



**Digital
Future Society**

Pautas para desarrollar innovaciones inclusivas con perspectiva de género mediante programas de venture building de tecnología profunda



Un programa de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DE GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

red.es



Mobile
WorldCapital
Barcelona

Contenidos

Introducción	3
Qué es la tecnología profunda	4
Objetivo de esta guía	7
Por qué son importantes las innovaciones inclusivas en materia de género	8
El marco político europeo	10
Cómo desarrollar innovaciones inclusivas en cuanto al género	13
Métodos	14
Estudios de casos: TIC, salud y energía	15
Lista de acciones sugeridas	23
Diseño del programa	25
Implementación y evaluación de la política	27
Conclusiones	28
Referencias	29
Anexo 1: definiciones y recursos útiles	34
Gendered Innovations	34
Vinnova	36
Materiales de formación online de salud y biomedicina	36
Agradecimientos	37

Introducción

En los últimos años, los debates sobre la igualdad de género en el campo de la investigación han prestado más atención a la cuestión de cómo evitar los sesgos de género en la producción de conocimientos científicos, así como a incorporar el análisis de las cuestiones de sexo y género a la investigación básica y aplicada (Schiebinger 2008). Actualmente tiene gran aceptación la idea de que está en juego la calidad de los procesos y los resultados de las investigaciones. Por ello, integrar los aspectos relacionados con el género y el sexo en el proceso de investigación, la creación de conocimientos científicos y el sistema de valores de la ciencia representa un reto fundamental para mejorar la calidad y la excelencia de los trabajos científicos.

Por otra parte, no se ha prestado tanta atención a la fase de los procesos de transferencia tecnológica ni a cómo integrar la dimensión de género en los procesos de innovación, pese a que las innovaciones resultantes de tal integración podrían dar lugar a una gran diversidad de nuevos productos, servicios y métodos de producción que, además de cubrir las necesidades de las personas usuarias, ampliarían los límites de lo que es tecnológica y comercialmente viable (Best et al. 2016; Palmén et al. 2020).

Para que existan, hay una necesidad real de intervenciones que promuevan la inclusión en todas las fases del proceso de innovación, con la generación y el registro de ideas, el inicio de la innovación, el desarrollo de una estrategia de eficacia empresarial y la aplicación de estrategias de mejora del negocio. Intervenir en las primeras fases del desarrollo tecnológico ofrece un mayor potencial de inclusión, aunque esto varía en función de la innovación tecnológica. Por ejemplo, la inteligencia artificial para el reconocimiento facial es un ejemplo claro de los riesgos que conlleva el uso de un conjunto de datos homogéneo, con sesgos amplificadas por el aprendizaje automático y el uso de determinados algoritmos. Las intervenciones en las que se verifica que el conjunto de datos sea más representativo e inclusivo desde el principio tienen una mayor probabilidad de desarrollar innovaciones más inclusivas.

En el campo de la innovación en tecnología profunda (o *deep-tech*), caracterizado por extremos desequilibrios de género en el personal de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) y en el emprendimiento, los debates sobre la igualdad de género tienden a reducirse a cómo crear una mano de obra más equilibrada entre hombres y mujeres (EIT 2023b). Existe un pequeño pero creciente número de estudios que hacen hincapié en cómo integrar la dimensión de género en los procesos de investigación e innovación, aunque suelen centrarse en cómo pueden participar los usuarios potenciales en la fase de “diseño” de las innovaciones, para propiciar la máxima relevancia y viabilidad empresarial (Kumar 2009).

Desgraciadamente, hay menos estudios que examinen cómo pueden hacerse más inclusivas, desde el punto de vista del género, las innovaciones de tecnología profunda durante la fase de desarrollo tecnológico. Por todo esto, el objetivo de las presentes pautas es aportar información sobre cómo hacerlo, ofrecer ejemplos concretos de innovaciones de tecnología profunda y proporcionar una base empírica sobre intervenciones políticas útiles en este campo.



Qué es la tecnología profunda

La tecnología profunda se puede implantar en diferentes sectores con distintas finalidades. Estos son algunos ejemplos de tecnologías profundas (EIT 2023b):

- Informática avanzada / computación cuántica
- Fabricación avanzada
- Materiales avanzados
- Tecnología aeroespacial, de automoción y de teledetección
- Inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático, incluido el big data
- Biotecnología y ciencias biológicas
- Comunicaciones y redes, incluido el 5G
- Ciberseguridad y protección de datos
- Electrónica y fotónica
- Internet de las cosas, W3C, web semántica
- Robótica
- Semiconductores (microchips)
- Energía sostenible y tecnologías limpias
- Realidad virtual, realidad aumentada y metaverso
- Web 3.0, incluyendo blockchain, registro distribuido y NFT



La tecnología profunda, o *deep-tech*, es una clasificación de las instituciones, organizaciones o start-ups que tienen el objetivo expreso de aportar soluciones a grandes retos de la sociedad basándose en tecnologías emergentes y avanzadas. Presentan retos científicos o de ingeniería que exigen una larga labor de investigación y desarrollo, así como grandes inversiones de capital, antes de su comercialización. Su principal riesgo es el riesgo técnico, mientras que el riesgo de mercado suele ser significativamente menor, dado que estas soluciones tienen un claro valor potencial para la sociedad. Al solucionar los problemas científicos o de ingeniería subyacentes, las empresas de tecnología profunda generan propiedad intelectual de gran valor, y esas soluciones son difíciles de reproducir. Además, las soluciones que aportan la tecnología y las aplicaciones profundas son fundamentales para resolver los complejos retos globales a los que se enfrenta la humanidad, como el cambio climático, la sostenibilidad de la energía o la salud. //

Estas pautas se centran principalmente en la IA, dado su potencial de influir en una gran variedad de ámbitos (véase la Figura 1). La investigación sobre la IA y la igualdad de género es un campo emergente, y la mayor parte de los estudios destacan los sesgos inherentes a la IA y cómo esta refuerza y amplifica las desigualdades de género existentes (Ramboll 2020). Esto se debe a la manera en que los conjuntos de datos reproducen y amplifican las desigualdades existentes, y a los fallos en el diseño de los algoritmos o los sistemas (Ibid.). En la tabla de la figura se resumen las diferentes capacidades de la IA y se identifican sus usos potenciales.

Capacidades de la IA		Usos potenciales
Análisis de imágenes (visión artificial)	Identificación de personas	Identificación de personas en imágenes y videos. Se suele denominar "reconocimiento facial".
	Detección de objetos	Detección de objetos en imágenes y videos. Por ejemplo, para detectar rostros en imágenes de videovigilancia.
	Clasificación de imágenes y videos	Clasificación de objetos, animales o personas en imágenes y videos. Se puede utilizar para detectar contenido explícito en Internet o situaciones violentas en videos de vigilancia.
	Detección de similitudes	Detección de similitudes entre distintos videos e imágenes.
	Reconocimiento de emociones	Medición de las emociones de las personas en imágenes y videos. Se podría utilizar para medir el nivel de atención o participación durante una videollamada.
Voz y audio	Identificación de personas	Verificación de la identidad de una persona mediante el análisis del habla. Se podría utilizar para verificar la identidad online sin usar códigos ni aplicaciones.
	Transcripción de voz	Transcripción automatizada del habla. Se puede utilizar para transcribir archivos de audio de voz y analizarlos.
	Detección de sonidos	Identificación de voces o sonidos a partir de archivos de audio.
	Reconocimiento de emociones	Análisis de las emociones de las personas en función de su forma de hablar. También se podría utilizar para medir el interés o la participación.
Procesos de lenguaje natural	Identificación de personas	Identificación del autor/a de un texto mediante el análisis del estilo de escritura, la caligrafía u otro texto.
	Análisis de sentimientos u opiniones	Análisis de los sentimientos u opiniones del autor/a de un texto a partir de dicho texto. Uno de sus usos potenciales es el análisis de publicaciones en redes sociales para identificar la opinión pública.
	Comprensión lingüística	Cualquier tarea relacionada con la comprensión de un texto, desde la clasificación de textos hasta la interpretación de poesías. Permite a los chatbots entender expresiones ambiguas y conceptos abstractos.
	Generación de contenidos	Generación de contenidos de texto, vídeo y audio.
Otras capacidades	Aprendizaje profundo estructurado	Algoritmos de aprendizaje automático que usan varias capas para deducir rasgos avanzados utilizando datos estructurados.
	Análisis	Cualquier técnica analítica que no implique aprendizaje profundo, como el análisis del recorrido de los clientes o el análisis de redes.
	Aprendizaje por refuerzo	Tipo de aprendizaje automático caracterizado por no requerir supervisión.

Figura 1: Capacidades y usos potenciales de la IA.
Fuente de los datos: Ramboll 2020

La IA, por su omnipresencia en todos los sectores —como la toma de decisiones basada en algoritmos en la Administración pública, la generación de contenidos educativos, la biomedicina personalizada o el reconocimiento facial—, es actualmente una tecnología de gran relevancia, y ofrece ejemplos emblemáticos de casos en que los prejuicios raciales y de género han perjudicado a grupos de personas.

Por ejemplo, en el 2019, Reuters informó del cierre de la herramienta de contratación automatizada que usaba Amazon, debido a que se descubrió que tenía un sesgo negativo contra las mujeres (Dastin 2018). Según Reuters, la herramienta “penalizaba los currículums que incluían la palabra *woman* [mujer]; por ejemplo, si se mencionaba a una *women’s chess club captain* [capitana de club de ajedrez femenino]. Y rebajó la calificación de quienes se graduaron en dos universidades solo para mujeres” (Gebru 2020). La mayoría infraobservada (del inglés *under-sampled majority*, término acuñado por Joy Buolamwini) tiene “pocas probabilidades de éxito, porque se sabe que el entorno es hostil hacia las personas de ascendencia africana, latina y nativa americana, las mujeres, las personas con discapacidad, los miembros de la comunidad LGTBQ+ y cualquier comunidad que haya sido marginada en el sector tecnológico y en EE. UU.”. Esas personas pueden no ser contratadas debido a prejuicios durante el proceso de selección, o a causa de un entorno que no las prepara para tener éxito. Cuando un modelo se entrena con este tipo de datos, exacerba los problemas sociales existentes y agrava la marginación (Ibid.).

Para contrarrestarlo son necesarias otras estrategias, y no las que corrigen los problemas que surgen después de la fase del desarrollo tecnológico (Ramboll 2020). Esto apunta a la necesidad de intervenir en las primeras etapas del desarrollo de la tecnología, lo que significa que los programas de *venture building* de tecnología profunda podrían ser cruciales para definir y aprovechar innovaciones de tecnología profunda más inclusivas.

Aunque hace poco que se trabaja en este ámbito, los ejemplos y métodos consolidados que se han desarrollado para integrar la dimensión del sexo y el género en el contenido de los estudios de investigación proporcionan una base sólida sobre la que se puede avanzar.¹

También hay una serie de estudios de casos ilustrativos y detallados de los que se puede aprender, realizados al aplicar métodos científicos transversalmente a diferentes disciplinas y al desarrollo de productos, así como diversas políticas e intervenciones emprendidas por organismos investigadores, proveedores de fondos de investigación e innovación,² y autoridades nacionales (Hunt et al. 2022).

Qué son los programas de *venture building* de tecnología profunda

Los programas de transferencia tecnológica

contribuyen a que las innovaciones y tecnologías desarrolladas en instituciones de investigación (como organismos gubernamentales, universidades o empresas privadas) se apliquen en la práctica para que las usen más personas.

Los programas de *venture building* de tecnología profunda

fomentan la creación y el crecimiento de empresas tecnológicas centradas en innovaciones de vanguardia.

¹ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/>

² Este trabajo se basa principalmente en casos de organismos que financian la investigación, pero hay algunos ejemplos de proveedores de fondos de innovación que desarrollan diversos tipos de intervenciones y políticas.

Objetivo de esta guía

El objetivo de estas pautas es aplicar algunos de los métodos discutidos anteriormente (Schiebinger et al. 2020) al campo de las innovaciones de tecnología profunda y poner de relieve las intervenciones políticas que han resultado eficaces.

Por ello, en estas pautas se intentará:

- A.** Explicar por qué es fundamental integrar la dimensión de género en la innovación de tecnología profunda.
- B.** Mostrar cómo se puede hacer en algunas áreas representativas.
- C.** Proporcionar ejemplos de cómo los grandes actores del ecosistema de la innovación en tecnología profunda pueden promover innovaciones inclusivas en cuanto al género, con especial atención a los programas de venture building de tecnología profunda.



Por qué son importantes las innovaciones inclusivas en materia de género

Danilda y Granat Thorslund (2011) identifican diferentes formas en que los ecosistemas de innovación pueden emplear una perspectiva de género para aumentar la capacidad innovadora. En esta sección de las pautas se examinarán algunos de sus argumentos.

En primer lugar, la diversidad de género se considera un motor de creatividad e innovación:

“La innovación consiste en crear algo nuevo y mejora con la diversidad de experiencias de género, perspectivas, conocimientos y redes. Existe una relación positiva entre la diversidad de género presente en la base de conocimientos de una empresa y sus capacidades de innovación. Las diferentes dimensiones de las personas empleadas, como la educación, la formación y la experiencia, junto con dimensiones demográficas como el género, la edad y el contexto cultural, también influyen en cómo se aplican y combinan los conocimientos existentes, y en la comunicación e interacción entre los empleados. Idealmente, la diversidad de género debería ampliar la base de conocimientos de las empresas e incrementar la interacción entre los diferentes tipos de competencias y conocimientos” (Danilda y Granat Thorslund 2011).

En estudios más recientes se ha observado que la colaboración y la resolución colectiva de problemas, junto con un intercambio eficaz de los conocimientos especializados colectivos, pueden llevar a nuevos descubrimientos y ensanchar las perspectivas (Nielsen et al. 2017). También se ha demostrado que aumentar la diversidad de puntos de vista al abordar la transición hacia energías limpias podría abrir la puerta a soluciones creativas (Carroll et al. 2024).



En segundo lugar, la competitividad con innovaciones promovidas por las personas usuarias se incrementa al crear “nuevos conceptos, productos y servicios para empresas y organismos. Se pueden desarrollar innovaciones acertadas y rentables colaborando con los usuarios e incluyéndolos en el proceso, aprovechando así los conocimientos sobre sus problemas y necesidades” (Danilda y Granat Thorslund 2011). Aunque el diseño con perspectiva de género puede correr el riesgo de “reproducir patrones estereotípicos” basados en algún tipo de visión binaria y esencialista de que las mujeres y los hombres son diferentes, en el estudio de Rommes et al. (2007) se observa que las creencias de los diseñadores sobre el género femenino no suelen ajustarse a las habilidades, preferencias y experiencias de la mayoría de las mujeres. En cambio, los métodos que incorporan enfoques feministas y que promueven técnicas participativas, de modo que los usuarios potenciales participan en el diseño desde una fase temprana, son los más prometedores para crear innovaciones inclusivas desde el punto de vista del género (Danilda y Granat Thorslund 2011).



El marco político europeo

De los trabajos que abordan en profundidad las innovaciones con perspectiva de género en Europa (principalmente, en el ámbito de la investigación), una gran parte se ha desarrollado dentro del marco de prioridades y objetivos del Espacio Europeo de Investigación (EEI). Desde el 2012, la igualdad de género y la incorporación de la perspectiva de género en la investigación constituyen una de las seis prioridades del EEI, con tres objetivos: más mujeres en la investigación y la innovación, equilibrio de género en la toma de decisiones, e integración de la dimensión de género en el contenido de la investigación y la innovación.

En la plantilla para propuestas de Horizonte 2020, se pedía a las personas solicitantes que describieran, cuando fuera pertinente, “de qué manera se tiene en cuenta el análisis de las cuestiones de sexo y género dentro del contenido del proyecto” (Comisión Europea 2017).

Pese a estos avances, en la evaluación intermedia de la igualdad de género como cuestión transversal en Horizonte 2020, se ponen de relieve diversos aspectos relacionados con la aplicación de la integración de la dimensión de género en el contenido de las investigaciones, que ha resultado problemática. Según la evaluación, “la redacción de los temas es a menudo imprecisa, y el género no se menciona expresamente” (Ibid.). También señala que el concepto de dimensión de género “no se entiende bien” y “a menudo se confunde con el ‘equilibrio entre hombres y mujeres en los equipos de investigación’” (Comisión Europea 2017; Palmén et al. 2020).

Es algo que se observa una y otra vez dentro de este ámbito: se pasa por alto el contenido de las investigaciones y se sitúa en un primer plano la representación de la concepción binaria de hombres/mujeres en los equipos de investigación. Y, aunque no hay duda de que la representación de género es importante, centrarse explícitamente en cómo se puede hacer más inclusivo el contenido de las investigaciones e innovaciones puede dar lugar a nuevos temas de investigación o innovación, y es algo con lo que llevan tiempo lidiando los responsables políticos dentro de estos campos (Nielsen et al. 2017).

La transición a Horizonte Europa³ ha reforzado la integración de la dimensión de género en la investigación y la innovación. Las reglas de participación de Horizonte Europa establecen que “la dimensión de género en los proyectos de investigación e innovación (I+I) es un criterio de adjudicación y debe integrarse por defecto en todos los temas. Se trata de un requisito obligatorio salvo que el tema en concreto determine que el análisis de sexo/género no es obligatorio”. Con ello, Horizonte Europa pretendía dejar atrás el modelo consistente en “señalar los temas relacionados con el género” para que estas cuestiones se incluyan “por defecto” (Rogg Korsvik et al. 2023).

El análisis de sexo/género en las propuestas de Horizonte Europa se evaluará dentro de los criterios de “Excelencia”, tanto en las acciones de investigación e innovación (RIA) como en las de innovación (IA). Esto significa que la dimensión de género en la I+I es un aspecto importante de los objetivos de los proyectos, y un indicador de si los trabajos propuestos son ambiciosos y van más allá de los últimos avances. La evaluación de las propuestas prestará especial atención a la “solidez de la metodología propuesta, incluyendo los conceptos, modelos, supuestos y enfoques interdisciplinarios subyacentes, una consideración adecuada de la dimensión de género en los contenidos de I+I, así como la calidad de las prácticas de ciencia abierta y el compromiso de la ciudadanía, la sociedad civil y los usuarios, cuando corresponda” (Ibid.).

En Europa, la importancia de integrar la dimensión de género en la I+I para la innovación y el sector privado se viene señalando desde hace muchos años, desde el órgano asesor de alto nivel del Grupo de Helsinki para la Comisión Europea hasta el Comité del Espacio Europeo de Investigación e Innovación (CEEI). Pero, pese al reconocimiento que recibe, la integración de la dimensión de género en la innovación y el sector privado se ha quedado rezagada (Ibid.). En lo que respecta a las políticas, se ha observado que existen “dos campos de los sistemas de I+I —investigación e innovación— que avanzan a dos velocidades distintas en la consideración del sesgo de género y las necesidades de las mujeres dentro de la producción de conocimientos, productos o innovaciones” (Ibid.).



³ Horizonte Europa es el Programa Marco de la Comisión Europea, en curso hasta el año 2027. Es el principal programa de financiación de la UE para la investigación y la innovación, con un presupuesto de 95.500 millones de euros.

“ Aunque más del 50 % de las entidades encuestadas que contaban con políticas específicas para la dimensión de género en I+D han indicado que tienen en cuenta la innovación y el sector privado en este ámbito (7 de los de 12 organismos de financiación de investigación [OFI] que tenían políticas específicas), la innovación recibe muy pocas menciones en los planes de igualdad de género (PIG) de las OFI. En un caso, ‘Género e innovación’ se ha incluido como una subsección dentro del campo de la dimensión de género en la I+D... No obstante, son sobre todo los organismos de financiación más centrados en la innovación los que ofrecen ejemplos de gran interés. Vinnova, por ejemplo, subraya el error de excluir a grupos de la sociedad cuyas necesidades de soluciones nuevas no están cubiertas, y respalda la idea de que las nuevas soluciones en las que se integran las perspectivas de sexo y/o género también pueden ser beneficiosas económicamente. ”

Rogg Korsvik et al. 2023

El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) ha identificado tres dimensiones transversales en el caso de la tecnología profunda: innovación y emprendimiento, género e inclusión, y retos globales / Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (EIT 2023a). Podrán participar en los programas de educación y formación que incluyan estas tres dimensiones dentro del área de la tecnología profunda.

El EIT define el género y la inclusión como “la integración equilibrada de hombres y mujeres en la ciencia y la investigación, así como en la innovación y el emprendimiento, dentro del campo de la tecnología profunda. También hace referencia a otros tipos de inclusión, por ejemplo, de jóvenes, grupos desfavorecidos, minorías y colectivos afines. Determinados aspectos [...] están abiertos a la participación de jóvenes de educación secundaria, como Girls go Circular, y se incluirán otras iniciativas relacionadas, por ejemplo, para fomentar el espíritu empresarial en las mujeres” (EIT 2023a).

Dentro de dicha definición, se considera fundamental ir más allá del género como eje de discriminación/privilegio. Esto concuerda con la idea, de creciente aceptación, de que examinar la dimensión de género sin aplicar una perspectiva interseccional resulta cada vez más problemático. Factores como el origen racial o étnico, la edad, el estatus socioeconómico, la orientación sexual o la discapacidad se combinan con el sexo y el género para conformar la experiencia y las oportunidades en la sociedad de una persona o un grupo, e influyen así en el tipo de discriminación y desigualdad que afrontan (Comisión Europea 2023). En este sentido, es importante seguir un enfoque interseccional a la hora de determinar las prioridades de las investigaciones, desarrollar hipótesis y formular el diseño de los estudios.

Los estudios demuestran que adoptar un enfoque interseccional puede propiciar estudios y soluciones de ingeniería más inclusivos (Weber y Fore 2007). Por ejemplo, el sexo, los factores socioeconómicos, la división del trabajo por géneros y el idioma interactúan y determinan la exposición de los trabajadores agrícolas a alteradores endocrinos. En estudios recientes, también se ha demostrado que aplicar un enfoque interseccional puede mejorar la precisión del reconocimiento facial basado en la IA y las medidas de eficiencia energética.⁴

⁴ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/methods/intersect.html>



Cómo desarrollar innovaciones inclusivas en cuanto al género

En la siguiente sección, se presentarán algunos de los diferentes métodos que se han desarrollado en el marco del proyecto Gendered Innovations (Innovaciones con perspectiva de género) de la Comisión Europea, que servirán de base para los estudios de casos de tecnología profunda.⁵ Dichos métodos se aplicarán a tres grandes áreas de especial interés: las TIC, la salud y la energía, y se expondrán los retos, los métodos aplicables y las innovaciones inclusivas surgidas de la aplicación de estos métodos.

⁵ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/index.html>

Métodos

Los argumentos generales para integrar la dimensión de género en las innovaciones son convincentes. Sin embargo, existe una falta generalizada de comprensión sobre cómo hacerlo, concretamente en el ámbito de la tecnología profunda. Esto se debe a una serie de motivos, entre ellos, la profunda especialización y los complejos conocimientos necesarios en áreas tecnológicas muy específicas para que este tipo de innovaciones sean más inclusivas.

La tecnología profunda se suele desarrollar mucho más lejos de las personas usuarias que en otros ámbitos de la investigación y la innovación. Esta dificultad añadida hace que algunos de los métodos que se han probado para promover innovaciones inclusivas en cuanto al género, como incorporar una base de usuarios diversa en la fase de evaluación de las necesidades y diseño de la tecnología, resulten aún más complicados de llevar a la práctica.

Estas pautas parten del marco del proyecto Gendered Innovations para examinar de qué manera pueden fomentar innovaciones más inclusivas desde el punto de vista del género los programas de venture building de tecnología profunda. Dicho proyecto ofrece un marco metodológico sólido, además de aportar ejemplos concretos de diversos sectores. El marco global trata de incluir la dimensión del sexo y el género en todas las fases del ciclo de investigación e innovación mediante:

- El replanteamiento de las prioridades de la investigación
- El replanteamiento de los conceptos y las teorías
- La formulación de preguntas de investigación
- El análisis de sexo
- El análisis de género
- El análisis de la interacción entre el sexo y el género
- Enfoques interseccionales
- Procesos de innovación en ingeniería
- La cocreación e investigación participativa
- El replanteamiento de los estándares y los modelos de referencia
- El replanteamiento del lenguaje y la representación visual

Estos métodos se complementan con estudios de casos procedentes de diversos campos, que permiten ver cómo, al aplicar los métodos a determinadas disciplinas, se pueden producir innovaciones más inclusivas en diferentes sectores.⁶

⁶ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/fix-the-knowledge.html>

Las presentes pautas también se basan en el trabajo llevado a cabo por Vinnova, la agencia de innovación de Suecia.⁷ Vinnova es, desde hace tiempo, pionera en la promoción de innovaciones inclusivas en cuanto al género, a través de su labor de innovación creativa en cuanto a las normas⁸ (Wikberg Nilsson y Jahnke 2018).

Por ello, estas pautas pretenden aportar información útil sobre cómo se puede aprovechar el trabajo previo de creación de innovaciones inclusivas dentro de los programas de venture building de tecnología profunda. Se ofrecen ejemplos representativos de tres campos —TIC, salud y energía— para poner de relieve los correspondientes retos, métodos y subsiguientes innovaciones inclusivas en cuanto al género, en cada caso. No es de extrañar que la integración de las dimensiones de sexo y género esté más desarrollada en la salud y la biomedicina, aunque también está avanzando en el campo del aprendizaje automático y la inteligencia artificial, y empezando a aparecer en otros ámbitos (Hunt et al. 2022).

Estudios de casos: TIC, salud y energía

TIC: reconocimiento facial con inteligencia artificial

Reto:

Los sistemas de reconocimiento facial (SRF) identifican a las personas detectando sus rasgos faciales. Se utilizan cada vez más con todo tipo de finalidades, desde la verificación de una gran variedad de procedimientos administrativos y burocráticos hasta la vigilancia, la seguridad, la autorización de pagos y el desbloqueo de teléfonos, entre otros. Según estimaciones del 2022, el valor del mercado del reconocimiento facial era de unos 5000 millones de dólares, y se estimaba que crecería hasta los 19.300 millones de dólares en el 2032 (Borgeaud 2023).

El trabajo de Joy Buolamwini destapó el sesgo de género y raza que presentaban los servicios de reconocimiento facial desarrollados por gigantes tecnológicos de todo el mundo de forma generalizada. En el artículo que escribió junto con Timnit Gebru en el 2018, “Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification” (Tonalidades de género: disparidades interseccionales en la precisión de la clasificación del género en sistemas comerciales), Buolamwini estudió cómo los algoritmos de análisis facial presentan tasas de error que varían desde el 0,8 % en el caso de los hombres de piel clara hasta el 34,7 % para las mujeres de piel oscura.

Juntas expusieron que los conjuntos de datos más utilizados tienen un volumen desproporcionadamente alto de sujetos de piel clara (una media del 82,9 %), lo que lleva a que las mujeres de piel oscura sean el grupo peor clasificado por las empresas comerciales que se basan en SRF (Buolamwini y Gebru 2018).

⁷ Véase: <https://www.vinnova.se/en/>

⁸ La innovación creativa en cuanto a las normas (*norm-creative*) se define como “un proceso que se divide en dos fases. Primero, el diseñador/a debe ser crítico con las normas, y después, creativo/a en cuanto a las normas. El objetivo de la primera fase es analizar desde una perspectiva crítica las normas sociales pertinentes, incluidos los modelos mentales, las perspectivas y los valores construidos socialmente; las percepciones de las diferencias; y las percepciones de qué roles y qué características valoramos y devaluamos, todo lo cual contribuye a la desigualdad y la exclusión social. El segundo paso implica un pensamiento de diseño creativo en cuanto a las normas: desarrollar soluciones de diseño que contrarresten dichas normas reflexionando sobre lo que podría ser. Nosotros [...] exploramos la noción de que la innovación creativa en cuanto a las normas tiene el potencial de producir resultados que son deseables, valiosos y satisfactorios porque son socialmente sostenibles” (Wikberg Nilsson y Jahnke 2018).

Método: análisis de género e interseccionalidad en el aprendizaje automático

Los SRF se desarrollan utilizando aprendizaje automático, y pueden producirse sesgos en distintas fases del proceso, como la recopilación de datos, su preparación y etiquetado, y la selección del modelo. Por ejemplo, si un conjunto de datos está sesgado y no proporciona una muestra representativa de la población objetivo (sexo, tono de piel, edad, etc.), el modelo posterior no funcionará, o no tan bien, con determinados grupos de personas. El trabajo de Buolamwini y Gebru (2018) determinó que las clasificaciones raciales presentan problemas al considerar su implementación en sistemas de aprendizaje automático para el reconocimiento facial. En consecuencia, su estudio se basó en el sistema de clasificación del tipo de piel de Fitzpatrick, aprobado por dermatólogos.⁹

Otros estudios han demostrado que el reconocimiento de emociones es un problema difícil de resolver para la IA, que incluye el desarrollo de clasificadores para reconocer emociones en sistemas de reconocimiento facial (Mehta et al. 2019). También hay pruebas que reflejan la cuestionable fiabilidad de los SRF desarrollados a partir de rostros adultos a la hora de reconocer a jóvenes (Howard et al. 2017). La capacidad de precisión de estos sistemas al llevar productos cosméticos en el rostro también ha sido refutada por Dantcheva et al. (2012), que demostraron el impacto del maquillaje facial en los sistemas biométricos automatizados.



El personal investigador señaló que los cosméticos faciales no permanentes pueden cambiar el aspecto del rostro de forma significativa, tanto local como globalmente —al alterar el color, el contraste y la textura—, lo que reduce la precisión en un 76 %. Otros autores, como Keyes (2018), han señalado que diversos SRF que se están popularizando pueden reconocer de manera errónea a las personas transgénero, especialmente durante su transición.

⁹ La escala de fototipos de piel Fitzpatrick es una clasificación basada en la respuesta de la piel a la exposición solar y tiene en cuenta la tendencia que presenta la persona a quemarse y broncearse. Es un cuestionario que se basa en la predisposición genética, la reacción a la exposición solar y los hábitos relacionados con el bronceado. Permite asignar a cada piel uno de los seis tipos que describe, desde la piel blanca pálida que siempre se quema y nunca se broncea hasta la piel morena oscura que nunca se quema (Oliveira et al. 2023).

¿Qué se puede hacer? Innovaciones con perspectiva de género

La prevención de sesgos debe incorporarse en las primeras fases de los procesos de creación de mecanismos de IA. Esto implica, entre otras cosas, asegurarse de que los conjuntos de datos de entrenamiento, validación y pruebas sean lo suficientemente pertinentes, representativos, correctos y completos, de acuerdo con la finalidad prevista del sistema (EPRS 2022).

Para evitar la discriminación en la IA, es fundamental priorizar la imparcialidad y la fiabilidad en todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de la IA. Esto implica prevenir los sesgos durante la recopilación y el preprocesamiento de datos, así como a lo largo del desarrollo, entrenamiento, evaluación, implementación y evaluación del impacto del modelo cuando los sistemas de IA son utilizados por usuarios finales en el mundo real (Ibid.).

Puede ser necesario que los conjuntos de datos de entrenamiento incluyan características interseccionales, como el género y la raza. El proyecto Gender Shades,¹⁰ radicado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), desarrolló y validó un conjunto de datos de entrenamiento interseccional de este tipo, que comprendía las siguientes categorías: mujeres de piel oscura, hombres de piel oscura, mujeres de piel clara y hombres de piel clara (Buolamwini y Gebru 2018).

Salud y bienestar: tecnologías de productos sanitarios

Reto

Los productos sanitarios son productos o equipos destinados a fines médicos.¹¹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), dichos productos son esenciales para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación seguros y eficaces de enfermedades y dolencias (Phillips et al. 2022). En el 2019, un análisis de 340.000 informes remitidos a la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés) de Estados Unidos reveló que las mujeres constituían el 67 % de las personas lesionadas o fallecidas a causa de productos sanitarios (Guevara 2019; Phillips et al. 2022).

Para resolver esta situación, la FDA elaboró directrices específicas y un plan estratégico con el fin de mejorar la investigación y la regulación de los productos sanitarios para todas las mujeres.¹²

Los productos sanitarios pueden basarse en inteligencia artificial, y el aprendizaje automático tiene el potencial de simplificar y mitigar los riesgos, y reducir los costes (Haleem et al. 2019; Campesi et al. 2024).

¹⁰ Véase: <http://gendershades.org/>

¹¹ En la UE, deben someterse a una evaluación de conformidad para demostrar que cumplen los requisitos legales y garantizar que son seguros y funcionan según lo previsto. Están regulados al nivel de cada Estado miembro de la UE, pero la Agencia Europea de Medicamentos (EMA por sus siglas en inglés) participa en el proceso de regulación. Véase: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/medical-devices>

¹² Véase: <https://www.fda.gov/media/155461/download>

A pesar de que la influencia del sexo y el género en la salud y la medicina es ampliamente conocida y está más que confirmada, la mayoría de las tecnologías de IA utilizadas en biomedicina no tienen en cuenta el sexo ni el género (Cirillo et al. 2024). Se incluyen menos mujeres en los estudios sobre IA, entre ellos los que se centran en biomarcadores digitales:

“ Los biomarcadores digitales son indicadores fisiológicos, psicológicos y de comportamiento basados en datos que incluyen la interacción persona-ordenador (por ejemplo, deslizar el dedo, pulsar y teclear), la actividad física (por ejemplo, marcha y destreza) y las variaciones de la voz, recogidos por dispositivos portátiles o que se pueden llevar puestos, implantar o incluso ingerir (Coravos et al. 2019). Pueden facilitar el diagnóstico de una afección, la evaluación de los efectos de un tratamiento y el pronóstico previsto para un/a paciente en particular. Además, algunos biomarcadores digitales pueden informar sobre la adherencia de los pacientes al tratamiento. ”

Cirillo et al. 2020

Los estudios afirman que los sesgos presentes en los conjuntos de datos utilizados por los modelos que proporcionan los indicadores de salud pueden impedir que se analicen las diferencias entre sexos de esos biomarcadores digitales. Por ejemplo, en un estudio en el que se evaluaron los biomarcadores digitales de la enfermedad de Parkinson, solo participaron un 18,6 % de mujeres (Ibid.). Si un algoritmo se desarrolla con datos obtenidos principalmente de hombres, será más preciso con los hombres que con las mujeres.

También hay pruebas de que los estudios actuales para testar biomarcadores digitales suelen realizarse con muestras de pequeño tamaño, del orden de decenas a cientos de sujetos, y no proporcionan suficiente información demográfica sobre el sexo y el género (Snyder et al. 2018; Cirillo et al. 2020). Por lo tanto, detectarán mejor los síntomas más frecuentes en los hombres. En el caso del Parkinson, numerosos estudios han demostrado que la enfermedad se presenta de forma distinta en hombres y en mujeres; por ejemplo, los hombres suelen mostrar rigidez y movimientos oculares rápidos, mientras que las mujeres sufren temblores incontrolados y depresión (Miller y Cronin-Golomb 2010).

El buen funcionamiento de los dispositivos médicos depende también de otras características que van más allá del sexo. Por ejemplo, los pulsioxímetros que miden los niveles de oxígeno sin extraer sangre arterial funcionan peor en las personas de piel oscura (Keller et al. 2022). Un estudio comparó las mediciones de la saturación de oxígeno tomadas con pulsioxímetro con las obtenidas mediante gasometría arterial.

Los resultados, basados en un análisis de más de 47.000 pares de lecturas, revelaron que los oxímetros interpretaban erróneamente los gases sanguíneos el 12 % de las veces en pacientes negros, y solo el 4 % de las veces en pacientes blancos (Sjoding et al. 2020).

Método: análisis de sexo y género

La tecnología médica suele priorizar el desarrollo orientado a los hombres, lo que, por desgracia, significa que los beneficios no son extensibles a todo el mundo. Para solucionarlo, se deben considerar los factores relacionados con el sexo y el género desde el principio del desarrollo. Esto incluye tener en cuenta el sexo y el género durante la identificación del problema, el diseño del estudio de investigación y la recopilación y el análisis de los datos. Por ejemplo, en el contexto de un reemplazo total de cadera, resulta crucial analizar las diferencias de sexo en la respuesta inmunológica. Del mismo modo, al bioimprimir riñones u otros órganos, es esencial tener en cuenta las diferencias en las células y las complejidades relacionadas con la inactivación del cromosoma X.¹³

Método: enfoques interseccionales

La tecnología médica puede presentar sesgos de diversas formas interconectadas y acumulativas. Los tecnólogos deben incorporar los análisis interseccionales pertinentes, en particular durante el desarrollo y la calibración de los dispositivos médicos.¹⁴ La propuesta de un conjunto mínimo de elementos de diversidad elaborada por Stadler et al. (2023) es un punto de partida útil.¹⁵

Innovación con perspectiva de género n.º 1: detección automatizada de la enfermedad de Parkinson y el género mediante un modelo híbrido de aprendizaje profundo y utilizando la voz humana

En un estudio, Kaya (2022) se propuso crear un sistema fiable para detectar la enfermedad de Parkinson e identificar el género. El personal investigador combinó diversas técnicas, entre ellas un tipo de transformada de ondícula (TQWT), una red neuronal convolucional (CNN) y un método de selección de características denominado “mínima redundancia, máxima relevancia” (mRMR).

Siguieron los pasos que se describen a continuación:

1. Introducción de datos: comenzaron con los datos relacionados con la enfermedad de Parkinson y el género.
2. Extracción de características: utilizaron un modelo preentrenado para extraer vectores de características de capas específicas de la red.
3. Selección de características: a continuación, filtraron los rasgos obtenidos con el proceso, para centrarse en los más relevantes.
4. Clasificación: por último, clasificaron los datos utilizando el algoritmo de los k vecinos más cercanos (k -NN).¹⁶
5. Resultados: el sistema alcanzó una impresionante tasa de precisión del 98,9 % con un k -NN ajustado específicamente, y el coeficiente kappa (que mide la concordancia) fue del 98,4 %.

¹³ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/medtech.html#tabs-2>

¹⁴ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/medtech.html#tabs-2>

¹⁵ Stadler et al. (2023) proponen un conjunto mínimo de elementos de diversidad (*Diversity Minimal Item Set* o DiMIS) breve y eficiente para la recopilación sistemática de datos en estudios empíricos, con el fin de contribuir a cerrar la brecha de datos sobre diversidad y género. Aunque los autores se centran en el ejemplo de la salud, consideran que el DiMIS es aplicable a todas las disciplinas científicas.

¹⁶ El método de los k vecinos más cercanos es un algoritmo sencillo que registra todos los casos disponibles y clasifica los nuevos datos basándose en una medida de similitud. Suele utilizarse para clasificar cada dato a partir de la clasificación de sus vecinos (Subramanian 2018).

En resumen, el personal investigador desarrolló un avanzado sistema que combina diferentes técnicas para detectar con precisión la enfermedad de Parkinson y determinar el género en función de rasgos relevantes.

Innovación inclusiva n.º 2: pulsioxímetros aptos para todos los tonos de piel

El pulsioxímetro es un dispositivo que se usa para medir los niveles de oxígeno en la sangre. No obstante, es posible que no funcionen con la misma eficacia en personas con tonos de piel oscuros. Esto se debe a que tanto la desoxihemoglobina (una molécula de la sangre) como la melanina (el pigmento responsable del color de la piel) absorben la luz. Si la piel es más oscura, la melanina absorbe más luz, lo que puede afectar a la precisión de las lecturas del pulsioxímetro.

Los investigadores son conscientes de este problema desde hace mucho tiempo. En 1999, se presentó una primera patente para ajustar los pulsioxímetros en función del tono de la piel (Chin 1999). Otras patentes más recientes —del 2019 y el 2020— también abordan este problema (Barker 2019; Bechtel 2020). Estos diseños actualizados tienen en cuenta el color de los tejidos (incluyendo el tono de la piel y la cantidad de melanina) para mejorar la precisión.

En resumen, se están haciendo esfuerzos por desarrollar pulsioxímetros que consideren las variaciones del color de la piel, de modo que ofrezcan mediciones más precisas del nivel de oxígeno a todos los pacientes.

Energía y sostenibilidad

Reto

El cambio climático es, sin duda, uno de los retos más acuciantes de la sociedad, y los consiguientes esfuerzos por fomentar la transición ecológica y cumplir el Acuerdo de París de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 1,5 grados requieren múltiples acciones.¹⁷ La intersección de la igualdad de género, la gestión climática y los sistemas de IA tiene importantes implicaciones para la sostenibilidad y la transición energética. Se han implementado sistemas de IA en sectores pertenecientes a la gestión de recursos naturales, como la pesca, la agricultura, la energía, la minería y otras industrias extractivas. Se calcula que, solo en el mercado agrícola, la IA alcanzará un valor de 4700 millones de dólares de aquí al año 2028 (Goddard et al. 2023).

La energía se percibe cada vez más como un elemento clave de la seguridad y, aunque es imprescindible para mejorar los medios de subsistencia, la mayoría de las personas que ocupan puestos de responsabilidad en los sistemas de transmisión y los procesos de transición de la energía son hombres; se ha observado que el sector carece de una perspectiva de género significativa (Ibid.). En reconocimiento de ello, en el 2018 “el Parlamento Europeo adoptó una resolución [...] que pide a la Comisión Europea que incluya una dimensión de género de forma estructurada y sistemática en sus políticas de cambio climático y energía para la UE, no solo en las políticas dirigidas al Sur Global” (Carroll et al. 2024).

Las distintas facetas del sector energético tienen múltiples dimensiones asociadas al género. Por ejemplo, hay más mujeres que hombres en situación de pobreza energética, y las mujeres usan más el transporte público.

¹⁷ Véase: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

Carroll et al. (2024) señalan que el uso de herramientas de análisis para identificar las dimensiones de género en las políticas energéticas y de transporte puede ser clave para aprovechar todo el potencial de las políticas energéticas y climáticas, a fin de que afecten de manera más equitativa a todos los hombres y mujeres.

Cada vez será más habitual que se implementen herramientas de IA como parte de soluciones sostenibles. Por ejemplo, en la agricultura, la IA se está utilizando para la recolección con robots, las previsiones automáticas y muchos otros usos (Goddard et al. 2023). Al mismo tiempo, la IA se puede emplear para analizar enfoques políticos, y en particular para identificar dónde se están aplicando políticas que tengan en cuenta las cuestiones de género o dónde faltan dichas políticas (Carroll et al. 2024).

Método: análisis de género

Las cadenas de valor de la IA representan los procesos de las empresas y organismos a través de los cuales se desarrollan e implementan los distintos sistemas de IA. Esas cadenas se componen de ecosistemas de innovación esenciales, así como factores sociotécnicos. Para mitigar la posible exclusión e inequidad, es fundamental examinar las disparidades y limitaciones asociadas al género y relacionadas con la autoridad para tomar decisiones dentro de la cadena de valor de la IA (Goddard et al. 2023).

Método: enfoques interseccionales

El discurso en torno a la energía a menudo pasa por alto el elemento humano. Para abordarlo se requiere una perspectiva interseccional, que reconozca las diversas facetas interconectadas y superpuestas de las identidades sociales de las personas, incluyendo el género, el estatus socioeconómico y la edad.¹⁸ El género, por ejemplo, no solo influye, sino que también se ve influido por otras características sociales como el origen étnico y el estatus socioeconómico. En conjunto, estos factores conforman las experiencias vitales de las personas que interactúan con las intrincadas redes sociotécnicas que componen nuestro sistema energético.

Innovación inclusiva en cuanto al género n.º 1: la relación circular entre el diseño de soluciones y la responsabilidad

Los protocolos relativos a la IA y los datos de poblaciones indígenas deben integrarse en cadenas de valor que abarquen la composición de los equipos, la investigación y el desarrollo de los conjuntos de datos, el diseño algorítmico, la evaluación del impacto de los sistemas de IA, etc. Los protocolos requieren conocimientos sobre la población local antes de ampliarse a un contexto mundial. Cada grupo indígena tendrá su propio enfoque y preocupaciones particulares respecto a los sistemas de IA. A modo de ejemplo, el enfoque matriarcal de una población indígena en los protocolos de gobernanza incluye la honradez, el respeto a la vida y a todas las generaciones, la reciprocidad y el cultivo de relaciones duraderas. Los protocolos también incluyen la responsabilidad mutua, los beneficios comunes, evitar la recopilación y el uso extractivo de datos, y promover la soberanía de datos (Ibid.).

¹⁸ Véase Grzanka et al. (2023), donde se discute la interseccionalidad en los estudios sociales y tecnológicos.

Innovación inclusiva en cuanto al género n.º 2: uso del procesamiento del lenguaje natural (PLN) para analizar la dimensión de género de las políticas

Se han aplicado técnicas de PLN para cuantificar la medida en que el lenguaje utilizado en las políticas energéticas nacionales tiene en cuenta la dimensión de género. El trabajo de Carroll et al. (2024) muestra la actual carencia de herramientas adecuadas. Las principales conclusiones incluyen una revisión de los métodos empleados en el análisis del nexo entre energía y género, un enfoque empírico para analizar los conceptos de energía y género en el Norte Global, y la medición de la dimensión de género (el sesgo) en el lenguaje utilizado en los planes nacionales de energía y clima (NECP por sus siglas en inglés) de la Unión Europea (UE).



En concreto, mediante el uso del PLN, se demuestra que todos los NECP de la UE suelen utilizar un lenguaje más asociado a los hombres que a las mujeres. En una clasificación de los Estados miembros de la UE, el NECP portugués presentó el mayor sesgo, mientras que el esloveno empleó el lenguaje menos sesgado. Su trabajo “proporciona una perspectiva novedosa utilizando el PLN para comprender el uso sexista del lenguaje y aporta una metodología para realizar análisis empíricos de los documentos sobre políticas energéticas” (Carroll et al. 2024).



Lista de acciones sugeridas

Diferentes organismos de financiación de investigación de toda Europa han emprendido acciones para integrar la dimensión de género en la investigación y la innovación, entre ellas:

- Ofrecer ayudas o incentivos económicos para promover la dimensión de género en la investigación y la innovación.
- Financiar programas de estudios de género,
- Requerir que las personas solicitantes especifiquen si tienen en cuenta el sexo/género en su propuesta de investigación/innovación.

- Fomentar la inclusión de expertos en cuestiones de género dentro de los equipos de investigación en las convocatorias de I+I.
- Plantear que la formación en análisis de sexo/género para los equipos de investigación sea un coste subvencionable en los planes de financiación de los organismos de financiación de investigación (OFI).
- Establecer procesos para evaluar la integración del análisis de sexo/género en la I+I.
- Adoptar medidas de acción positiva para favorecer los proyectos que integren cuestiones de sexo/género.
- Proporcionar pautas sobre la dimensión de género de la I+I a las personas solicitantes/evaluadoras.
- Impartir formación sobre la dimensión de género de la I+I para las personas solicitantes/evaluadoras.
- Incluir a personas expertas en género e I+I en los comités de evaluación.
- Publicar campañas de comunicación para visibilizar el apoyo al análisis de sexo/género.
- Difundir los materiales disponibles sobre la dimensión de género en la I+I (Rogg Korsvik et al. 2023).

Según la encuesta de GENDERACTIONplus,¹⁹ el 60 % de las OFI encuestadas han adoptado algún tipo de política específica para integrar la dimensión de género en los contenidos de I+I. De las políticas analizadas, el 50 % incluye un enfoque interseccional. La medida más común para promover la dimensión de género en los contenidos de I+I es requerir que los solicitantes especifiquen si tienen en cuenta el sexo/género en su propuesta de investigación/innovación: un 70 % de las OFI cuentan con esta medida (Ibid.).

Aunque las OFI son distintas de los programas de venture building de tecnología profunda, dada la falta de acciones e intervenciones desarrolladas para integrar la dimensión de sexo y género en las innovaciones de tecnología profunda en las OFI, merece la pena considerar cómo se puede integrar una dimensión de inclusión de género en las fases generales que conforman el ciclo de los programas de financiación y en acciones específicas vinculadas a cada una de esas fases:

- **Diseño del programa:** definición de términos, lenguaje de la convocatoria, definición de las actividades del programa
- **Implementación del programa:** aplicación de las acciones, formación
- **Evaluación del programa**

Nos basamos en el marco elaborado por Hunt et al. (2022) para aplicar y evaluar políticas de análisis de sexo, género y diversidad en las políticas de investigación, y estudiamos cómo podrían ser útiles en el sector de la innovación y adaptarse a él.

¹⁹ Véase: <https://genderaction.eu/>

OFI y programas de venture building de tecnología profunda

- Las OFI distribuyen financiación al personal investigador, principalmente, a través de convocatorias competitivas, a las que se presentan los investigadores con el fin de recibir fondos para llevar a cabo investigación básica y aplicada en diversas disciplinas.
- A diferencia de las OFI, los programas de venture building de tecnología profunda reúnen a científicos/tecnólogos con empresarios a fin de comercializar con éxito una innovación de tecnología profunda.
- Aunque estos dos tipos de entidades tienen objetivos distintos, las OFI llevan años intentando integrar la dimensión de género en el contenido de las investigaciones y en las subsiguientes innovaciones (Palmén et al. 2020). Por ello, algunos tipos de intervenciones empleadas por las OFI también podrían ser aplicables a los programas de venture building de tecnología profunda.

Diseño del programa

Definición de términos

A la hora de diseñar el programa, todas las partes implicadas deben partir de las mismas definiciones. Estas deben ser claras y estar a disposición de todos los solicitantes, los evaluadores y el personal. El sitio web de Gendered Innovations contiene definiciones de los términos de varios de los grandes organismos que conceden subvenciones²⁰ (véase el Anexo 1 para consultar varias definiciones comunes).

En este sentido, no es necesario reinventar la rueda, sino asegurarse de que todas las partes implicadas utilicen las mismas referencias de manera coherente. Además, dado que la creación de una base empírica sólida para este tipo de intervenciones es una cuestión aún emergente, es crucial asegurarse de que todas las partes implicadas atribuyan el mismo significado a cada uno de los términos. También implica que los responsables de diseñar los programas, los redactores de las convocatorias, los evaluadores y los solicitantes adquirirán una serie de competencias transferibles en este campo, que podrán aplicarse en diferentes convocatorias, al tiempo que se facilita la colaboración entre organismos y el trabajo en red.

Publicación de una convocatoria

A la hora de publicar una convocatoria, hay varias intervenciones que pueden promover innovaciones más inclusivas, desde evitar el lenguaje sexista en la convocatoria hasta incluir una sección que haga hincapié en la adopción de un enfoque inclusivo en las innovaciones. La convocatoria también puede mencionar que se promueve una metodología de innovación inclusiva. Otros tipos de intervenciones empleadas consisten en solicitar la participación de expertos en género en los equipos de I+D dentro del texto de la convocatoria, o plantear que la formación para el equipo en análisis de sexo y género sea un coste subvencionable (Rogg Korsvik et al. 2023).

²⁰ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/sex-and-gender-analysis-policies-major-granting-agencies1.html>

Guía para las propuestas de las personas solicitantes

Hunt et al. (2022) identificaron tres enfoques básicos en sus peticiones a los solicitantes para que integren la dimensión de género en sus propuestas si es pertinente. El enfoque más habitual es animar a los solicitantes a que incluyan el análisis de sexo y género. Algunos organismos exigen dicho análisis, mientras que otros solamente animan a los solicitantes a hacerlo y dan instrucciones a los evaluadores para que puntúen este aspecto. Hunt et al. (2022) también señalaron que la condición de “si es pertinente” es fundamental, y que es legítimo indicar de manera explícita en qué casos podría no ser aplicable.

La Comisión Europea es quizá uno de los ejemplos más completos de organismo de financiación que exige a los solicitantes la integración de la perspectiva de género en sus propuestas.²¹ En el formulario de solicitud de Horizonte Europa se indica lo siguiente: “Describa de qué manera se tiene en cuenta la dimensión de género (es decir, el análisis de las cuestiones de sexo y género) dentro del contenido de investigación e innovación del proyecto”. Por ejemplo, si no considera que dicha dimensión de género sea relevante en su proyecto, justifique por qué.²²

Se debe considerar cómo podría aplicarse esto a los proveedores de financiación de la innovación y a los programas de venture building. Pedir a los solicitantes que se planteen la forma de integrar una dimensión de sexo/género (e interseccional) en las innovaciones propuestas puede servir de catalizador para desarrollar innovaciones más inclusivas. Si se hace antes de que los solicitantes reciban la financiación, puede influir en las innovaciones para que sean más inclusivas. A fin de lograr un mayor impacto, esta iniciativa también puede ir acompañada de formación (véase la sección sobre formación para solicitantes, evaluadores y personal).

Instrucciones para las personas evaluadoras (fases de evaluación y toma de decisiones)

Los estudios han demostrado que “dirigirse únicamente a los solicitantes para que adopten nuevas políticas científicas sin la presión que reciben al mismo tiempo de los evaluadores [...] puede no ser eficaz” (Haverfield y Tannenbaum 2021). Desde el 2018, los Institutos de Investigación Sanitaria de Canadá (CIHR por sus siglas en inglés) exigen a los evaluadores que califiquen la calidad de la integración de la dimensión de sexo y género como “punto fuerte”, “punto débil” o “no aplicable”, y que proporcionen una justificación de su calificación junto con recomendaciones para que los solicitantes mejoren (Ibid.). Más adelante, se debe supervisar el proceso de evaluación para confirmar que la dimensión de sexo y género se aborda en los comentarios de los revisores, que deben ser de buena calidad.

Algunos procedimientos eficaces para evaluar la incorporación del análisis de sexo/género en la I+D incluyen mandatos institucionales, directrices bien establecidas y formación específica para los evaluadores sobre la dimensión de género de la I+D. Además, la participación de expertos en género en los comités de evaluación de I+D y la aplicación de medidas de acción positiva —como asignar pesos específicos a este criterio o considerarlo un factor cuando los proyectos reciben puntuaciones similares— pueden promover proyectos que incluyan consideraciones de sexo/género (Rogg Korsvik et al. 2023).

²¹ La Guía del Programa Horizonte Europa establece: “La integración de la dimensión de género en los contenidos de I+D [investigación e innovación] es obligatoria. Es un requisito establecido por defecto en todos los programas de trabajo, destinos y temas, a menos que se especifique que no es pertinente para algún tema en concreto en la descripción del tema; por ejemplo, mencionando ‘En este tema, la integración de la dimensión de género (análisis de sexo y género) en los contenidos de investigación e innovación no es un requisito obligatorio’” (Comisión Europea 2024).

²² “Nota: Esta sección es obligatoria, salvo en el caso de los temas en cuyo programa de trabajo se especifique que no requieren la integración de la dimensión de género en los contenidos de I+D. Recuerde que esta pregunta se refiere al contenido de las actividades de investigación e innovación previstas, y no al equilibrio de género en los equipos encargados de llevar a cabo el proyecto. El análisis de sexo y género hace referencia a las características biológicas y a los factores sociales y culturales, respectivamente”. Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/sex-and-gender-analysis-policies-major-granting-agencies2.html>

Implementación y evaluación de la política

Formación para solicitantes, evaluadores y personal

La formación interactiva online más completa que ofrecen actualmente los organismos sobre este tema pertenece al ámbito de la salud y la biomedicina (Hunt et al. 2022). Aunque también se dispone de formación para campos concretos como las ciencias naturales, la ingeniería, la informática y las ciencias medioambientales, sigue siendo necesario ampliarla.

Los organismos pueden evaluar la eficacia de dicha formación incorporando pruebas previas y posteriores. Aunque la mayoría de los cursos son voluntarios, algunos proveedores de financiación exigen que las personas solicitantes presenten un certificado de finalización (Ibid.).

Es importante utilizar los mismos materiales de formación para todos los solicitantes, los evaluadores y el personal, ya que ayuda a mantener la coherencia en las políticas, la terminología y las expectativas. Algunos organismos promueven la formación en este ámbito.

Evaluación de la implementación de las políticas

Después de que un organismo adopte una política, debe evaluar su eficacia. Hunt et al. (2022) establecieron un marco para registrar los siguientes indicadores:

- 1.** El número y la proporción de propuestas que incluyen análisis de sexo, género y diversidad.
- 2.** El número y la proporción de propuestas que incluyen análisis de sexo, género y diversidad de buena calidad.
- 3.** La calidad de las puntuaciones y los comentarios de los evaluadores.
- 4.** El número de solicitantes, evaluadores y miembros del personal que participaron en la formación y el tipo de formación.
- 5.** El número y la proporción de solicitudes revisadas por pares (u otros modos de difusión aceptados) que provienen de propuestas financiadas que incorporaron análisis de sexo, género y diversidad.



Conclusiones

Estas pautas han recogido y tomado como base el gran volumen de conocimientos y evidencias existentes sobre la integración de las dimensiones de sexo y género, y la inclusión de una perspectiva interseccional, en el contenido de las investigaciones, para ilustrar cómo pueden fomentarse en el ámbito de la innovación en tecnología profunda.

Partiendo de ejemplos conocidos de los campos de la IA, la salud y la energía, proporcionados por Gendered Innovations, las presentes pautas tratan de establecer un vínculo más sólido con diversas innovaciones de tecnología profunda, principalmente en los campos de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Estos tipos de tecnologías emergentes tienen el potencial de exacerbar o atajar desigualdades. Y, por ello, integrar las dimensiones de sexo y género a lo largo de todo el ciclo de investigación e innovación es fundamental si queremos que las innovaciones resultantes sean de buena calidad y lleguen a una población lo más amplia posible.

Estas pautas también se basan en las pruebas, cada vez más numerosas, que demuestran que esta labor se está llevando a cabo en las políticas de investigación a lo largo de las diferentes fases de las políticas o los programas, es decir, el diseño, la implementación y la evaluación. El creciente volumen de evidencias de este campo se puede aplicar de forma creativa al ámbito de la innovación. Los programas de venture building de tecnología profunda tienen un potencial real de definir el futuro de las tecnologías emergentes, al exigir que la inclusividad se tenga en cuenta y se aplique correctamente para crear innovaciones de tecnología profunda más inclusivas que beneficien a todo el mundo.



Referencias

Barker, N. E. (2019). Patient monitoring systems, devices, and methods. WO EP US CN JP KR AU CA MX AU2020259445A1. Masimo Corporation.
Prioridad: 2019-04-17.
Presentación: 2020-04-16.
Publicación: 2021-12-02.

Bechtel, K. L. (2020). Oximeter with Quality Metric Indication. WO EP US CA TW US20240057901A1. Kate Leann Bechtel, Vioptix, Inc.
Prioridad: 2020-01-10.
Presentación: 2023-10-30.
Publicación: 2024-02-22.

Best, K., Sinell, A., Heidingsfelder, M. L. y Schraudner, M. (2016). The gender dimension in knowledge and technology transfer – the German case. European Journal of Innovation Management, 19(1), 2-25. [online] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/291437953_The_gender_dimension_in_knowledge_and_technology_transfer_-_the_German_case (Consultado: 17-7-2024)

- Borgeaud, A. (2023). Facial recognition market revenue worldwide 2019-2032. Statista. [online] Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/1153970/worldwide-facial-recognition-revenue/#statisticContainer> (Consultado: 17-7-2024)
- Buolamwini, J. (2023). Unmasking AI: My Mission to Protect What is Human in a World of Machines. New York, EE. UU.: Random House.
- Buolamwini, J. y Gebru, T. (2018). Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. Proceedings of Machine Learning Research, 81, 1–15. [PDF] Disponible en: <https://www.media.mit.edu/publications/gender-shades-intersectional-accuracy-disparities-in-commercial-gender-classification/> (Consultado: 17-7-2024)
- Campesi, I., Franconi, F. y Serra, P. A. (2024). The Appropriateness of Medical Devices Is Strongly Influenced by Sex and Gender. Life, 14, 234. [PDF] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/378045590_The_Appropriateness_of_Medical_Devices_Is_Strongly_Influenced_by_Sex_and_Gender (Consultado: 17-7-2024)
- Carroll, P., Singh, B. y Mangina, E. (2024). Uncovering gender dimensions in energy policy using Natural Language Processing. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 193, 114281. [online] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/377529648_Uncovering_gender_dimensions_in_energy_policy_using_Natural_Language_Processing (Consultado: 17-7-2024)
- Chin, R. (1999). Oximeter Type Sensor with Extended Metal Band. WO EP US JP AT CA DE ES ES2235989T3. Rodney Chin, Mallinckrodt Inc. Prioridad: 1999-11-22. Presentación: 2000-11-01. Concesión: 2005-07-16. Publicación: 2005-07-16.
- Cirillo, D., Catuara-Solarz, S., Morey, C., Guney, E., Subirats, L., Mellino, S., Gigante, A., Valencia, A., Rementeria, M. J., Chadha, A, S. y Mavridis, N. (2020). Sex and gender differences and biases in artificial intelligence for biomedicine and healthcare. npj Digit. Med., 3, 81. [online] Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41746-020-0288-5> (Consultado: 17-7-2024)
- Comisión Europea. (2017). Interim Evaluation: Gender equality as a crosscutting issue in Horizon 2020. [PDF] Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/91b94873-3233-11e8-b5fe-01aa75ed71a1/language-es> (Consultado: 17-7-2024)
- Comisión Europea. (2023). 2023 report on gender equality in the EU. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [PDF] Disponible en: <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/53016b5a-dd99-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-es> (Consultado: 17-7-2024)
- Comisión Europea. (2024). Horizon Europe (Horizon), HE Programme Guide. [PDF] Disponible en: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/programme-guide_horizon_en.pdf (Consultado: 17-7-2024)
- Coravos, A., Khozin, S. y Mandl, K. D. (2019). Developing and adopting safe and effective digital biomarkers to improve patient outcomes. npj Digit. Med., 2, 14. [PDF] Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41746-019-0090-4> (Consultado: 17-7-2024)
- Danilda, I. y Granat Thorslund, J. (2011). Innovation and Gender. Vinnova. [PDF] Disponible en: <https://www.vinnova.se/en/publikationer/innovation--gender/> (Consultado: 17-7-2024)
- Dantcheva, A., Chen, C. y Ross, A. (2012). Can facial cosmetics affect the matching accuracy of face recognition systems? En 2012 IEEE Fifth International Conference on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS) (pp. 391-398). IEEE. [PDF] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261043966_Can_facial_cosmetics_affect_the_matching_accuracy_of_face_recognition_systems (Consultado: 17-7-2024)
- Dastin, J. (2018). Insight – Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. Reuters. [online] Disponible en: <https://www.reuters.com/article/idUSKCN1MKOAG/> (Consultado: 17-7-2024)

- EIT (Instituto Europeo de Innovación y Tecnología). (2023a). EIT Deep Tech Definitions, January 2023. European Institute of Innovation and Technology. [PDF] Disponible en: <https://www.eitdeeptechalent.eu/wp-content/uploads/gb/2023/02/deeptech-definitions.pdf> (Consultado: 17-7-2024)
- EIT (Instituto Europeo de Innovación y Tecnología). (2023b). Driving Equity: The Latest on Women in Innovation. [online] Disponible en: <https://eit.europa.eu/news-events/news/driving-equity-latest-women-innovation> (Consultado: 17-7-2024)
- EPRS (Servicio de Estudios del Parlamento Europeo). (2022). Auditing the quality of datasets used in algorithmic decision-making systems. European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA), PE 729.541- July 2022. [PDF] Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729541/EPRS_STU\(2022\)729541\(ANN1\)_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729541/EPRS_STU(2022)729541(ANN1)_EN.pdf) (Consultado: 17-7-2024)
- Geburu, T. (2020). Race and Gender. En M. D. Dubber, F. Pasquale y S. Das (ed.), The Oxford Handbook of Ethics of AI (ed. online). Oxford Academic. [online] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190067397.013.16> (Consultado: 17-7-2024)
- Goddard, V., Eleonore Fournier-Tombs, E., Odongo, M. A., Ezirigwe, J., Chimisso dos Santos, D., Moritz, S., Attard-Frost, B. y Ochieng', M.. (2023). Gender Equality and the Environment in Digital Economies. [PDF] Disponible en: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-05/B26%20-%20Goddard%20-%20Gender%20equality%20in%20digital%20economies.pdf> (Consultado: 17-7-2024)
- Grzanka, P. R., Brian, J. D. y Bhatia, R. (2023). Intersectionality and Science and Technology Studies. Science, Technology, & Human Values, 0(0). [PDF] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/01622439231201707> (Consultado: 17-7-2024)
- Guevara, M. W. (2019). We Used AI to Identify the Sex of 340,000 People Harmed by Medical Devices. International Consortium of Investigative Journalists. [online] Disponible en: <https://www.icij.org/investigations/implant-files/we-used-ai-to-identify-the-sex-of-340000-people-harmed-by-medical-devices/> (Consultado: 17-7-2024)
- Haleem, A., Javaid, M. y Haleem Khan, I. (2019). Current status and applications of Artificial Intelligence (AI) in medical field: An overview. Current Medicine Research and Practice, 9(6). [online] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cmrp.2019.11.005> (Consultado: 17-7-2024)
- Haverfield, J. y Tannenbaum, C. (2021). A 10-year longitudinal evaluation of science policy interventions to promote sex and gender in health research. Health Research Policy and Systems, 19(1), 94. [PDF] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34130706/> (Consultado: 17-7-2024)
- Howard, A., Zhang, C. y Horvitz, E. (2017). Addressing bias in machine learning algorithms: A pilot study on emotion recognition for intelligent systems. En 2017 IEEE Workshop on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO). [online] Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8025197> (Consultado: 17-7-2024)
- Hunt, L., Nielsen, M. W. y Schiebinger, L. (2022). A framework for sex, gender, and diversity analysis in research. Science, 377(6614), 1492-1495. [PDF] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/364051242_A_framework_for_sex_gender_and_diversity_analysis_in_research (Consultado: 17-7-2024)
- Kaya, D. (2022). Automated gender Parkinson's disease detection at the same time via a hybrid deep model using human voice. Concurrency and Computation: Practice and Experience, 34(26), e7289. [online] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/362891013_Automated_gender-Parkinson's_disease_detection_at_the_same_time_via_a_hybrid_deep_model_using_human_voice (Consultado: 17-7-2024)
- Keller, M. D., Harrison-Smith, B., Patil, C. y Arefin, M. S. (2022). Skin colour affects the accuracy of medical oxygen sensors. [PDF] Disponible en: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-03161-1> (Consultado: 17-7-2024)
- Keyes, O. (2018). The Misgendering Machines: Trans/HCI Implications of Automatic Gender Recognition. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 2(CSCW), 1-22. [online] Disponible en:

<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3274357>

(Consultado: 17-7-2024)

Kumar, V. (2009). A process for practicing design innovation. *Journal of Business Strategy*, Vol. 30 No. 2/3, pp. 91-100. [online] Disponible en: <https://doi.org/10.1108/02756660910942517> (Consultado: 17-7-2024)

Mehta, D., Siddiqui, M. F. H. y Javaid, A. Y. (2019). Recognition of Emotion Intensities Using Machine Learning Algorithms: A Comparative Study. *Sensors*, 21;19(8):1897. [PDF] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6514572/> (Consultado: 17-7-2024)

Miller, I. N. y Cronin-Golomb, A. (2010). Gender differences in Parkinson's disease: Clinical characteristics and cognition. *Mov. Disord.*, 25, 2695–2703. [PDF] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3003756/> (Consultado: 17-7-2024)

Nielsen, M. W., Alegria, S., Börjeson, L., Etzkowitz, H., Falk-Krzesinski, H., Joshi, A., Leahey, E., Smith-Doerr, L., Williams Woolley, A. y Schiebinger, L. (2017). Gender diversity leads to better science. *PNAS*, 114(8), 1740-1742. [PDF] Disponible en: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1700616114> (Consultado: 17-7-2024)

Oliveira, R., Ferreira, J., Azevedo, L. F. y Almeida, I. (2023). An Overview of Methods to Characterize Skin Type: Focus on Visual Rating Scales and Self-Report Instruments. *Cosmetics* 10, (1:14). [PDF] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cosmetics10010014> (Consultado: 17-7-2024)

Palmén, R., Arroyo, L., Müller, J., Reidl, S., Caprile, M. y Unger, M. (2020). Integrating the gender dimension in teaching, research content and knowledge and technology transfer: Validating the EFFORTI evaluation framework through three case studies in Europe. *Evaluation and Program Planning*, 79, 1-9. [PDF] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149718919302393> (Consultado: 17-7-2024)

Phillips, S. P., Gee, K. y Wells, L. (2022). Medical Devices, Invisible Women, Harmful Consequences. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 14524. [PDF] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9657442/> (Consultado: 17-7-2024)

Ramboll (2020). AI for Gender Equality. Vinnova. [PDF] Disponible en: <https://www.vinnova.se/globalassets/mikrosajter/ai-for-jamstallldhet-starker-tillvaxten-samhallsekonomin-och-arbetsmarknaden/ramboll---ai-for-gender-equality-2020-11-19.pdf> (Consultado: 17-7-2024)

Rogg Korsvik, T., González, L. y Dvorackova, J. (2023). Deliverable 4.1. Benchmarking and assessment report on guidelines for sex/gender analysis. *GENDERACTIONplus*. [PDF] Disponible en: https://genderaction.eu/wp-content/uploads/2023/06/101058093_GENDERACTIONplus_D4.1_Benchmarking-and-assessment-report-on-guidelines-for-sex-gender-analysis.pdf (Consultado: 17-7-2024)

Rommes, E., Overbeek, G., Scholte, R., Engels, R. y De Kemp, R. (2007). 'I'M NOT INTERESTED IN COMPUTERS': Gender-based occupational choices of adolescents. *Information, Communication and Society*, 10(3), 299–319. [online] Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13691180701409838> (Consultado: 17-7-2024)

Schiebinger, L. (2008). *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford, California (EE. UU.): Stanford University Press.

Schiebinger, L., Klinge, I., Paik, H. Y., Sánchez de Madariaga, I., Schraudner, M. y Stefanick, M. (ed.). (2011-2020). *Gendered Innovations in Science, Health and Medicine, Engineering, and Environment* (genderedinnovations.stanford.edu).

Sjoding, M. W., Dickson, R. P., Iwashyna, T. J., Gay, S. E. y Valley, T. S. (2020). Racial Bias in Pulse Oximetry Measurement. *New England Journal of Medicine*, 383(25), 2477-2478. [online] Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2029240> (Consultado: 17-7-2024)

Snyder, C. W., Dorsey, E. R. y Atreja, A. (2018). The Best Digital Biomarkers Papers of 2017. *Digit. Biomark.*, 2, 64–73. [online] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7015358/> (Consultado: 17-7-2024)

Stadler, G., Chesaniuk, M., Haering, S., Roseman, J. y Straßburger, V. M. (2023). Diversified innovations in the health sciences: Proposal for a Diversity Minimal

Item Set (DiMIS). Sustainable Chemistry and Pharmacy, 33. [online] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101072> (Consultado: 17-7-2024)

Subramanian, D. (2018). A Simple Introduction to K-Nearest Neighbours Algorithm. Towards Data Science. [online] Disponible en: <https://towardsdatascience.com/a-simple-introduction-to-k-nearest-neighbors-algorithm-b3519ed98e> (Consultado: 17-7-2024)

U.S. Food and Drug Administration (FDA), Center for Devices and Radiological Health (CDRH), Health of Women Program (2022). The CDRH Health of Women Strategic Plan. [PDF] Disponible en: <https://www.fda.gov/about-fda/center-devices-and-radiological-health/cdrh-health-women-program> (Consultado: 17-7-2024)

Weber, L. y Fore, M. (2007). Race, Ethnicity and Health: An Intersectional Approach. En Hernan, V. y Feagin, J. (ed.), Handbooks of Sociology and Racial and Ethnic Relations, pp. 191-219. [online] Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-70845-4_12 (Consultado: 17-7-2024)

Wikberg Nilsson, Å. y Jahnke, M. (2018). Tactics for Norm-Creative Innovation. The Journal of Design, Economics and Innovation, 4(4), 371-391. [PDF] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330512814_Tactics_for_Norm-Creative_Innovation (Consultado: 17-7-2024)

Anexo 1: definiciones y recursos útiles

Gendered Innovations

El proyecto Gendered Innovations de la Comisión Europea,²³ revisado por pares, desarrolla métodos prácticos de análisis de sexo, género e interseccionalidad para personal científico y de ingeniería, y proporciona estudios de casos con ejemplos concretos de cómo el análisis de sexo, género e interseccionalidad es un motor de innovación.

²³ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/>

La referencia del proyecto es: Schiebinger, L., Klinge, I., Paik, H. Y., Sánchez de Madariaga, I., Schraudner, M. y Stefanick, M. (ed.). (2011-2020). Gendered Innovations in Science, Health and Medicine, Engineering, and Environment (genderedinnovations.stanford.edu).

Este sitio web está también revisado por pares. Todos los materiales de este sitio web se elaboraron en una serie de talleres sobre innovaciones con perspectiva de género y fueron revisados por personas expertas.²⁴

Definiciones empleadas por Gendered Innovations:

- Comisión Europea
 - Sexo: <https://genderedinnovations.stanford.edu/terms/sex.html>
 - Género: <https://genderedinnovations.stanford.edu/terms/gender.html>
 - Interseccionalidad: <https://genderedinnovations.stanford.edu/terms/intersectionality.html>

- Institutos de Investigación Sanitaria de Canadá (CIHR por sus siglas en inglés)
 - Qué es género; qué es sexo: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/48642.html>
 - Análisis comparativo entre géneros y otros rasgos identitarios: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/50968.html>
 - Interseccionalidad: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/52352.html>
 - Investigación en salud de las poblaciones indígenas: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/50340.html>

- Institutos Nacionales de Salud (NIH por sus siglas en inglés) de Estados Unidos
 - Sexo y género: <https://orwh.od.nih.gov/sex-gender>
 - Inclusión a lo largo de toda la vida: <https://grants.nih.gov/policy/inclusion/lifespan.htm>

- Sociedad Alemana de Investigación (DFG por sus siglas en alemán)
 - Sexo, género y diversidad: <https://www.dfg.de/en/principles-dfg-funding/developments-within-the-research-system/diversity-dimensions>

- Gendered Innovations
 - Raza y origen étnico: <https://genderedinnovations.stanford.edu/terms/race.html>

- Consejo de Investigación en Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá (NSERC por sus siglas en inglés)
 - Equidad, diversidad e inclusión (EDI): https://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/EDI/Guide_for_Applicants_EN.pdf

- Consejo Nacional de Investigación Médica y Sanitaria (NHMRC por sus siglas en inglés) de Australia, que emplea las definiciones del Gobierno de Australia
 - Aborígenes e isleños del estrecho de Torres: <https://aiatsis.gov.au/explore/indigenous-australians-aboriginal-and-torres-strait-islander-people>

Para obtener más información, véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/sex-and-gender-analysis-policies-major-granting-agencies1.html>

²⁴ Véase: <https://genderedinnovations.stanford.edu/people.html>

Vinnova

Vinnova²⁵ es el organismo de innovación de Suecia. Su misión es reforzar la capacidad innovadora del país y contribuir al crecimiento sostenible. Con su labor, se asegura de que Suecia sea una potencia innovadora en un mundo sostenible. Vinnova ha desarrollado NOVA: Empowering Norm-Creative Solutions²⁶ (capacitación para diseñar soluciones creativas en cuanto a las normas). NOVA ofrece herramientas y métodos prácticos para aquellas personas que deseen crear soluciones que desafíen las normas establecidas. Dichas soluciones priorizan la inclusividad, la accesibilidad y la sostenibilidad.

En el mundo actual, muchos productos, servicios y entornos no cubren las necesidades correctamente, porque se diseñan con una perspectiva limitada de las situaciones y necesidades de las personas. Un factor que contribuye a ello es la falta de concienciación sobre cómo influyen las normas y los valores sociales en los resultados de las iniciativas de innovación y desarrollo. NOVA aspira a suplir esa carencia ayudando a los desarrolladores a analizar las necesidades y a traducir los conocimientos en soluciones innovadoras que aporten valor añadido, al mismo tiempo que contemplan diversas perspectivas.

Materiales de formación online de salud y biomedicina

La formación interactiva de libre acceso más completa hasta la fecha está disponible para los campos de la salud y la biomedicina. En el 2015, los Institutos de Investigación Sanitaria de Canadá (CIHR por sus siglas en inglés) publicaron tres cursos online sobre los siguientes temas:

- Integración del sexo y el género en la investigación biomédica
- Sexo y género en la recogida de datos primarios con participantes humanos
- Análisis de sexo y género de datos secundarios de participantes humano

Es obligatorio completar estos módulos de formación para poder participar en algunos de los mayores concursos de financiación estratégica.

Por otra parte, los CIHR descubrieron que los evaluadores apreciaban la disponibilidad de formación a medida dentro de su disciplina en particular.

Algunos de sus proyectos son:

- CIHR: Métodos e investigación sobre sexo y género
<https://cihr-irsc.gc.ca/e/49629.html>
- CIHR: Vídeos y seminarios web del Instituto de Género y Salud
<https://cihr-irsc.gc.ca/e/48641.html>
- Instituto Karolinska: Gendered Innovation Alliance:
<https://staff.ki.se/gendered-innovation-alliance-gender-dimension-for-better-health>

²⁵ Véase: <https://www.vinnova.se/en>

²⁶ Véase: <https://www.vinnova.se/en/publikationer/nova---tools-and-methods-for-norm-creative-innovation/>

Agradecimientos

Autora principal

- **Rachel Palmén**, Senior Researcher en Notus y Gender and ICT Research Programme, Universitat Oberta de Catalunya

Coautora

- **Lorena Pajares Sánchez**, investigadora en Notus

Traducción, edición y diseño

- **Natalia Montoro**, traductora
- **Marta Campo**, editora y correctora
- **Manuela Moulían**, diseñadora y maquetadora

Equipo de Digital Future Society Think Tank

Gracias a la siguiente compañera por sus aportaciones y su apoyo en la elaboración de este informe:

- **Chelo Fernández**, directora del observatorio de la Barcelona Mobile World Capital Foundation

Citas

Este informe se debe citar de la siguiente manera:

Digital Future Society. (2024). Pautas para desarrollar innovaciones inclusivas con perspectiva de género mediante programas de venture building de tecnología profunda. Barcelona, España.

Datos de contacto

Si desea ponerse en contacto con el equipo de Digital Future Society Think Tank, envíe un correo a: thinktank@digitalfuturesociety.com



Digital Future Society

Un programa de:



red.es



Mobile
WorldCapital
Barcelona