

REVISTA *C/S* IBERO AMERICANA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD



62 volumen 21

julio 2026

**REVISTA IBEROAMERICANA
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
Y SOCIEDAD**



Edición cuatrimestral

ISSN: 1668-0030 - ISSN online: 1850-0013

Volumen 21 - Número 62

Julio de 2026

Dirección Editorial

Marta I. González García (España)

Consejo Editorial

Mario Albornoz (Argentina), Ana Cuevas Badallo (España), José Antonio López Cerezo (España), Miguel Ángel Quintanilla (España), María de Lurdes Rodrigues (Portugal), Carlos Alberto Vogt (Brasil)

Comité Asesor

Norma Blazquez Graf (México), Fernando Broncano (España), Rosalba Casas (México), María de los Ángeles Erazo Pesántez (Ecuador), Javier Echeverría (España), Ana Estany (España), María Elina Estébanez (Argentina), José Luis García (Portugal), Noemí Girbal-Blacha (Argentina), Regina Gusmão (Brasil), Hernán Jaramillo Salazar (Colombia), Diego Lawler (Argentina), Santiago M. López (España), José Luis Luján (España), Marta Macho-Stadler (España), Bruno Maltrás Barba (España), Isabel P. Martins (Portugal), Emilio Muñoz Ruiz (España), Jorge Núñez Jover (Cuba), Simone Pallone (Brasil), Eulalia Pérez Sedeño (España), Carmelo Polino (Argentina), Fernando Porta (Argentina), Ana Romero de Pablos (España), Francisco Sagasti (Perú), José Manuel Sánchez Ron (España), María Teresa Santander (Chile), Judith Sutz (Uruguay), Jesús Vega Encabo (España), Judith Zubieta García (México)

Secretaría Editorial

Manuel Crespo

Diseño y diagramación

Gabriel Martín Gil

Revista CTS es una revista académica interinstitucional del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y con una mirada iberoamericana, y es editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), la Universidad de Salamanca (España), el Centro REDES (Argentina), la Universidad de Campinas (Brasil) —a través de Labjor— y el Instituto Universitario de Lisboa (Portugal). La Secretaría Editorial está a cargo del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI.

Revista CTS está incluida en: Dialnet, EBSCO (Fuente Académica Plus), International Bibliography of the Social Sciences (IBSS), Latindex, Latindex Catálogo 2.0, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC), SciELO, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB), European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS). Forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas y cuenta con el Sello de Calidad de Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Contacto

Paraguay 1510 (C1061), Buenos Aires, Argentina

Tel./Fax: (54 11) 4813-0033.

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net





REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Índice

Editorial	7

ARTÍCULOS

5

Gobernanza de la transición a la electromovilidad. Análisis multinivel de tensiones sociotécnicas Lourdes Marquina Sánchez y Lourdes Álvarez Medina	13

Imaginario e infraestructura. Una propuesta ante los desafíos teórico-metodológicos del estudio sociotécnico de la digitalización Daniel Brzovic Gaete	43

La ciencia de la ciencia en equipo. Un área para optimizar la investigación Ruth Elizabeth Hernández Ibarra, Harold Méndez Almaguer y Gerardo Morales Jasso	73

DOSSIER: Algoritmos, sesgos y género. Inteligencia artificial e (in)visibilidad de las mujeres científicas en los medios

Presentación Carolina Moreno-Castro y Teresa Vernal-Vilicic	113

Inteligencia artificial y género en la prensa chilena.	
Autoridad epistémica y lenguaje del prestigio	
Mónica Humeres, Jacqueline Vega-Poblete, Lionel Brossi	
y Matías Valderrama Barragán	127

Sesgos de género y modelos de IA generativa.	
Aproximaciones desde una experiencia de análisis cualitativo	
desde la generación de imágenes	
Patricia Peña Miranda	157

¿Quién puede hablar sobre inteligencia artificial?	
Género, poder y discurso mediático	
Maider Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández	183

Fuentes sin identificar, expertas sin legitimar.	
Calidad periodística y perspectiva de género en el periodismo científico	
en TikTok de medios de Argentina y España	
María Iranzo-Cabrera	203

Visibilidad algorítmica	
de las expertas ambientales latinoamericanas en X/Twitter	
Gabriela Elisa Sued, Jorgelina Sanazzaro	
y María Elina Estébanez	239

IA, salud mental y género. Un mapeo sistemático	
de las ciencias sociales y humanas en América Latina	
Chiara Forti Dono, María Eugenia Fazio y María Dalponte Ayastuy	269

RESEÑAS

Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas	
Saswat Sarangi y Pankaj Sharma	
Reseña: Silvia Fernández-Sabido	305

<i>Le temps de l'obsolescence humaine</i>	
Bruno Patino	
Reseña: Eguzki Urteaga	309

SOBRE ESTE NÚMERO

Evaluadoras y evaluadores del número	317

Marta I. González García  *

Las contribuciones que recoge el número 62 de la *Revista CTS* pivotan alrededor de uno de los temas más nucleares de nuestro campo de investigación: el carácter sociotécnico de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Entre la diversidad de enfoques CTS, podemos singularizar como eje central la comprensión de la naturaleza interdependiente de estas relaciones, conformando “un tejido sin costuras”, en la expresión de Thomas Hughes.

En el artículo que abre el número, Lourdes Marquina Sánchez y Lourdes Álvarez Medina toman como caso de estudio la transición de los vehículos de combustión interna a los vehículos eléctricos. Se trata de un cambio tecnológico ampliamente analizado en el campo, desde el estudio pionero de Michel Callon en los años 80. En aquella historia de un fracaso, aprendimos que el cambio en los sistemas sociotécnicos depende de las capacidades de los diferentes actores involucrados para implantar y estabilizar una nueva red. Para dar cuenta de la situación actual, las autoras parten ahora de la perspectiva multinivel de Geels y Schot para describir el estado y desarrollo del proceso transición sociotécnica, mostrando diferentes estrategias de gobernanza y sus implicaciones.

7

Daniel Brzovic Gaete aborda en el segundo artículo el análisis de los imaginarios sociotécnicos a partir de la obra de Jasanoff y Kim. El autor propone un enfoque sociotécnico crítico en el que se encuentran la filosofía de la técnica clásica y los enfoques CTS. Es de reseñar el modo en el que articula el análisis de imaginarios sociotécnicos con el estudio de las infraestructuras materiales que tanto reivindicara Susan Leigh Star. Aunque el ámbito del que parte es el de los imaginarios de la digitalización del trabajo en trabajadores y sindicatos portuarios, el artículo presenta una relevante revisión de marcos teóricos y metodológicos CTS y sus fertilizaciones cruzadas.

* Universidad de Oviedo (UNIOVI), España. Directora de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4258-4660>.

La ciencia de la ciencia en equipo es el último de los artículos misceláneos publicados en este número y está firmado por Ruth Elizabeth Hernández Ibarra, Harold Méndez Almaguer y Gerardo Morales Jasso. En este caso, el estudio de los procesos colaborativos en la investigación se entiende y trata como una sociotecnología. Aunque este tipo de investigación colectiva aparece de modo recurrente desde mediados del siglo XX, con el ejemplo paradigmático del Proyecto Manhattan, el análisis de las colaboraciones intra e interdisciplinarias entre científicos constituye un campo de investigación que surge en las ciencias de la salud hace dos décadas. Los autores ofrecen una revisión del campo, una tipología de equipos de investigación y herramientas metodológicas para valorar su eficacia. El artículo defiende los estudios sobre el trabajo colaborativo dentro de la ciencia como parte integral de los estudios CTS.

El número incluye un necesario dossier sobre “Algoritmos, sesgos y género: inteligencia artificial e (in)visibilidad de las mujeres científicas en los medios”, coordinado por Carolina Moreno Castro y Teresa Bernal Vilicic. Sus excelentes contribuciones exploran la cuestión de la que parten los estudios sobre ciencia, tecnología y género (CTG) —la pregunta por la ausencia y presencia de mujeres en la ciencia—, actualizándola y ubicándola en el contexto de los sesgos que la inteligencia artificial introduce en las prácticas de comunicación científica. Los estudios CTG llevan décadas trabajando en la reconstrucción de una historia de la ciencia que no deje vacíos los espacios y tiempos de las mujeres, explicando al mismo tiempo las razones de las ausencias en las prácticas, su registro histórico y su comunicación social. Este dossier nos muestra que, lejos de ser esta una tarea únicamente para la investigación histórica, se trata de un trabajo siempre inacabado, en el que los nuevos formatos de comunicación pueden introducir nuevos vacíos y nuevas formas de ignorancia sobre el trabajo de las mujeres. El uso de herramientas algorítmicas en la comunicación social de la ciencia se presenta, así, como un entramado sociotécnico complejo en el que se articulan múltiples elementos materiales y simbólicos, desde infraestructuras hasta imaginarios, y que sirven para reproducir y reforzar las desigualdades estructurales preexistentes. Los seis artículos que componen el dossier desvelan un pedazo de este entramado y su funcionamiento a través de análisis empíricos en prensa digital, TikTok, X/Twitter, literatura académica, grandes modelos de lenguaje o generación de imágenes mediante IA. Estos análisis, situados en diferentes contextos iberoamericanos, dejan ver el modo en el que plataformas y algoritmos afectan a la visibilidad de las mujeres científicas y promueven imaginarios sobre autoridad epistémica que, conjugados con los propios sesgos de género de los encuadres comunicativos, las relega. No obstante, las propias tecnologías ofrecen también espacios de oportunidad, como la necesaria investigación sobre IA, género y salud mental. Y también encontramos datos que apuntan hacia una mayor visibilidad de las expertas en temas medioambientales en Twitter/X, lo que invita a indagar más a fondo en la trama de estos complejos sociotécnicos.

Cierran el número dos reseñas, una del libro *Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas*, de Saswat Sarangi y Pankaj Sharma, firmada por Silvia Fernández-Sabido, y otra de *Le temps de l'obsolescence humaine*, de Bruno Patino, firmada por Eguzki Urteaga. Ambas vuelven sobre el tema de las tecnologías digitales y la IA para colocarnos frente a los retos de su gobernanza y sus consecuencias.

El número reúne, en definitiva, contribuciones de Argentina, Chile, España y México que ofrecen una mirada iberoamericana sobre la naturaleza sociotécnica de las relaciones CTS y CTG. Agradecemos a las coordinadoras del dossier, autoras y autores de artículos y reseñas, y a quienes han participado en las evaluaciones por su valiosa aportación a la producción de conocimiento CTS en el ámbito iberoamericano.

ARTÍCULOS 

**Gobernanza de la transición a la electromovilidad.
Análisis multinivel de tensiones sociotécnicas ***

**Governança da transição para a eletromobilidade.
Análise multinível das tensões sociotécnicas**

***Transition Governance to Electromobility.
A Multi-Level Analysis of Socio-Technical Tensions***

Lourdes Marquina-Sánchez  y Lourdes Álvarez-Medina  **

El objetivo de esta investigación es analizar las tensiones sociotécnicas de la gobernanza multinivel hacia la electromovilidad. En el artículo se afirma que las decisiones estratégicas de los actores involucrados en la gobernanza multinivel generan tensiones sociotécnicas al régimen del vehículo de combustión interna (VCI) para su transición al vehículo eléctrico (VE), desde los niveles de paisaje y de nicho. Es una investigación cualitativa que usó la técnica de análisis documental para la revisión de literatura sobre gobernanza de transiciones sociotécnicas y literatura gris. La investigación se sustentó en el marco analítico de la perspectiva multinivel de sistemas sociotécnicos de Geels y Schot (2007) y de Geels (2014) para investigar las tensiones de la gobernanza en la transición. Se encontró que las estrategias de poder que despliegan los actores involucrados en los niveles de paisaje, de nicho y de régimen provocan tensiones sociotécnicas de naturaleza instrumental, discursiva, material e institucional en la gobernanza de la transición al VE. Los actores de régimen responden con estrategias de resistencia y adaptación. Se concluye que el vehículo híbrido es una innovación de transición que ralentiza la transición al VE cero emisiones. Se halló la coexistencia de dos modelos de gobernanza: uno político y otro de gestión.

13

Palabras clave: transiciones sociotécnicas; electromovilidad; tensiones sociotécnicas; gobernanza; sistemas sociotécnicos

* Recepción del artículo: 12/07/2025. Entrega del dictamen: 19/08/2025. Recepción del artículo final: 19/12/2025.

** *Lourdes Marquina-Sánchez*: profesora-investigadora en la Academia de Ciencia Política y Administración Urbana, Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). Doctora en ciencias políticas y sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-2346>. Correo electrónico: lourdes.marquina@uacm.edu.mx. *Lourdes Álvarez-Medina*: profesora-investigadora en la División de Investigación de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Doctora en administración de organizaciones por la UNAM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-2034>. Correo electrónico: malvarez@fca.unam.mx.

Esta pesquisa visa analisar as tensões sociotécnicas inerentes à governança multinível da transição para a eletromobilidade. O artigo argumenta que decisões estratégicas tomadas por atores envolvidos na governança multinível geram tensões sociotécnicas —originadas nos níveis de paisagem e de nicho— que impactam o regime de veículos com motor de combustão interna (ICEV) durante sua transição para veículos elétricos (VEs). Este estudo qualitativo utilizou a análise documental para revisar a literatura sobre a governança de transições sociotécnicas, bem como a literatura cinzenta. A pesquisa fundamentou-se no quadro analítico da perspectiva multinível sobre sistemas sociotécnicos, desenvolvido por Geels e Schot (2007) e Geels (2014), para investigar as tensões de governança durante a transição. Os resultados revelam que estratégias de poder empregadas por atores nos níveis de paisagem, nicho e regime geram tensões sociotécnicas de natureza instrumental, discursiva, material e institucional no processo de governança da transição para VEs. Os atores do regime respondem com estratégias de resistência e adaptação. O estudo conclui que o veículo híbrido atua como uma inovação de transição que retarda a mudança para VEs de emissão zero. Além disso, identificou-se a coexistência de dois modelos de governança: um político e outro gerencial.

Palavras-chave: transições sociotécnicas; eletromobilidade; tensões sociotécnicas; governança; sistemas sociotécnicos

This research aims to analyze the socio-technical tensions in multi-level governance transition to electromobility. The article argues that strategic decisions made by actors involved in multi-level governance generate socio-technical tensions —originated at the landscape and niche levels— that impact the internal combustion engine vehicle (ICEV) regime, during its transition to the electric vehicle (EV). This qualitative study employed document analysis to review literature of socio-technical governance transitions, as well as grey literature. The research was grounded in the analytical framework of the multi-level perspective on socio-technical systems developed by Geels and Schot (2007) and Geels (2014) to investigate tensions in governance transition. The findings reveal that the nature of socio-technical tensions deployed by actors as power strategies at the landscape, niche, and regime levels are instrumental, discursive, material, and institutional in the transition governance to EVs. Regime actors respond with strategies of resistance and adaptation. The study concludes that the hybrid vehicle acts as a transitional innovation that slows the shift toward zero-emission EVs. Furthermore, two governance models —one political and one managerial— were identified.

Keywords: socio-technical transitions; electromobility; socio-technical tensions; governance; socio-technical systems

Introducción

Los modelos de vehículos eléctricos (VE)¹ y de combustión interna (VCI) han competido desde el siglo XIX. La selección tecnológica del motor de combustión interna impulsado por combustibles fósiles derivados del petróleo —gasolina y diésel— fue resultado de dinámicas institucionales en el mercado y la política relacionadas con los sectores automotriz, acerero, de hidrocarburos y financiero, para fomentar el consumo masivo del VCI, mediante políticas públicas de bienestar social (Freysenet, 2009). El régimen sociotécnico automotriz basado en el VCI se configuró mediante la adopción de estándares tecnológicos y normas técnicas a nivel mundial. Se diseñaron políticas públicas para el desarrollo de infraestructura, ocasionando nuevas formas de urbanización y se formó el capital humano necesario para la producción masiva y comercialización del VCI. El marco institucional de las políticas estimuló el incremento de la producción en los sectores mencionados, mientras que los desarrollos tecnológicos basados en electricidad siguieron una trayectoria distinta en forma de tranvías y trolebuses.

Los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) han mostrado cómo las decisiones sobre los diseños tecnológicos dominantes² están insertas en entramados político-institucionales que reflejan su coevolución. Kemp, Schot y Hoogma sostienen que “el cambio tecnológico está bloqueado dentro de regímenes tecnológicos dominantes” (1998, p. 175) y que su transición hacia la configuración de nuevos regímenes depende del diseño de estrategias de nicho basadas en innovaciones tecnológicas más eficientes y sustentables.

15

El VCI entró en crisis hacia finales del siglo XX debido a la finitud y las fluctuaciones del precio del petróleo, así como por el consenso internacional sobre el cambio climático (Antal, 2004). El calentamiento de la atmósfera terrestre ha motivado que actores de nicho, en coordinación con actores de paisaje y de régimen, impulsen la movilidad eléctrica mediante la adopción masiva de VE (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023b) para alcanzar objetivos mundiales de descarbonización. Sin embargo, la transición del régimen sociotécnico del VCI al VE ha sido lenta, pues, si bien se han desarrollado diversas soluciones tecnológicas, aún se disputa la adopción del diseño tecnológico dominante que asegure mayor sustentabilidad en todo el ciclo de vida del VE.

La gobernanza de las transiciones sociotécnicas sustentables (Smith, Stirling & Berkhout, 2005) argumenta que existen contextos diferenciados que determinan la forma y dirección de la transición, entendida como cambios sistémicos de gran

¹ En este artículo se estudia a los vehículos automotores ligeros eléctricos (VE) que pueden ser vehículos eléctricos híbridos (VEH), vehículos eléctricos híbridos enchufables (VEHE), o vehículos 100% eléctricos que funcionan a base de baterías (VEB) o de celdas de hidrógeno (VECH).

² Un diseño tecnológico dominante es aquel que se convierte en estándar internacional para su adopción generalizada. Los fabricantes y consumidores lo adoptan porque tiene ventajas: mayor eficiencia, menor costo e infraestructuras de apoyo para su operación. Otros productos y servicios, así como la infraestructura, se diseñan para ser compatibles con el diseño dominante.

complejidad, y procesos de larga duración en los que intervienen múltiples actores (Geels, 2011), en los niveles de nicho, paisaje y régimen (Geels, 2002, 2004, 2005).

El diseño teórico-metodológico de esta investigación se fundamentó en la gobernanza de las transiciones sociotécnicas a la sustentabilidad, apoyándose en la perspectiva multinivel. Se formuló la siguiente pregunta: ¿cómo se desarrolla la gobernanza de la transición sociotécnica del VCI al VE? El objetivo fue analizar el tipo de tensiones sociotécnicas en la gobernanza de la transición del VCI al VE, identificando actores relevantes, sus roles y estrategias de poder que despliegan en los niveles de paisaje, de nicho y de régimen para influir y/o tomar decisiones legitimadas socialmente en el proceso político de esta transición.

El estudio argumenta que las estrategias de actores relevantes en el nivel de paisaje y de nicho generan tensiones al régimen sociotécnico del VCI, cuyos actores despliegan estrategias de resistencia para evadir y retrasar la transición al VE. Se definió un marco analítico para el análisis de la gobernanza multinivel que permitiera comprender la dinámica socioinstitucional y política de las interacciones entre los niveles de paisaje, de nicho y de régimen, basado en el enfoque de transiciones sociotécnicas.

Además de la introducción, el trabajo está dividido en cinco secciones. En la primera, se desarrolla un marco teórico sobre la gobernanza de transiciones sociotécnicas a la sustentabilidad, desde la perspectiva multinivel. En la segunda, se expone la metodología. La tercera organiza los resultados de la investigación en función de los niveles analíticos propuestos y la tipología de tensiones encontradas. La cuarta sección discute las tensiones generadas y las respuestas de los actores desde su aporte a la gobernanza multinivel de la transición sociotécnica del VE. En última sección se presentan las conclusiones.

1. Gobernanza multinivel de transiciones sociotécnicas a la sustentabilidad

La gobernanza es un concepto que permite analizar la complejidad de las dinámicas socioinstitucionales y de poder de los sistemas políticos y de gestión, al trascender la forma lineal y convencional de intervención del Estado, basada en la jerarquía y el control. La gobernanza alude a la deliberación, coordinación y toma de decisiones sobre lo público, en cuyos procesos participan actores diversos para influir y dar direccionalidad a los sistemas sociopolíticos y económicos. En las arenas de participación decisionales hay disputas e interpretaciones diferentes sobre las estrategias orientadas al bien público. El papel articulador del Estado es crucial para movilizar las capacidades y los recursos de los sistemas sociales; impulsar alianzas y liderar procesos sociales hacia el equilibrio de fuerzas para procurar la estabilidad y desarrollo de las sociedades. La complejidad de estas interacciones radica en la heterogeneidad de los agentes sociales, su coevolución con las instituciones y los contextos de incertidumbre y tensión en que se desarrollan sus relaciones. Los agentes formulan estrategias diversas y ambiguas, no siempre coherentes, ya que actúan desde posiciones y roles variables, para impulsar el cambio y adaptarse a las estructuras sociales emergentes.

1.1. Sistemas sociotécnicos

El régimen tecnológico hace referencia al entorno de conocimientos tecnológicos específicos en el que las organizaciones realizan sus actividades para la resolución de problemas industriales, de mercado y socioambientales, dentro de un marco institucional establecido entre los actores involucrados. El reconocimiento de que las tecnologías se desarrollan no solo por factores de carácter técnico, sino por un entramado de acuerdos y arreglos institucionales entre científicos y tecnólogos, empresas, gobiernos, organizaciones internacionales y de la sociedad civil, motivó el desarrollo conceptual de los regímenes sociotécnicos para analizar de manera sistemática las dinámicas socioinstitucionales y de poder involucradas en los regímenes tecnológicos.

Geels (2002), basado en la conceptualización de régimen tecnológico de Nelson y Winter (1982), apunta que un régimen sociotécnico es un conjunto de reglas que orientan las actividades de los diversos actores sociales que logran coordinarse buscando la estabilidad del régimen para su reproducción. El régimen sociotécnico es un espacio de rutinas cognitivas y reglas compartidas por distintos actores dentro de una comunidad relacionada con una combinación de tecnologías e infraestructuras. Se forma por vínculos institucionales que constituyen una red compleja de elementos interdependientes y relaciones sociales, abarcando el diseño, la producción, la difusión y el uso de las tecnologías. La estabilidad del régimen es el resultado de acuerdos y estrategias entre actores relevantes que generan y reproducen un marco institucional y cultural compartido. Los actores de régimen se organizan en alianzas público-privadas como hacedores de políticas públicas logrando consensos y legitimidad.

17

Un sistema sociotécnico cumple funciones sociales y permanece estable durante cierto tiempo (Geels, 2004); sin embargo, experimenta cambios paulatinos en el tiempo y, en ocasiones, transformaciones significativas que lo sustituyen. Las transiciones sociotécnicas son coevoluciones en las que los cambios son asimilados por dinámicas socioinstitucionales, prácticas y rutinas organizacionales que se retroalimentan para que se difundan las innovaciones radicales y ocurran las transformaciones estructurales del nuevo régimen (Grin, Rotman & Schot, 2010). En los periodos de desestabilización y transición, los actores de régimen no se adaptan pasivamente a las nuevas circunstancias, sino que son capaces de jugar con ellas y las utilizan estratégicamente (Crozier & Friedberg, 1990). Los actores de régimen responden activando diversos recursos de poder para resistir o retrasar la transición del cambio de régimen sociotécnico.

El régimen sociotécnico es una herramienta conceptual que recupera la dinámica del poder en su relación con las innovaciones tecnológicas, el mercado, la política y la cultura (Geels, 2002). Los regímenes sociotécnicos son “mecanismos de selección y retención” de las innovaciones tecnológicas (Geels, 2002, p. 1260), sean incrementales o radicales. Las estrategias que llevan a cabo los distintos actores sociales para la reproducción del régimen y su transición se relacionan con el avance científico-tecnológico, el despliegue de infraestructuras, las decisiones políticas y empresariales, así como con la construcción simbólica y cultural de significados que

moldean las percepciones y preferencias de los actores que forman parte del régimen, o influyen en él para su transformación.

1.2. Gobernanza de sistemas sociotécnicos y su transición a la sustentabilidad

La gobernanza de sistemas sociotécnicos se entiende como las diversas formas en que los agentes interactúan de manera intencional, deliberada y reflexiva para influir, promover o inhibir los procesos de transformación (Borrás & Edler, 2020). La premisa básica consiste en que la acción racional de la política pública puede influir en la direccionalidad y velocidad de las innovaciones tecnológicas, generando cambios en los eslabones o etapas del sistema sociotécnico, ya sea para la estabilidad y reproducción del régimen tecnológico vigente o bien, para acelerar su transición — paulatina o acelerada— hacia un nuevo régimen sociotécnico con nuevas trayectorias tecnológicas.

Sustentados en el nuevo institucionalismo, Borrás y Edler (2014) reconocen que los agentes se relacionan y actúan en contextos institucionales específicos que orientan sus preferencias y decisiones. Afirman que el cambio se da cuando existen estructuras de oportunidad en que la tecnología coevoluciona con las instituciones, entendidas como reglas, normas, legislaciones, políticas, normas técnicas, marcos cognitivos y culturales que influyen en los actores relevantes, quienes, en ambientes de tensión, negocian la definición de los problemas y las soluciones, así como las formas de adaptación y los tiempos de adopción del cambio. La capacidad de los agentes sociales es fundamental para impulsar u obstaculizar el cambio de régimen sociotécnico. Los autores sostienen que, en la gobernanza de la transición de sistemas sociotécnicos, el Estado tiene un papel activo (Borrás & Edler, 2020). La gobernanza del cambio en los sistemas sociotécnicos busca responder preguntas relativas a quién y qué es lo que genera el cambio de régimen; cómo ocurre y qué sostiene su legitimidad (Borrás & Edler, 2014).

El enfoque de las transiciones a la sustentabilidad es un proceso continuo de cambios que reorientan y reestructuran los sistemas sociales hacia sistemas que satisfacen los valores de la sustentabilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social. Su gobernanza implica la inclusión de variadas interpretaciones, la representación de diversos intereses, valores y símbolos que crean espacios para la experimentación, la innovación y el aprendizaje. El estudio de las transiciones se focaliza en comprender las dinámicas del cambio, los roles de los agentes y cómo la diversidad de los elementos (humanos y no humanos) interaccionan para influir en la transición. En el proceso de gobernanza de las transiciones los agentes discuten, negocian, exploran e imponen sus perspectivas y directivas para direccionar la transformación en el corto, mediano y largo plazos. La discusión teórica sobre transiciones hacia la sustentabilidad enfatiza en el papel que tienen los nichos tecnológicos para la transformación de los regímenes sociotécnicos.

Loorbach (2010) propone la gestión de las transiciones como un nuevo enfoque de la gobernanza para el desarrollo sustentable, que conlleva una nueva cultura política, al considerar que en las redes de innovación participan los negocios, el gobierno, los científicos y tecnólogos, así como la sociedad civil, compartiendo visiones y valores

que entran en oposición, conflicto y potencial negociación, con las redes del régimen dominante. Loorbach alude a las actividades reflexivas de la gobernanza que implican aprendizajes sociales que previenen el cierre de los procesos, permitiendo su apertura y discusión para la exploración de nuevas ideas y trayectorias. Su rol fundamental está en los aprendizajes generados, así como en influir en la opinión pública mediante la divulgación de cierta información que permita mantener abiertos los sistemas sociotécnicos para su coevolución socioinstitucional y legitimidad social.

Smith, Stirling y Berkhout afirman que la transformación de los regímenes sociotécnicos “no es un proceso monolítico dominado por la acción racional” de los actores (2005, p. 1492), pues existen diferencias importantes de contexto que influyen en la dinámica de las transiciones sociotécnicas y su gobernanza. El papel de la agencia en la gobernanza centra el análisis en la coordinación de actores y dirección de recursos y capacidades requeridos para la transformación del régimen sociotécnico, así como en las expectativas sociales. Smith y Stirling (2007) distinguen dos tipos ideales de gobernanza en los procesos de cambio sociotécnico: uno relacionado con la gestión del proceso y otro de carácter político. Concluyen que, en ambos modelos de gobernanza, hay tensiones que ocurren en el devenir de las transiciones sociotécnicas, sin ser modelos excluyentes.

Kovacic y Benini (2022) reconocen los límites de la gobernanza en las transiciones a la sustentabilidad. Asumen que las transiciones generan oportunidades y retos para nuevos marcos institucionales. Desde un enfoque de complejidad e incertidumbre señalan que: a) existen límites a la gobernanza; b) la selección de instrumentos de políticas públicas y su contenido, pueden entrar en tensión con la posibilidad de generar espacios más amplios de inclusión y pluralidad para su legitimación; y c) las decisiones para resolver problemas públicos de índole sociotécnica pueden provocar tensiones por las latencias sistémicas que emergen, generando debates y controversias sociotécnicas en torno a nuevas problemáticas.

19

1.3. Perspectiva multinivel de los sistemas sociotécnicos

La perspectiva multinivel (PMN) de los sistemas sociotécnicos es una teoría de rango medio desarrollada para comprender las transiciones del cambio tecnológico (Geels & Schot, 2007). Combina conceptos de la economía evolucionista, como las rutinas, las trayectorias, los regímenes y los nichos tecnológicos, con los conceptos provenientes del campo CTS relacionados con los sistemas sociotécnicos y las redes de actores, asumiendo una ontología sin distinción apriorística entre tecnología y sociedad (Lepratte *et al.*, 2015), pues las innovaciones se construyen socialmente. La PMN retoma las aportaciones de las teorías sociológicas de la estructuración y del neoinstitucionalismo, al sostener que las innovaciones tecnológicas coevolucionan con las instituciones.

El enfoque multinivel asume que las innovaciones tecnológicas son procesos institucionales y socioculturales que se configuran por las interacciones entre los actores heterogéneos involucrados en el cambio tecnológico. Pese a las críticas, la PMN se ha posicionado como marco analítico para comprender las transiciones sociotécnicas hacia la sustentabilidad, entendiéndolas como procesos no lineales que

se configuran en etapas a lo largo del tiempo, a partir del juego de fuerzas estructurantes y desestructurantes entre actores relevantes.

La tipología de transiciones sociotécnicas propuesta por Geels y Schot (2007) considera tres niveles analíticos:

- i) El paisaje refiere a los factores externos que influyen en los sistemas socio-técnicos, cuyos elementos están fuera del control de los actores relevantes. Geels (2002) sostiene que las trayectorias tecnológicas están situadas en paisajes sociotécnicos. La metáfora del paisaje es para mostrar la fuerza que tienen los factores de este nivel en la conformación o transición del régimen sociotécnico, como podrían ser el cambio climático, los precios del petróleo, las tendencias macroeconómicas, el ritmo del crecimiento económico, las migraciones internacionales, los cambios demográficos, las guerras, las alianzas políticas y económicas, las declaraciones y acuerdos de organismos internacionales, los valores y patrones culturales, así como los problemas socioambientales. Dicho nivel puede interpretarse como el contexto del régimen o de su transición sociotécnica. Estos factores impulsan el cambio de los sistemas sociotécnicos, teniendo repercusiones en los otros dos niveles.
- ii) El régimen es un sistema sociotécnico “dinámicamente estable” (Geels & Schot, 2007, p. 401), constituido por marcos cognitivos, prácticas establecidas e instituciones que delimitan y restringen el comportamiento de los actores relevantes, en relación con el sistema dominante que ha logrado satisfacer necesidades y expectativas socioeconómicas, madurando trayectorias tecnológicas en el tiempo. Se caracteriza por ser un espacio social de resistencia hacia transformaciones radicales. Esto resulta de la estabilidad de las instituciones que lo sostienen; la trayectoria de la organización industrial y la estructura de los mercados; las empresas incumbentes e intereses incrustados en las dinámicas sociales; la infraestructura existente; la permanencia y reproducción de las prácticas e interacciones sociales entre sectores productivos maduros; así como por la rentabilidad de las tecnologías dominantes involucradas. En este nivel están las empresas incumbentes y sus asociaciones, los gobiernos, los grupos de usuarios de la tecnología y, desde luego, los desarrolladores tecnológicos que introducen innovaciones incrementales al mercado, para la dinámica y continuidad del régimen dominante. El régimen es desestabilizado por los nichos tecnológicos y por las presiones del paisaje, creando ventanas de oportunidad para las innovaciones radicales.
- iii) Los nichos tecnológicos son el nivel donde se ubican las innovaciones radicales como espacios emergentes protegidos que escudan las novedades de la competencia. Permanecen en una etapa de experimentación mediante proyectos piloto y demostraciones de baja escala, en mercados pequeños con necesidades tecnológicas específicas. De los nichos emergen las oportunidades y los nuevos modelos de negocio que desestabilizan al régimen tecnológico vigente y lo presionan para su transición a uno nuevo, capaz de seleccionar y difundir las innovaciones tecnológicas emergentes para configurar nuevas trayectorias tecnológicas en coevolución con un marco institucional y organizacional que asimile las nuevas tecnologías.

Para Fischer y Newig (2016), el cambio de régimen tecnológico se explica por la interrelación que existe entre las innovaciones tecnológicas en el nivel de los nichos, las resistencias del régimen, y las presiones de los actores del paisaje que tensan al régimen vigente para su transformación hacia nuevas trayectorias tecnológicas. La interacción entre el paisaje, el régimen y los nichos promueve la transición del régimen, siempre y cuando las innovaciones de los nichos sean útiles y viables, y se alineen los intereses del paisaje y del régimen, al impulso de los nichos tecnológicos. El enfoque de transiciones sociotécnicas reconoce que las innovaciones tecnológicas en un sector pueden influir en la dinámica de otros sectores debido a la convergencia tecnológica e industrial.

2. Metodología

Es una investigación cualitativa basada en la técnica de análisis documental. El estudio se enfoca en el análisis multinivel de la gobernanza de la transición sociotécnica del VCI al VE, a partir de tipificar las tensiones que generan en el nivel del régimen, los agentes de nicho y de paisaje, así como de identificar y caracterizar las respuestas estratégicas que despliegan los actores de régimen para acelerar o frenar el cambio de régimen sociotécnico.

Para la revisión de literatura científica sobre sistemas sociotécnicos y su gobernanza, se procedió a su delimitación seleccionando conceptos apropiados para la identificación de las tensiones en las transiciones sociotécnicas. Los primeros criterios de búsqueda establecidos fueron: *electric vehicle*, *electromobility*, *socio-technical systems*, *governance*. Posteriormente, se combinaron comandos de búsqueda usando el operador booleano “AND” para combinar conjuntos de conceptos, y “OR” para separarlos dentro del mismo grupo.

21

En la revisión de literatura sobre sistemas sociotécnicos se encontraron estudios relacionados con las transiciones sociotécnicas, en particular hacia la sustentabilidad. Se leyeron 106 resúmenes, identificando metodologías, como las de Geels con sus colaboradores. De esta manera se procedió a combinar los términos “*multilevel governance*” AND “*sociotechnical transitions*” para la problematización de la transición sociotécnica del VE desde la gobernanza multinivel. La búsqueda de la literatura se realizó en repositorios y bases de datos de ciencia abierta como DOAJ, Google Scholar, Redalyc, ResearchGate y Academia. Los términos de búsqueda fueron en inglés y español.

Para el análisis de la gobernanza de la transición, se recuperó la perspectiva multinivel de sistemas sociotécnicos de Geels (2002, 2004) y Geels y Schot (2007). Los tres niveles de la gobernanza representan los campos de acción en los que los actores relevantes se posicionan estratégicamente (Crozier & Friedberg, 1990) para influir en la direccionalidad y velocidad del cambio sociotécnico. De acuerdo con Geels (2014), se clasificaron las estrategias de los agentes como actuaciones de poder, generando fuerzas de tensión de tipo instrumental, discursivo, material e institucional, identificándose en esta clasificación las resistencias y adaptaciones al cambio de régimen sociotécnico, por parte de los actores de régimen. La **Tabla 1** sintetiza el marco analítico propuesto en esta investigación.

Tabla 1. Tensiones sociotécnicas en la gobernanza multinivel de transiciones a la sustentabilidad

Niveles analíticos de la gobernanza	Tipo de tensiones que generan las estrategias de poder de los agentes			
	Instrumental	Discursiva	Material	Institucional
	Capacidades relacionales: alianzas; foros; negociaciones, medios masivos de comunicación Recursos organizacionales: autoridad, monetarios y de conocimiento	Recursos simbólicos e ideacionales: principios, valores culturales, ideas, sustentabilidad Marcos cognitivos: visiones alternativas; debates públicos; controversias	Capacidades tecnológicas para la innovación y la sustentabilidad: desarrollo y difusión de tecnologías del VE Innovaciones incrementales del VCI	Acuerdos internacionales Políticas públicas de CTI y sustentabilidad Estándares y normas Mecanismos y fondos verdes de cambio climático
Paisaje: factores externos de contexto que presionan al régimen sociotécnico				
Nicho: innovaciones radicales como factores endógenos que desestabilizan al régimen sociotécnico para su evolución				
Estrategias de resistencia y adaptación a la transición sociotécnica				
Régimen: prácticas, rutinas y esquemas cognitivos compartidos, expresados en instituciones que delimitan y restringen el comportamiento de los actores				

Fuente: elaboración propia

La técnica documental se utilizó también para la selección y revisión de literatura gris. El criterio de selección se basó en los principales países que cuentan con marcas propias automotrices y son pioneros y líderes en el desarrollo tecnológico de vehículos ligeros. Se consideraron actores relevantes de la triada (Estados Unidos, Europa y Japón) debido a sus trayectorias tecnológicas, sus cuotas de participación en el mercado automotriz y su influencia en el régimen del VCI y su transición hacia el VE. Se incluyó a China por ser líder mundial en la producción de VE.

La obtención de la información sobre los agentes de mercado se obtuvo de reportes anuales que difunden organizaciones internacionales expertas, consideradas como autoridad en la generación de conocimiento especializado sobre vehículos eléctricos, sector automotriz y energético. Asimismo, se visitaron los sitios web de las empresas automotrices líderes en el mercado de los VE.

3. Resultados

3.1. Tensiones provocadas desde el nivel del paisaje y estrategias de los actores de régimen

En este nivel se observan tensiones discursivas impulsadas por movimientos sociales ambientalistas desde la década de los años 60, ante la creciente urbanización e industrialización en países en desarrollo, influyendo en la opinión pública para presionar a gobiernos y empresas a comprometerse con el cuidado del medioambiente. Los organismos internacionales del sistema de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) abogaron a favor del medioambiente y del cambio de valores culturales hacia el desarrollo sustentable.

23

La realización de la primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en 1972 en Estocolmo, fue una estrategia institucional que puso en el debate público mundial el problema del deterioro ambiental ocasionado por los métodos de producción industrial y de transportación basados en energías fósiles, altamente dependientes del petróleo. El Informe Brundtland, emitido en 1987 por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, fue un recurso instrumental que influyó en los marcos cognitivos para la configuración del contexto sociotécnico orientado a la sustentabilidad.

Ante las tensiones ocasionadas por los actores sociales e institucionales en el nivel del paisaje, el gobierno estadounidense respondió con estrategias de tipo institucional e instrumental. En el Estado de California —de tradición demócrata— se decretó en 1967 el Acta Federal de Calidad del Aire en la que se regularon por vez primera las emisiones contaminantes a la atmósfera. En 1970, se emitió la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA) que contempló la creación de agencias federales para generar información especializada que respaldara la toma de decisiones en materia de política ambiental (Edwards, 2025). En ese mismo año, la Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos activó su recurso de poder autoritativo para desplegar una estrategia de tipo institucional y de adaptación hacia la sustentabilidad, al emitir

estándares técnicos para el control de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), eludiendo la regulación de emisiones de CO₂.

Los fabricantes de automóviles reaccionaron con estrategias de resistencia discursiva al negarse a aceptar la total responsabilidad del VCI en la afectación ambiental y salud humana, apelando al principio de responsabilidad compartida entre grupos de interés (Marquina-Sánchez & Álvarez-Medina, 2017). Argumentaron haber realizado innovaciones tecnológicas en los modelos de VCI desde los años 70, adoptando estándares técnicos sobre emisiones. Desplegaron estrategias adaptativas de tipo instrumental y material al destinar recursos a la investigación y desarrollo tecnológico (ID). A partir de 1975 incorporaron innovaciones al motor de combustión interna como el convertidor catalítico; el encendido electrónico y mayor eficiencia energética (Shigeta & Hosseini, 2021). Estas innovaciones incrementales permitieron la reproducción del régimen del VCI para seguir explotando las tecnologías e infraestructuras existentes, al tiempo que se diseñaron para responder a las presiones ambientalistas.

Como actor político de régimen, el gobierno japonés inició en 1971 el proyecto nacional para el desarrollo del VE al considerarlo como ventana de oportunidad para ingresar con marcas propias en ese mercado. El proyecto consistió en realizar actividades de ID en baterías, motores y chasis, así como para diseñar y producir modelos experimentales de VE en pruebas piloto. El proyecto duró varios años y se realizó en coordinación con organizaciones de nicho vinculadas al VE. Dicho proyecto tuvo una interseccionalidad con otro proyecto nacional relacionado con el sistema de almacenamiento energético de baterías (Takahashi, 1982).

24

En 1990, en los albores de la Cumbre Mundial de la Tierra, celebrada en 1992 en Río de Janeiro, la ONU puso en la agenda pública mundial la importancia de fabricar vehículos de cero emisiones. Esta estrategia de tipo discursivo por parte de la ONU impulsó el debate público sobre la electromovilidad al considerar al VE como la solución tecnológica adecuada para mejorar la calidad del aire en las ciudades, pues existen registros de los graves problemas de contaminación ambiental ocasionados por el VCI (California Air Resources Board - CARB, 2022).

Por su parte, la industria automotriz, del petróleo y sus derivados, en tanto actores económicos de régimen, volvieron a reaccionar con estrategias adaptativas de tipo instrumental, invirtiendo recursos importantes para cumplir con los estándares de eficiencia de combustibles emitidos por la Corporate Average Fuel Economy (CAFE), a fin de mejorar el desempeño del VCI. Otras innovaciones tecnológicas incrementales fueron los biocombustibles que favorecen la continuidad del régimen dominante, suscitando controversias sociotécnicas por el uso de recursos biológicos.

No fue sino hasta la Convención Marco de Cambio Climático de 1992 en que se logró acordar, tras intensas negociaciones a lo largo de un lustro, la firma del Protocolo de Kyoto. El protocolo es una estrategia de poder de tipo institucional implementada en el nivel de paisaje por la coalición de gobiernos firmantes que contó con el respaldo legítimo de las negociaciones en la ONU y con la participación de la sociedad civil. El protocolo ejerció mayor presión al régimen sociotécnico del VCI al impulsar la transición

al VE, comprometiendo a las empresas automotrices a reducir las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI). Los gobiernos asumieron el compromiso de emitir regulaciones sobre los procesos productivos para lograr los objetivos de reducción de GEI, aplicando impuestos y cuotas fijas, como recursos de poder *hard law* establecidos en las legislaciones nacionales. El Protocolo de Kyoto también estableció mecanismos flexibles para realizar transacciones comerciales internacionales, configurando un incipiente mercado de emisiones de carbono (Antal, 2004). Existen diversos instrumentos financieros en torno a nuevos fondos relacionados con el cambio climático, a través de los cuales países desarrollados pueden invertir en proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo (Sosa, 2023).

En el transcurso de más de cincuenta años, se han llevado a cabo intensas negociaciones internacionales entre empresas y gobiernos con la participación de la sociedad civil y comunidades epistémicas. Como resultado de las negociaciones durante la Conferencia de las Partes (COP 21) de 2015, se firmó el Acuerdo de París. Su principal objetivo fue reducir las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2°C. Este acuerdo coadyuvó a que los actores de régimen, como gobiernos e industrias automotriz y energética, convinieran en dar mayor impulso a la transición a tecnologías limpias y sostenibles (Jetin, 2020), como el VE. El Acuerdo de París, el Protocolo de Kyoto, las regulaciones de nivel nacional y los estándares técnicos internacionales de disminución de emisiones GEI son estrategias de tipo institucional que, desde el nivel del paisaje, generan tensiones al régimen sociotécnico del VCI para favorecer su transición hacia el desarrollo sustentable del VE.

25

La crisis financiera internacional de 2008 fue una coyuntura que generó tensiones en la transición sociotécnica al VE. El incremento del precio del petróleo mostró la vulnerabilidad del régimen sociotécnico del VCI. En ese año, Tesla lanzó su modelo S que aún se comercializa y BYD contó con el respaldo del gobierno chino para impulsar la producción y consumo de sus VE (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023a).

Como actores de régimen, los fabricantes de automóviles respondieron a los compromisos internacionales activando recursos de poder instrumentales como la formación de alianzas y fusiones empresariales. Tal es el caso del nuevo grupo automotriz Stellantis, que implementa estrategias de poder de carácter material al aprovechar la acumulación de capacidades tecnológicas de los socios, para transitar al VE cero emisiones de CO₂. Stellantis es un grupo de compañías automotrices derivado de fusiones empresariales italo-franco-estadounidense cuya sede está en Países Bajos. Se fundó en enero de 2021 entre el grupo Fiat Chrysler Automobiles (FCA) y el consorcio francés Groupe PSA. Las marcas del nuevo grupo son, por la parte italo-estadounidense (FCA): Fiat, Alfa Romeo, Maserati Lancia, Abarth, Chrysler, Dodge, Jeep y Ram Trucks; por la parte francesa (PSA): Peugeot, Citroën, Opel/ Vauxhall y DS Automobiles.

Como estrategia instrumental de respuesta a las presiones del paisaje, y en consistencia con el Acuerdo de París y los Objetivos del Desarrollo Sustentable de la Agenda 2030 de la ONU, la Unión Europea (UE) implementó en 2017 el proyecto

H2020 Shape-Energy para dar legitimidad a las decisiones públicas orientadas a la descarbonización. La acción pública consistió en el despliegue de una estrategia organizacional de tipo instrumental para generar un foro de consulta pública en la plataforma Debating Europe con la pregunta: “¿Todos los coches deberían ser eléctricos en 2025?” (Ortar & Ryghaug, 2019). Si bien el debate arrojó opiniones favorables para los VE debido a su efecto en la reducción de emisiones de CO₂, también se expresaron preocupaciones en torno al alto precio de los VE, la falta de infraestructura, el rango de autonomía de los VE, el deterioro ambiental por el uso de baterías de litio, los subsidios insuficientes para la adquisición de VE, los escasos incentivos fiscales y la falta de regulaciones ambientales y de apoyo a los consumidores de VE.

Después de la consulta ciudadana, en diciembre de 2019 la Comisión Europea, bajo el primer liderazgo de la presidenta de la UE, Ursula von der Leyen decretó el European Green Deal, que busca posicionar a la UE en una trayectoria de crecimiento sustentada en la economía circular; la neutralidad climática; el uso de energías renovables y la comercialización de emisiones, para apoyar proyectos energéticos bajos en carbón (Jordan & Gravey, 2021). En 2022, el Parlamento Europeo aprobó una nueva regulación ambiental derivada del acuerdo entre la UE y la industria automotriz a fin de eliminar gradualmente la venta de VCI en ese mercado y lograr el objetivo de vehículos cero emisiones para 2035.

La formación de coaliciones entre gobiernos y actores internacionales para la coordinación de acciones en el nivel del paisaje contribuyó a legitimar las decisiones públicas relativas a las cuotas de producción para incrementar la flota vehicular de eléctricos. La UE y Japón han establecido que a partir de 2035 no se podrán vender VCI nuevos, decretando estándares con límites de consumo energético (European Commission, 2023; Wang & Matsumoto, 2022). Así, han comprometido a las empresas armadoras a fabricar VE. En China se espera que para 2035 todos los nuevos autos vendidos sean 100% eléctricos o híbridos (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023a). Dichas estrategias institucionales favorecen y aceleran la transición al VE.

El gobierno de Estados Unidos, durante la primera gestión de Donald Trump (2016-2020), se caracterizó por debilitar las regulaciones orientadas a la reducción y eliminación de emisiones de CO₂ y otros GEI, así como por dismantlar las instituciones de protección al ambiente, incluyendo recortes presupuestarios a la investigación científica. Inició la reforma de la National Environmental Policy Act (NEPA) que había permanecido sin actualizaciones sustanciales por más de cuatro décadas (Edwards, 2025) e incorporó en su gabinete a representantes industriales vinculados a los intereses económicos de las energías fósiles. Entre otras acciones tácticas (Loorbach, 2010), Trump intentó dismantlar el Plan de Energías Limpias propuesto por el presidente Barack Obama, que regula las emisiones de carbón desde las plantas de energía. El gobierno de Joe Biden (2020-2024) trató de remediar estas decisiones canalizando más recursos a las agencias especializadas a cargo de las políticas ambientales bajo los valores de justicia climática y retorno a la ciencia (Bomberg, 2021). Asimismo, continuó con la modernización de la NEPA relacionada con el financiamiento a proyectos de inversión ambiental, procedimientos administrativos, agencias especializadas, generación y gestión de datos e información de impacto

ambiental, así como el uso de tecnologías para automatizar procesos (Edwards, 2025). Durante su gestión se había tomado la decisión de que todos los vehículos nuevos que se vendieran a partir de 2030 serían cero emisiones (The White House, 2021a).

En su segunda administración, el presidente Trump ha utilizado estrategias discursivas que desestiman las evidencias científicas y el consenso internacional sobre los daños del modelo de crecimiento económico basado en energías fósiles. Decidió el retiro de Estados Unidos del Acuerdo de París y se apartó del liderazgo de la política internacional de cambio climático. En enero de 2025, anunció que su salida obedece a los riesgos que enfrentaría la economía estadounidense mientras países como China siguen contaminando el ambiente y contribuyendo con sus elevadas emisiones al calentamiento global. En marzo de 2025, la EPA declaró la revocación del mandato que estipulaba que, para el 2030, el 56% de la producción automotriz debía ser eléctrica. Actualmente, el marco institucional estadounidense permite la venta de VCI nuevos por más tiempo —con respecto a las otras tres economías líderes de la industria automotriz— y hay cabildeo del sector automotriz para retrasar fechas y cuotas de producción de VE. Grupos ambientalistas estadounidenses, como la Unión de Científicos Preocupados y la Fundación Europea del Clima, afirmaron que la retirada de Estados Unidos del Acuerdo de París agravará las consecuencias desastrosas que conlleva el cambio climático para la humanidad.

3.2. Tensiones provocadas desde el nivel de los nichos tecnológicos y las estrategias de los actores de régimen

La crisis del régimen sociotécnico del VCI fue puesta a debate por organizaciones expertas de la sociedad civil —en tanto consultoras internacionales— y por universidades como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), al cuestionar su incompatibilidad con los valores de sustentabilidad. Resaltaron la inviabilidad del VCI por ser dependiente de energías fósiles e incorporaron al debate público el ruido vehicular que generan.

La competencia entre las distintas soluciones tecnológicas en torno al VE genera tensiones de tipo material en el nivel de nicho, pues las innovaciones buscan ser seleccionadas por los mercados para convertirse en el estándar tecnológico dominante. Los modelos de VE pueden ser 100% eléctricos a base de baterías (VEB) o híbridos (VEH), al combinar el uso de baterías con motores de combustión interna.

El VEH llegó al mercado en 1997 con el lanzamiento del modelo Prius de Toyota (Álvarez-Medina, 2004). Actualmente los modelos híbridos son enchufables (VEHE), pero en sus inicios funcionaban como sistemas cerrados porque el motor de combustión interna se encargaba de cargar la batería. La energía eléctrica que utilizan para su recarga puede ser renovable o no, al utilizar tecnologías convencionales basadas en energías fósiles. El VEHE se incorporó al mercado en 2012 como una solución tecnológica competitiva y más sustentable que el VCI. Tan sólo el mercado de VEH en Japón creció de 130.000 unidades en 2004, a 7,3 millones en 2018 (Wang & Matsumoto, 2022).

Actores de nicho continúan denunciando daños a la salud humana y al medioambiente ocasionados por las emisiones de CO₂ y NO_x generadas por el VCI. La fundación internacional IQAir —que colabora con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y ONU-Habitat, así como con la Cruz Roja Internacional y Greenpeace— señala que, en 2021, 8,1 millones de los fallecimientos registrados se deben a la contaminación del aire, y el 58% de esas muertes se relaciona con la cantidad de PM 2,5 en el aire (IQAir, 2024). Plug-in America es un movimiento social que en 2005 desplegó estrategias de resistencia de tipo discursivo ante la acción de compañías estadounidenses de cancelar la producción de VE y destruir su flota de eléctricos manufacturados en proyectos piloto, argumentando su baja rentabilidad, consumo y falta de infraestructura para su funcionamiento. El modelo EV1 de General Motors se retiró del mercado en 2003, a pesar de que había tenido buena aceptación. GM pudo recuperar casi todas las unidades producidas para destruirlas, pues utilizó arrendamiento financiero (Vicario, 2024).

En 2003, Tesla ingresó al sector automotriz como actor disruptivo de nicho con modelos de negocio innovadores que alteraron la estructura del mercado automotriz y energético. Creó un VE que actualizaba su *software* de manera remota; lo distribuyó mediante tiendas propias y en línea; construyó su propia red de carga eléctrica y concientizó a sus clientes de las ventajas de los VE (Galateanu & Avasilcaib, 2016). Las alianzas estratégicas con empresas japonesas como Panasonic, con quien lanzó su modelo S en 2008 (Tesla, 2024), y con Toyota en 2010 para producir la RAV 4EV con baterías de litio, son estrategias instrumentales y materiales de presión al régimen del VCI. En 2013 Tesla expandió sus operaciones al mercado europeo y en 2015 al mercado chino, líder mundial en VE. Tesla es un nuevo entrante en el sector automotriz que genera nuevas relaciones con el sector energético a partir del despliegue de infraestructura de carga para sus VE. Las estrategias discursivas de Tesla siguen suscitado tensiones desde el nivel de nicho por las diferencias de desempeño entre el VCI y el VE (Tabla 2).

Tabla 2. Desempeño entre el VE y el VCI

Indicadores	VCI	VE	Mejor desempeño VE
Impacto ambiental	Genera emisiones CO ₂ por uso de combustibles fósiles	Cero emisiones de CO ₂ (sin incluir su ciclo de vida)	
Emisiones (g CO ₂ /km)	214,4	164,8	✓
Consumo energía (kWh/100 km)	82,9	51,3	✓
Dependencia de recursos naturales	Gasolina, diésel y biocombustibles para motor	Litio, calcio, magnesio, manganeso, mercurio, zinc, cobalto, níquel, hidrógeno para baterías	X

Autonomía	Alta	Promedio de 337 km. (2023)	X
Tiempo de recarga	Aproximadamente cinco minutos	Desde 30 minutos hasta más de 12 horas	X
Costo inicial	Más bajo	Más alto. Depende de marca/modelo/país *	X
Mantenimiento	Más costoso	Menos costoso	✓
Infraestructura	Establecida	Limitada (depende de cada país)	X
Modularidad de la tracción	Menor	Superior	✓

Fuente: IEA (2024). Global EV Outlook 2024; Bloomberg (2024). Battery Bloat Could Backfire on Electric Vehicle Manufacturers. (*) por los subsidios que ofrecen algunos gobiernos a los consumidores de VE.

La **Tabla 2** muestra que el VE tiene mejor desempeño ambiental que el VCI, ya que no emite partículas de CO₂ durante su uso y su consumo energético es menor en 31,6 kWh/100 km. Sin embargo, en los procesos de producción, remanufactura o reciclaje de las baterías hay emisiones de CO₂, así como en el proceso de generación de electricidad cuando no se utilizan energías renovables. Aun así, durante el ciclo de vida del VE, éste registra menos emisiones (IEA, 2024); puede recargarse en casa y estacionamientos y el precio de su mantenimiento es bajo.

29

La entrada de Tesla como agente disruptivo del sector automotriz motivó que las empresas del sector respondieran con estrategias materiales, diseñando y lanzando al mercado sus propios modelos 100% eléctricos. En 2010, NISSAN lanzó el LEAF y BYD el e-6. En 2011, se introdujeron el BlueOn de Hyundai y el Ray de Kia. Del lado europeo, Citroën lanzó el C-zero en 2010 y PSA y Mitsubishi, el Peugeot iOn en el mismo año. Renault fabricó el Fluence en 2011 y el ZOE en 2012. GM lanzó en 2016 el vehículo 100% eléctrico Chevrolet Bolt, Chrysler el Fiat 500e, y Ford anunció su estrategia de electrificación en 2017 y lanzó el Ford Mustang Mach E, que se produce en México desde 2020. Volkswagen anunció en 2017 el Roadmap E, favoreciendo el propósito de dejar de vender VCI en Europa para 2035. En 2019, la compañía alemana presentó su línea de autos eléctricos ID3. En 2014, la empresa china Baidu produjo su primer vehículo inteligente CarNet (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023a). Las marcas chinas como Geely lanzaron el Emgrand EV en 2015, y NIO la SUV de lujo IS8 en 2018.

Las tensiones de tipo material e instrumental se relacionan con el precio elevado del VE, su rango de autonomía y la incipiente infraestructura de recarga. El precio promedio es mayor, aunque tiende a reducirse por las economías de escala, así como por la disminución del precio de las baterías de litio y el incremento de la competencia internacional. En 2022, el precio promedio de un VCI en China fue de 23.805 euros, mientras que el precio de un VE fue de 22.830 euros (Bloomberg, 2024). Respecto a la autonomía, aumentó en promedio a 337 kilómetros en 2023 y algunos vehículos alcanzaron hasta 500 km. Esto se logró por el incremento del tamaño promedio de las baterías de iones de litio.

Las compañías automotrices han enfatizado en la necesidad de mayor financiamiento público para la ID; el cambio de comportamiento de los consumidores hacia el VE; el apoyo de los gobiernos para la regulación y creación de estándares para la electromovilidad, así como el involucramiento de industrias convergentes, especialmente de energía y tecnologías de información y comunicación (TIC) para el desarrollo competitivo del VE y sus infraestructuras. En su rol de actores de nicho, las automotrices no han logrado consenso sobre el establecimiento de un estándar universal para cargadores eléctricos. La tasa de crecimiento de los cargadores públicos rápidos (30 minutos) en el mundo ha crecido 1,297% entre 2015 y 2020, pasando de 27,596 a 385,678. Los cargadores públicos lentos (ocho horas) crecieron 488%, pasando de 156,695 a 922,216 en el mismo periodo (IEA, 2021). Sin embargo, en 2024 esto parece no ser suficiente conforme se incrementa la flota vehicular eléctrica.

Las respuestas estratégicas de los gobiernos para impulsar la transición sociotécnica al VE se han objetivado en el diseño de mezclas de instrumentos de política pública de tipo institucional e instrumental (**Tabla 3**). Crearon incentivos para la fabricación y el consumo de VE; han destinado recursos a la ID para el desarrollo de vehículos de nuevas energías y creado infraestructura de carga para las baterías, así como nuevos marcos regulatorios que favorecen el uso de energías renovables en los procesos productivos, lanzando campañas de concientización social sobre el problema del calentamiento global.

Resalta el caso del gobierno chino que, si bien es un agente político de régimen, ha diseñado estrategias instrumentales y materiales desde el nivel de nicho, desplegando una política industrial basada en la innovación tecnológica, destinando financiamiento público a la ID para producir modelos de vehículos cien por ciento eléctricos, en el marco del Plan de Desarrollo de Alta Tecnología (2001) y del X Plan Quinquenal 2001-2006 (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023a).

Tabla 3. Taxonomía de instrumentos de política pública para la adopción de VE

Propósito	Naturaleza	
	Sustantivos	Procedimentales
Producción	Financiamiento público a ID	Premios a la innovación tecnológica
	Créditos blandos a fabricantes automotrices por cumplir con cuotas de VE en su gama de productos	Premios para el desarrollo de nuevos modelos con escalamiento tecnológico

Infraestructura	Subsidios para la construcción de estaciones públicas de recarga	Gestión en línea del sistema de recargas de energía para los EV
	Reducción de tarifas eléctricas en estaciones de recarga	Ordenamiento territorial para estaciones de recarga
	Lugares de estacionamiento con tarifas preferentes	Carriles exclusivos de circulación
	Subsidios para la construcción de estacionamientos exclusivos para VE	
Consumo y uso	Subsidios a particulares para la compra de VE	Compras públicas de VE
	Reducción de derechos vehiculares en VE	VE sin restricciones de circulación (24 hrs. x 365 días)
	Exención de derechos por tenencia vehicular	
	Verificaciones vehiculares sin cargo o con tarifas reducidas	
	Exención de peaje	
	Descuentos en seguros	
	Proyectos de demostración	
	Ciudades piloto para demostración de VE	

Fuente: elaboración propia.

Las estrategias gubernamentales basadas en mezclas de instrumentos de política pública buscan reducir la brecha de precios entre el VCI y el VE para incrementar su consumo (Álvarez-Medina & Marquina-Sánchez, 2023a). Sin embargo, en la presente administración del presidente Trump se decidió eliminar los incentivos que existían para la producción y compra de VE, argumentando que los subsidios perjudican a la industria automotriz tradicional y sus empleos (Ferris, Anchondo & Fieseler, 2024). Los países competidores adoptaron políticas similares, pues recientemente los gobiernos han disminuido, o incluso suspendido, los subsidios a la compra que incentivaron su consumo.

Otra tensión material en el nivel de nicho ocurre con los modelos de VE que utilizan celdas de combustible cargadas con hidrógeno, conocidos como *fuel cell* (VEFC). Hay evidencias de que el VEFC puede ser una mejor solución tecnológica que el VEB, pues tienen procesos productivos y de funcionamiento más sustentables (ACEA, JAMA, AAM & UNEP, 2002). Aún es una tecnología costosa y carente de infraestructura que no ha logrado subsanar problemas técnicos relacionados con su almacenaje y seguridad. La posibilidad de transitar hacia una economía circular en la que se utilicen

otras fuentes de energía como el hidrógeno, está en desarrollo. Se proyecta que, para 2050, el hidrógeno y sus derivados alcancen apenas el 3.9% del mercado global energético, muy por debajo del 15% planteado en el Acuerdo de París (Yin, 2025).

La tecnología de hidrógeno para el VE está generando tensiones no solo de tipo material sino también discursivas, pues su extracción puede darse utilizando energías fósiles como el gas (IEA, 2024). En el debate público en torno al VE se han planteado críticas con respecto a las fuentes de energía utilizadas (Olsson, 2019) a lo largo del ciclo de vida del VE, pues se generan emisiones de CO₂ durante los procesos de fabricación y de recarga de las baterías. Las fuentes de energía para la producción de electricidad siguen siendo dependientes de energías no renovables, como el petróleo, carbón y gas.

En el sector energético existen innovaciones tecnológicas que favorecen la transición sociotécnica al VE. La tecnología de inversores mejoró la conducción de corriente continua —generada por paneles solares— a corriente alterna (Quispe & Paredes, 2024), para ser utilizada en la red de cargadores para VE. Por otra parte, los aerogeneradores y las turbinas han logrado ser de mayor tamaño y eficiencia, lo que permite incrementar la producción de energía eólica. Este tipo de innovaciones reduce los costos de generación de energías renovables para la construcción de redes de carga para los VE.

Una tensión discursiva en el nivel de nicho se presentó cuando organizaciones de la sociedad civil cuestionaron las acciones de Tesla al construir su Gigafactory en Gröneide, Alemania. Los ambientalistas expresaron preocupación por el uso del agua y la tala de 300 hectáreas de bosques. Argumentaron que están surgiendo problemas ambientales en torno a las baterías, tanto por la extracción del litio —o de otros minerales naturales que se encuentran en diversos países, como el magnesio, manganeso, zinc, cobalto y calcio— como por la basura generada por las baterías. Sólo la UE ha establecido estándares relacionados con los procesos de economía circular para las baterías de los VE (Fatima, 2024).

4. Discusión

Las transiciones sociotécnicas son cambios sistémicos de gran complejidad y procesos de larga duración en los que intervienen múltiples actores. Se observa que la gobernanza de la transición del régimen sociotécnico del VCI al VE se caracteriza por el intercambio de roles entre actores gubernamentales, empresariales y sociales que se posicionan estratégicamente (Crozier y Friedberg, 1990) en el nivel de paisaje, de nicho y de régimen para influir y/o tomar decisiones relativas a la transición del VE, y la velocidad del cambio. Despliegan estrategias de paisaje y de nicho, de tipo instrumental, discursivo, material e institucional provocando tensiones al régimen del VCI para su transformación.

La gobernanza sociotécnica de la transición al VE se ha configurado desde la década de los setenta, en el contexto del debate internacional sobre el deterioro ambiental y la política internacional de cambio climático. La descarbonización en el sector automotriz

conlleva cambios de reestructuración de la economía mundial (Newell, 2015) para lograr la neutralidad climática. La transición al VE es un proceso tecnológico, político y económico que se construye socialmente con tensiones y límites en su gobernanza.

En la fase de predesarrollo del VE, prevalecieron las tensiones discursivas generadas desde el nivel del paisaje por organizaciones ambientalistas, organismos internacionales y gobiernos comprometidos con el desarrollo sustentable, como fue la estrategia material de Japón para destinar recursos a la ID del VE y de energías renovables, lo que permitió que, en los años 90, Toyota pudiera lanzar el primer VEH. Las tensiones discursivas fueron moldeando el contexto de la transición sociotécnica del VE que ha influido en su gobernanza (Smith, Stirling & Berkhout, 2005). Toyota, como actor económico de régimen, diseñó estrategias materiales ambidiestras al realizar actividades de exploración de nuevos conocimientos científico-tecnológicos relacionados con el VE, y de explotación de las capacidades tecnológicas acumuladas en el régimen del VCI. Si bien Toyota es un actor de régimen, en su rol de agente de nicho, respondió a las tensiones del paisaje de manera creativa con el lanzamiento del VE híbrido. El modelo Prius perturbó la estabilidad dinámica del régimen (Geels, 2002) del VCI, generando una ruptura en su trayectoria sociotécnica.

Por ahora, el VEH es la innovación seleccionada por el mercado, pues retiene las capacidades tecnológicas acumuladas del VCI y las combina con las innovaciones radicales del VE. El VEH es una síntesis de fuerzas en tensión que se posiciona como innovación de transición, sin resolver el problema de la descarbonización de vehículos ligeros. Sin embargo, es una innovación que equilibra las tensiones del paisaje hacia el régimen y demuestra cómo las fuerzas del contexto inciden en la construcción social de las tecnologías. El contexto internacional influyó para que el VE fuera resignificado como una innovación tecnológica de mitigación al cambio climático. El VEH, en tanto innovación de transición asegura el cambio del régimen automotriz, alargando la fase de desarrollo para que las empresas competidoras puedan demostrar su liderazgo para la adopción del estándar global del VE que demuestre ser el más competitivo.

33

En la fase de desarrollo —iniciada con el VEH y que aún continúa—, los agentes de mercado han desarrollado múltiples modelos de VE en coordinación con actores gubernamentales para la obtención de financiamiento público. Las principales tensiones se generan desde el nivel de nicho, siendo materiales, instrumentales y discursivas relacionadas con el desarrollo tecnológico y los modelos de negocio. En esta fase, la gobernanza de la transición sociotécnica se caracteriza por la formación de alianzas y coaliciones, como estrategias instrumentales entre actores económicos de nicho y de régimen, para competir en la transición. Las alianzas Toyota-Tesla y la del grupo Stellantis aseguran la irreversibilidad (Lepratte *et al.*, 2015) de la transición al VE. Las alianzas automotrices reúnen capacidades para competir frente a las compañías de origen chino que lideran el mercado de los VEB. Las coaliciones influyen en las decisiones de actores gubernamentales para acelerar la velocidad del cambio sociotécnico hacia el VE, como acción de descarbonización. Los gobiernos diseñan estrategias instrumentales de adaptación, destinando financiamiento público a la ID de proyectos tecnológicos del VE e impulsando la vinculación triple hélice, lo que confirma que la gobernanza de la transición sociotécnica se basa en la coordinación de estrategias multiactores.

Las tensiones por la competencia tecnológica son estrategias materiales relacionadas con el diseño, desempeño y sostenibilidad de las tecnologías. El VE depende de la convergencia tecnológica e industrial entre los sectores automotriz, energético y TIC, como lo ha demostrado Tesla. Las innovaciones tecnológicas basadas en el uso de nuevas energías, así como el desarrollo de nuevos modelos de negocio en el sector automotriz y energético, resultan de capacidades tecnológicas acumuladas y alianzas empresariales, en coordinación con actores gubernamentales, en la competencia para establecer el estándar global del diseño tecnológico automotriz. El VEH es una innovación de transición seleccionada por el mercado, que ralentiza la transición sociotécnica del VE para que las compañías automotrices reunidas en grandes alianzas empresariales puedan competir para la selección del estándar global, pues por ahora las empresas automotrices chinas son las líderes con sus modelos de baterías de iones de litio; solución tecnológica que se encuentra a debate público por sus efectos contaminantes.

En esta fase, actores de paisaje de la sociedad civil no cesan en su esfuerzo por impulsar la transición sociotécnica acelerada hacia el VE 100% eléctrico. Se posicionan en el nivel de nicho como consultoras que utilizan estrategias de carácter discursivo, difundiendo información sobre las emisiones de CO₂, considerando el ciclo de vida del VE. Son demandas socioambientales que los desarrolladores de VE tendrán que atender para la legitimación de la selección tecnológica, con base en valores no solamente de rentabilidad económica, sino del desarrollo sustentable, pues hasta ahora los valores de la sustentabilidad ambiental y social han quedado subsumidos a la racionalidad económica.

34

En la fase de difusión, que ocurre de manera paralela a la de desarrollo, se encuentran tensiones discursivas en torno a las controversias sociotécnicas del VE, provocadas por movimientos y organizaciones ambientalistas. Denuncian sus efectos negativos y exigen mayor velocidad y compromiso de instituciones nacionales y supranacionales para el desarrollo de tecnologías más sustentables para el VE. Su principal argumento es adoptar una perspectiva sustentable del ciclo de vida del VE. Enfatizan en el impacto ambiental de extracción de litio utilizado en las baterías, y la contaminación que éstas producen al término de su vida útil. En el debate público se delibera sobre la descarbonización del sector eléctrico, la falta de eficiencia energética y el elevado consumo energético del VE por la digitalización. También hay cuestionamientos sobre el gasto público destinado a subsidiar al VE, ya que no está probado que sea una innovación sustentable.

En esta fase resaltan las estrategias de tipo institucional sobre las regulaciones de la UE y del gobierno japonés, ambas en coordinación con empresas automotrices, para acelerar la adopción de VE y la transición sociotécnica al VE. No obstante, la falta de regulación ambiental relacionada con esta transición en otros países, seguirá reproduciendo el régimen vigente del VCI.

Conclusiones

La gobernanza de la transición sociotécnica al VE es dinámica, pues se configura a partir del juego de fuerzas desestructurantes y estructurantes provocadas por las tensiones derivadas de decisiones estratégicas entre los actores relevantes de los niveles de nicho, de paisaje y de régimen. El acoplamiento de los marcos cognitivos en los niveles de nicho y de paisaje causó presión al régimen automotriz influyendo en las preferencias y decisiones de los actores económicos y políticos, quienes comenzaron a desplegar acciones estratégicas de respuesta de carácter discursivo, institucional, instrumental y material, ya sea para resistir y obstaculizar el avance del cambio tecnológico y socioinstitucional, o bien para acelerar su transición. Las mezclas de instrumentos de política pública son reflejo de acciones para la transición sociotécnica al VE. Las decisiones de los actores de régimen se han legitimado socialmente a través del debate en la esfera pública, y en coalición con actores de la sociedad civil.

Los resultados de la investigación permiten observar dos modelos de gobernanza adoptados por los países líderes de la industria automotriz, encontrando complementariedad y tensión entre ellos, en el proceso de la transición sociotécnica al VE.

El modelo de gobernanza político conlleva un proceso reflexivo, abierto a la negociación, la inclusión y pluralidad de posiciones para su legitimidad. La ambigüedad de la política de Estados Unidos hacia el VE muestra la existencia de un modelo de gobernanza de tipo político caracterizado por estrategias poco coherentes y en oposición entre las últimas administraciones de los partidos demócrata y republicano. En las administraciones de los demócratas se han diseñado estrategias institucionales y materiales para impulsar y acelerar la transición mediante reglas, subsidios y gasto para la ID del VE, influyendo en las preferencias y decisiones de los actores económicos de régimen y nicho. En administraciones republicanas se han desplegado estrategias de resistencia discursivas e instrumentales que frenan la transición, al reducir el presupuesto público destinado a la ID y consumo de VE, cuestionando su desempeño y competitividad respecto al VCI. El modelo político de gobernanza busca prolongar el debate público sobre la transición al VE, evitando con ello el *momentum* tecnológico (Marquina-Sánchez, 2019), a fin de continuar la fase de desarrollo, eludiendo el cierre tecnológico del VE basado en baterías de litio.

El modelo de gobernanza de gestión es un enfoque que direcciona la coordinación de los actores, sus recursos y capacidades hacia propósitos y objetivos públicos, como las metas de descarbonización de los sectores automotriz, energético y de TIC, utilizando estrategias institucionales y materiales que dan impulso a la transición al VE. Este modelo ha sido adoptado por la UE y Japón, al estar orientado al cumplimiento de objetivos y metas alineados al Acuerdo de París y la Agenda 2030, en el marco de la política internacional de cambio climático, enfatizando que el VE es una innovación que contribuye a la descarbonización. La construcción social del VE como una tecnología favorable al medioambiente moldea los marcos interpretativos de gobiernos y consumidores para difundir una imagen del VE como artefacto congruente con los valores de la sustentabilidad; visión que grupos ambientalistas reclaman para

incorporar energías limpias y medidas regulatorias en todo el ciclo productivo y hasta el final de su vida útil. Es un modelo legitimado socialmente por los compromisos internacionales hacia el desarrollo sustentable.

China adopta el modelo de gestión, pero de manera más flexible con respecto a los tiempos de cumplimiento para la adopción del VE, pues ocupa la primera posición como productor mundial de la industria automotriz y continúa en la fase de desarrollo con planes de inversión orientados a la ID de vehículos de nuevas energías. Además, el modelo de gobernanza de gestión es afín a la tradición de planificación del Estado socialista chino.

Ambos modelos de gobernanza se desarrollan de manera paralela y son complementarios, a pesar de que se mantienen en tensión. Mientras que el modelo de gestión avanza hacia la transición al VE y busca su aceleración mediante la regulación consensada socialmente e institucionalizada en marcos jurídicos multinivel, el modelo político de gobernanza resiste y se adapta, retrasando la transición. Así, se prolonga la etapa de desarrollo tecnológico para la exploración y mejora de innovaciones, creando nuevas sendas tecnológicas de las que pueda emerger el estándar global del VE, mediante procesos de reflexividad que consideren las demandas sociales de sustentabilidad ambiental, y no únicamente de rentabilidad económica para el establecimiento del diseño dominante del VE.

36

La gobernanza de la transición sociotécnica implica aprendizajes sociales para la exploración de nuevas ideas y trayectorias tecnológicas, para ser discutidas socialmente. Los límites de la gobernanza se manifiestan cuando emergen nuevas tensiones provocadas por las latencias del sistema sociotécnico del VE, en un contexto de incertidumbre que genera debates y controversias sociotécnicas en torno a las nuevas problemáticas ambientales del VE, como el alto consumo energético y de emisiones de CO₂ de los sectores convergentes. El debate público de las controversias sociotécnicas permite mantener abierto el sistema sociotécnico para su coevolución socioinstitucional.

En esta investigación se avanzó en la discusión teórico-metodológica de las transiciones sociotécnicas a la sustentabilidad, al proponer un marco de análisis de la gobernanza a partir de la identificación de las tensiones sociotécnicas y la tipificación de las estrategias que despliegan los actores en los tres niveles de actuación de los sistemas sociotécnicos, reconociendo la dualidad de los roles que desempeñan los actores en cada nivel, según su posición y las coaliciones que logran para influir en la transición acelerada al VE, o para retrasarla. La investigación aporta evidencias sobre la coexistencia de dos modelos de gobernanza en la transición sociotécnica al VE, uno de carácter político y otro de gestión.

Declaración de uso de IA

En este artículo se utilizó el buscador Google Scholar para la revisión de literatura científica.

Bibliografía

Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (ACEA), Japan Automobile Manufacturers Association (JAMA), Alliance of Automobile Manufacturers (AAM) & United Nations Environment Programme (UNEP) (2002). UNEP report of the automotive industry as a partner for sustainable development. Association des Constructeurs Européens d'Automobiles & United Nations Environment Programme. Recuperado de: <https://digitallibrary.un.org/record/475241?ln=ru>.

Álvarez-Medina, Lourdes (2004). Innovación tecnológica y contaminación ambiental. *Economía Informa*, (330), 54-62. Recuperado de: <https://www.economia.unam.mx/publicaciones/reseconinforma/pdfs/330/06Lourdesalvarez.pdf>.

Álvarez-Medina, Lourdes & Marquina-Sánchez, Lourdes (2023a). Instrumentos de política pública para la adopción de vehículos eléctricos en China. En Enrique Dussel Peters (Ed.), *América Latina y el Caribe y China, Economía, Comercio e Inversión 2023* (149-177). México: UNAM.

Álvarez-Medina, Lourdes & Marquina-Sánchez, Lourdes (2023b). ¿Quién está impulsando la transición a la electromovilidad en la Ciudad de México? Un estudio de agentes de nicho. *European Scientific Journal*, ESJ, 19(37), 158-173. DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n37p158>.

Antal, Edit (2004). Cambio climático: desacuerdos entre Estados Unidos y Europa. México: UNAM & Plaza y Valdés Editores.

Bloomberg (2024). Battery Bloat Could Backfire on Electric Vehicle Manufacturers. Recuperado de: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-08-01/battery-bloat-could-backfire-on-electric-vehicle-manufacturers>.

Bomberg, Elizabeth (2021). The environmental legacy of President Trump. *Policy Studies*, 42 (5-6), 628-645. DOI: <https://doi.org/10.1080/01442872.2021.1922660>.

Borrás, Susana & Edler, Jakob (2014). The governance of change in socio-technical and innovation systems: Three pillars for a conceptual framework. En Susana Borrás & Jakob Edler (Eds.), *The governance of socio-technical systems: Explaining change* (23-48). Edward Elgar. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00011>.

Borrás, Susana & Edler, Jakob (2020). The roles of the state in the governance of socio-technical systems transformation. *Research Policy*, 49(5), 103971. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103971>.

California Air Resources Board (CARB) (2022). Advanced Clean Cars II Regulations. Recuperado de: <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/books/2022/082522/prores22-12.pdf>.

Crozier, Michel & Friedberg, Erhard (1990). *El actor y el sistema. Las restricciones de la acción colectiva*. México: Editorial Patria.

Edwards, Michelle L. (2025). NEPA “Modernization”: From the Trump Administration to the Biden Administration. *Review of Policy Research*, 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1111/ropr.70045>.

European Commission (2023). Zero emission vehicles: first ‘Fit for 55’ deal will end the sale of new CO2 emitting cars in Europe by 2035. Recuperado de: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6462.

Fatima, Anousha (2024). *Policy instruments for promoting the lifetime extension of EV batteries in Japan* [Tesis de maestría]. Graz: Universidad de Graz.

Ferris, David, Anchondo, Carlos & Fieseler, Clare (2024). What Trump 2.0 could mean for EVs, Solar and CCS. Recuperado de: <https://www.eenews.net/articles/what-trump-2-0-could-mean-for-evs-solar-and-ccs/>.

Fischer, Lisa-Britt & Newig, Jens (2016). Importance of actors and agency in sustainability transitions: A systematic exploration of the literature. *Sustainability*, 8(4), 476. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8050476>.

Freyssenet, Michel (2009). Conclusion: the second automobile revolution promises and uncertainties. En Michel Freyssenet (Ed.), *The second automobile revolution. Trajectories of the world car makers in the 21st century* (443-455). Palgrave Macmillan.

Galateanu, Elena & Avasilcai, Silvia (2016). Framing the Competitive Behaviors of Niche Players: The Electric Vehicle Business Ecosystem Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 342-351. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.124>.

Geels, Frank W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257-1274. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8).

Geels, Frank W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6-7), 897-920. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>.

Geels, Frank W. (2005). The Dynamics of Transitions in Socio-technical Systems: A Multi-level Analysis of the Transition Pathway from Horse-drawn Carriages to Automobiles (1860-1930). *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(4), 445-476. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320500357319>.

Geels, Frank W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms, *Environmental innovation and societal transitions*, 1(1), 20-24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>.

Geels, Frank W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: Introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture and Society*, 31(5), 21-40. DOI: <https://doi.org/10.1177/0263276414531627>.

Geels, Frank W & Shot, Johan (2007). Typology of sociotechnical transition pathways, *Research Policy*, 36(3), 399-417. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>.

Grin, John, Rotman, Jan & Schot, Johan (2010). Transitions to sustainable development. New directions in the study of long-term transformative change. Nueva York: Routledge.

International Energy Agency (IEA) (2021). Global EV outlook 2021. Recuperado de: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>.

International Energy Agency (IEA) (2024). Global EV Outlook 2024. Recuperado de: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>.

IQAir (2024). World Air Quality Report 2024: Region & city PM2.5 ranking. Recuperado de: <https://www.iqair.com/world-air-quality-report>.

Jetin, Bruno (2020). Who will control the electric vehicle market? *International Journal of Automotive Technology and Management*, 20(2), 156-177. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJATM.2020.108584>.

Jordan, Andrew & Gravey, Viviane (2021). Environmental Policy in the EU. Actors, Institutions and Processes. Routledge & Taylor & Francis Group.

Kemp, René, Schot, Johan & Hoogma, Remco (1998). Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(2), 175-195. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>.

Kovacic, Zora & Benini, Lorenzo (2022). Striking the balance: Sustainability and institutional transitions in the European Environment Agency. *Futures*, 141, 102984. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.102984>.

Lepratte, Leandro, Blanc, Rafael, Pietroboni, Rubén & Hegglin, Daniel (2015). Sistemas socio-técnicos de producción e innovación. Análisis de la dinámica del sector de producción de carne aviar en la Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 10(28), 57-82. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-534>.

Loorbach, Derk (2010). Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. *Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, 23(1), 161-183. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x>.

Marquina-Sánchez, Lourdes (2019). Thomas Hughes: pensamiento complejo e interdisciplinario para el estudio de grandes sistemas socio-técnicos. En Carlos Eduardo Ballesteros (Coord.), *Teorías y enfoques contemporáneos sobre la complejidad social, política e internacional* (100-121). México: UNAM.

Marquina-Sánchez, Lourdes & Álvarez-Medina, Lourdes (2017). Tensiones en la gobernanza del cambio climático: el principio de responsabilidad extendida del productor aplicado al sector automotriz. En Miguel Moreno Plata & Lourdes Marquina-Sánchez (Eds.), *La gobernanza urbana y metropolitana en la era del cambio climático* (103-118). México: UACM/EON.

Nelson, Richard R. & Winter, Sidney G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.

Newell, Peter (2015). The Politics of Green Transformations in Capitalism. En Ian Scoones, Melissa Leach & Peter Newell (Eds.), *The Politics of Green Transformations* (68-85). Routledge. DOI: <https://www.doi.org/10.4324/9781315747378-5>.

Olsson, Linda (2019). The role of electric vehicles in reducing climate impact: Swedish public debate 2010–2018. *The International Journal of Climate Change: Impacts and Responses*, 11(3), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.18848/1835-7156/CGP/v11i03/1-13>.

Ortar, Nathalie & Ryghaug, Marianne (2019). Should all cars be electric by 2025? The electric car debate in Europe. *Sustainability*, 11(7), 1868. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11071868>.

Quispe, Leonidas A. & Paredes, Alex D. (2024). Análisis comparativo de las tecnologías de inversores On Grid utilizados en sistemas conectados a la Red. *Tesla Revista Científica* 4(1), e286. DOI: <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e286>.

Shigeta, Naoya & Hosseini, Seyed E. (2021). Sustainable Development of the automobile industry in the United States, Europe, and Japan with special focus on the vehicles' power sources. *Energies*, 14(1), 78. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14010078>.

Smith, Adrian, Stirling, Andy & Berkhout, Frans (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy*, 34(10), 1491-1510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.005>.

Smith, Adrian & Stirling, Andy (2007). Moving Outside or Inside? Objectification and Reflexivity in the Governance of Socio-Technical Systems. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9(3-4), 351-373. DOI: <https://doi.org/10.1080/15239080701622873>.

Sosa Marquina, Daniel (2023). *Can we close the gap on time? An assessment of the innovative financial instruments that could enhance the mobilization of climate finance* [Tesis de maestría]. Leipzig: Universidad de Leipzig.

Takahashi, S. (1982). Japanese EV battery Programme. *Journal Power Systems*, 7(4), 331-342. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-7753\(82\)80026-8](https://doi.org/10.1016/0378-7753(82)80026-8).

Tesla (2024). Elon Musk. Recuperado de: https://www.tesla.com/es_mx/elon-musk.

The White House (2021). Fact sheet: President Biden announces steps to drive American leadership forward on clean cars and trucks. Recuperado de: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/05/fact-sheet-president-biden-announces-steps-to-drive-american-leadership-forward-on-clean-cars-and-trucks/>.

Vicario, Iván (2024). GM EV1, el eléctrico de los 90 que General Motors hizo desaparecer, La escudería. Recuperado de: <https://www.escuderia.com/gm-ev1-electrico-de-los-90-que-general-motors-hizo-desaparecer/>.

Wang, Jiaxing & Matsumoto, Shigeru (2022). Can subsidy programs lead consumers to select “greener” products? Evidence from the Eco-car program in Japan. *Research and Transportation Economics*, 91, 101066. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101066>.

Yin, Shi (2025). Challenges and future directions for green hydrogen development. *Academia Green Energy*, 2(1), 1-4. DOI: <https://doi.org/10.20935/AcadEnergy7564>.

**Imaginarios e infraestrutura.
Una propuesta ante los desafíos teórico-metodológicos
del estudio sociotécnico de la digitalización ***

**Imaginários e infraestrutura.
Uma proposta para os desafios teóricos e metodológicos
do estudo sociotécnico da digitalização**

***Imaginaries and Infrastructure.
A Proposal to Address the Theoretical and Methodological Challenges
of the Socio-Technical Study of Digitalization***

Daniel Brzovic Gaete  **

43

La penetración y expansión de las tecnologías digitales en la vida social contemporánea aparece como un tópico de suma relevancia para los estudios CTS, lo que empuja a volver sobre la pregunta sobre cuán inéditas y profundas son las transformaciones sociotécnicas en ciernes. Centrándose en la investigación de la digitalización del trabajo, este artículo reflexiona en torno a tres desafíos: las definiciones epistemológicas, el desarrollo del categorial analítico y el diseño de una estrategia metodológica sobre la unidad de análisis. En respuesta a ellos, se expone una propuesta teórica y metodológica construida a partir de una investigación sobre los sindicatos ante la digitalización de los puertos en América Latina. La propuesta articula las categorías de imaginario e infraestructura para indagar, desde un enfoque sociotécnico crítico, las relaciones sociales y materiales en torno al cambio tecnológico en el trabajo, relevando las tensiones políticas del mundo laboral y sindical. Además de las discusiones conceptuales y metodológicas sobre ambas categorías, se incorpora un esquema de análisis que traduce dichas discusiones en coordenadas de indagación e interpretación, como una contribución al análisis de imaginarios sociotécnicos.

Palabras clave: digitalización; trabajo; imaginario; infraestructura; enfoque sociotécnico

* Recepción del artículo: 09/12/2024. Entrega del dictamen: 02/02/2025. Recepción del artículo final: 31/03/2025.

** Candidato a doctor en estudios americanos, especialidad estudios sociales y políticos, Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Universidad de Santiago de Chile (USACH). Correo electrónico: daniel.brzovic@usach.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1422-9896>. Ese artículo se deriva de la tesis doctoral del autor, titulada *El imaginario de las y los dirigentes sindicales ante la digitalización portuaria en América Latina*, conducente al grado de doctor en estudios americanos, especialidad estudios sociales y políticos (IDEA-USACH).

A penetração e a expansão das tecnologias digitais na vida social contemporânea aparecem como um tópico de extrema relevância para os estudos STS, uma relevância que leva a revisitar a questão de quão profundas e sem precedentes são as transformações sociotécnicas em andamento. Com foco na pesquisa sobre a digitalização do trabalho, este artigo reflete sobre três desafios: definições epistemológicas, o desenvolvimento do categorial analítico e a concepção de uma estratégia metodológica sobre a unidade de análise. Em resposta a esses desafios, é apresentada uma proposta teórica e metodológica, construída com base em uma pesquisa sobre sindicatos diante da digitalização dos portos na América Latina. A proposta articula as categorias de imaginário e infraestrutura para investigar, a partir de uma abordagem sociotécnica crítica, as relações sociais e materiais em torno da mudança tecnológica no trabalho, destacando as tensões políticas do mundo do trabalho e dos sindicatos. Além das discussões conceituais e metodológicas sobre ambas as categorias, é incorporado um esquema de análise que traduz essas discussões em coordenadas de investigação e interpretação, como uma contribuição para a análise dos imaginários sociotécnicos.

Palavras-chave: digitalização; trabalho; imaginário; infraestrutura; abordagem sociotécnica

The penetration and expansion of digital technologies in contemporary social life is a topic of utmost relevance for STS studies, a relevance that pushes us to revisit the question of how unprecedented and profound are the socio-technical transformations in the making. Focusing on the digitization of labor, this article reflects on three challenges: epistemological definitions, the development of the analytical category, and the design of a methodological strategy on the unit of analysis. In response to these challenges, a theoretical and methodological proposal is presented, based on research on trade unions in the face of the digitization of ports in Latin America. The proposal articulates the categories of imaginary and infrastructure to research, from a critical socio-technical approach, the social and material relations around technological change at work, highlighting the political tensions within the labor and trade union world. In addition to the conceptual and methodological discussions on both categories, a scheme of analysis is incorporated to translate these discussions into coordinates of inquiry and interpretation, as a contribution to the analysis of socio-technical imaginaries.

Keywords: digitalization; work; imaginary; infrastructure; socio-technical approach

Introducción

Conocida y abundante es la narrativa tecnooptimista y determinista que tilda de revolucionaria toda tecnología digital, al punto de situarla como la médula de una “cuarta revolución industrial” (Leterme, 2020). La insistencia de que la vida actual está *ad portas* de transformaciones revolucionarias debido a las nuevas tecnologías remite, como advierte la literatura CTS, a una idea tan antigua como frágil. Mal que mal, calificar una sociedad como tecnológicamente avanzada no tiene nada de particular (Winner, 1978). Pero no son pocas las personas que, avisadas de lo anterior, igualmente acusan que las tecnologías digitales sí comportarían cambios decisivos. Ya Castells (2000) planteó el vínculo entre la emergencia y la progresiva expansión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y las transformaciones políticas, económicas y culturales que se abrieron paso desde los años 80. Con posterioridad, autores de un arco crítico como Sadin (2020) acusaron que la digitalización se inscribía y configura una profundización de las dinámicas opresivas inherentes al capitalismo. Por este motivo, cabe una vez más la pregunta: ¿significa la digitalización un estado distinto de la relación entre las personas y los artefactos? ¿Estamos ante un fenómeno históricamente nuevo?

Una de las dimensiones sociales donde más palmariamente se siguen experimentando las tensiones aparejadas a las tecnologías digitales es el trabajo, cuya digitalización manifiesta innovadoras, intensas e incrementales técnicas de control y precarización para los trabajadores actuales (Moore, 2019a; Basualdo *et al.*, 2021). En este escenario, “es vital una teorización rigurosa que vaya más allá del examen de los efectos de la tecnología en el trabajo” (Howcroft & Taylor, 2022, p. 15), que no se reduzca a un modo determinista que omita tanto la materialidad de los artefactos digitales como la agencia de la clase trabajadora (Shulzhenko & Holmgren, 2020). De este modo, emergen nuevas y más específicas preguntas: ¿cómo investigar la digitalización (del trabajo) desde las ciencias sociales? ¿Cuáles de todas sus múltiples manifestaciones son más pertinentes de atender? ¿Qué actores y artefactos escoger? Una vez tomadas estas decisiones, ¿qué definiciones epistemológicas, teóricas y metodológicas son las más adecuadas para afrontar estos desafíos?

45

Sobre la premisa de que “el enfoque CTS ofrece un marco fructífero para comprender los procesos de cambio sociotécnico desde diversas perspectivas” (Howcroft & Taylor, 2022, p. 15), en el presente artículo se expone un recorrido reflexivo que busca responder estas preguntas. Este recorrido nace a partir de la investigación del autor sobre los imaginarios de la digitalización de dirigentes sindicales de los puertos de las Américas y un estudio de caso sobre una infraestructura digital portuaria. Con estas definiciones se buscaba indagar en las particularidades de los procesos de circulación e implementación de las tecnologías en el sur global, donde la transferencia mercantil y el estado de desarrollo infraestructural asoman como mucho más precarios que en el norte, lo que podría estar en directa relación con imaginarios de carácter periférico comunes en el continente (antes que propios de tal o cual país). Así, en el marco de esta investigación se fueron identificando variados desafíos teórico-metodológicos, atendiendo las reflexiones que han constituido el prolífero campo de los estudios de

ciencia, tecnología y sociedad, hasta dar con una propuesta epistémica, metodológica y analítica que puede ser fértil para afrontar dichos desafíos.

Antes que todo, en este artículo se expone una breve introducción a la digitalización del trabajo, y luego se abordan los desafíos identificados. Primero, la necesidad de posicionarse ante las controversias epistemológicas entre los estudios sociales de la tecnología y la filosofía (crítica) de la técnica en torno al cambio tecnológico. Segundo, el desarrollo de un categorial que permita indagar en la relación entre trabajadores y trabajadoras y las tecnologías digitales, para lo cual se propone apelar a la categoría de imaginario sociotécnico o tecnológico, reuniendo dos corrientes hasta ahora distantes entre sí. Tercero, el abordaje de las particularidades de la digitalización infraestructural, en este caso de los puertos, mirando su carácter a la vez material y relacional. Y cuarto, la construcción de una síntesis que articula, desde un enfoque sociotécnico crítico, las categorías de imaginario e infraestructura sobre el fenómeno en revisión, con miras a la producción de una propuesta analítica que contribuya a los estudios CTS.

1. Antecedentes: la digitalización del trabajo

La reciente popularización de las interfaces interactivas de lenguaje resituó discursivamente el viejo anhelo de materializar al autómatas, deseo que ha movido a ingenieros, economistas y empresarios (Noble, 1999), así como antaño lo hizo para alquimistas y magos (Oliveira, 2020). Pero fuera de los focos de atención que arrastra la denominada inteligencia artificial, los procesos de digitalización: la datificación, la transmisión de datos, la implementación de sistemas algorítmicos, la plataformización del trabajo y el entretenimiento, entre tantas otras formas técnicas, siguen en marcha, se diversifican, se multiplican y amplifican su alcance.

Una primaria definición sobre digitalización apunta al “gigantesco proceso de traducción o de codificación: desde el mundo de la información analógica [...] y desde el mundo de la materia y la energía [...] hacia la información digital” (Zukerfeld, 2020, p. 20). Proceso que, desde este primario procedimiento técnico, habilita un fenómeno más totalizante, que implica concebir la digitalización como la búsqueda de subsumir las diversas dimensiones de la existencia a la gramática de lo digital-informacional, aun cuando, desde una perspectiva crítica, se pueda poner en entredicho si esto es posible. Así se ha formado un imaginario social donde la tecnología, el algoritmo y la inteligencia artificial adquieren un protagonismo instituyente de lo que se entiende por sociedad y por verdad (Crogan, 2016; Tiquun, 2016; Sadin, 2020; Cabrera, 2021; Maureira & González, 2023; Cataldo, 2024).

Dada la ubicuidad de las tecnologías digitales, unos de los campos donde ellas se insertaron más tempranamente fue el trabajo humano. Plantear la cuestión del trabajo implicar abrir un núcleo de dificultades. Por un lado, puede seguir afirmándose, como los estudios del trabajo, que este no ha perdido su “centralidad” para el análisis de la sociedad (de la Garza, 2000). Por el otro, la comprensión del trabajo ha estado cruzada por diversas crisis, tanto en sus formas concretas (decadencia del empleo fordista, pauperización de las condiciones laborales, masificación del semiempleo e

informalidad) (Benanav, 2021) como en sus conceptualizaciones, como han hecho el feminismo contra la invisibilización del trabajo reproductivo (Varela, 2020) o los teóricos del valor contra la reivindicación transversal del trabajo como eje de articulación social (Grupo Krisis, 2018).

La digitalización emerge como un aspecto decisivo de la configuración contemporánea del trabajo humano. Su emergencia se enraíza durante el período dedicado inicialmente a la automatización industrial entre las décadas de 1950 y 1980 (Noble, 2011), pero, una vez consumadas bajo la chapa de las TIC, estas terminan por exceder y subsumir a las tecnologías mecánicas que les precedían (Castells, 2000). Desde entonces, el interés académico se fue situando en los modos en que las TIC se imbricaban y moldeaban las transformaciones que se estaban suscitando en el mundo del trabajo, donde lo técnico se entretreía con lo político, lo jurídico, lo organizacional y lo subjetivo (Howcroft & Rubery, 2021). Fenómenos recientes que aglomeran el interés en torno a la digitalización en el trabajo son, entre otros, el *gig work* y el taylorismo digital, que surgen a partir de la introducción de dispositivos cuyo fin es incrementar el control y la intensidad del trabajo, asistir a los trabajadores en sus funciones, y por cierto su total sustitución (Moore, 2019a; Moore, 2019b).

De este modo, la vida laboral digitalizada de hoy conlleva formas particulares de coexistencia que no podrían ser conocidas, sino desde un enfoque sociotécnico, entendido como una perspectiva epistemológica capaz de atender los aspectos típicamente sociales de los fenómenos y aquellos que se distinguen como técnicos, así como las imbricaciones y entrelazamientos que se producen en las interacciones entre los seres humanos y las materialidades, hasta configurar la “realidad sociotécnica del trabajo” (Edwards & Ramírez, 2016; Shulzhenko & Holmgren, 2020; Howcroft & Taylor, 2022).

47

Actualmente, este conjunto de problemas ha cobrado un renovado protagonismo. Desde que en 2015 en Alemania se comenzara a hablar de la industria 4.0 y al año siguiente el Foro Económico Mundial anunciara el comienzo de la cuarta revolución industrial, la digitalización —cristalizada en la figura de la inteligencia artificial (IA)— ha vuelto a situarse como parte del *mainstream* (Leterme, 2020). Para una fracción de la academia, esto ha significado un sostenido aumento de las investigaciones en torno a lo digital, los datos, la IA, la automatización y, específicamente, el futuro del trabajo ante la amenaza del desempleo tecnológico (ILO, 2019). En tanto, para otra parte más ligada al empresariado y los organismos financieros, la cuestión pasa por empujar a las instituciones y empresas desde la digitalización a la transformación digital e incluso más allá hasta el estándar de lo *smart* (Heilig & Voß, 2016; Douaioui *et al.*, 2018). Bajo esta premisa, la multiplicación de diversos aparatos, integrados entre sí y dotados de algoritmos decisionales, haría de la ciudad, la casa, la industria —o lo que sea—, una infraestructura “inteligente” (Tironi & Alborno, 2021). El encierro forzado a partir de la pandemia del COVID-19 empujó una “aceleración” de estos procesos en cualquiera de sus formas y estadios de desarrollo, de manera que la potencia ubicua de las tecnologías digitales se ha visto aún más apuntalada.

2. El debate epistémico

La digitalización del trabajo constituye la cara más actual del viejo fenómeno del cambio tecnológico en el trabajo, el que ha sido abordado desde variadas aproximaciones. Durante el siglo XX, dos de las más relevantes de ellas fueron la filosofía de la técnica y los estudios sociales de la tecnología, entre las cuales surgió, en los años 90, una polémica epistémica que perdura hasta hoy. Sin embargo, algunos investigadores han sido partidarios de inducir una convergencia mutuamente enriquecedora, con el fin de producir un enfoque capaz de capturar las complejidades del fenómeno.

Bajo las coordenadas de interpretación propuestas por Winner (1978) y Feenberg (2005, 2015), las aproximaciones filosóficas críticas a la técnica han apuntado a ella como un poder heterónomo inmanente a la sociedad moderna. Al asumir esta perspectiva, el estudio del cambio tecnológico termina por radicarse en su mayoría en la teoría crítica, en el entendido que el conocimiento de la realidad social no puede contentarse con describir lo empíricamente dado, sino con construir juicios valorativos de lo políticamente posible (de Sousa, 2001).

En el origen de la teoría crítica se encuentra Marx, quien construyó la “primera teoría coherente de la autonomía tecnológica” (Winner, 1978, p. 39), que — pese a los críticos — no podría ser calificada de determinista (MacKenzie, 1984). Transversalmente en su obra, Marx (1972, 2010, 2015) comprende la tecnología como una forma objetivada del poder capitalista sobre la fuerza de trabajo, trabajo que se transforma ante los ojos de trabajadores en el dominio de la máquina sobre las personas. Así, “el trabajo se presenta [...] subsumido en el proceso total de la maquinaria” (Marx, 1972, p. 219), como una opresión tanto de una clase sobre otra como de la tecnología sobre los seres humanos. En cambio, autores como Heidegger, Ellul o Marcuse radicaron el problema filosófico-político fundamentalmente en la técnica en sí, en tanto cobra una autonomía que deriva en una heteronomía sobre los seres humanos, un poder que se cierne más allá de sus intereses y su posición de clase, radicalizando una pulsión histórica propia de la occidentalidad moderna (Winner, 1978; Feenberg, 2015).

Cualquiera sea el énfasis, se argumenta que los tópicos más agudos y decisivos para las sociedades tecnológicas modernas tendrían que estar al centro de toda investigación sociotécnica (Thorpe, 2007). El estudio de la tecnología debiera concentrarse en los problemas que ella suscita respecto del bien común, desde el cual se debería construir un programa comprometido para reconstruir “nuestro mundo centrado en la tecnología” y contribuir a reparar sus “males sociales y medioambientales” (Winner, 1993, p. 376).

Una aproximación diferente a estos problemas emerge a mediados de los años 80 al interior de los estudios CTS: los estudios sociales de la tecnología (EST). Uno de sus focos de interés principales fue la “tecnología de la producción” (MacKenzie & Wajcman, 1985), problematizando el profundo arraigo del determinismo tecnológico en el sentido común de empresarios, políticos y trabajadores, incluso en la sociología industrial. Como contrapunto al tecnodeterminismo, propusieron el concepto de *social shaping*, con el que rebaten la pertinencia epistémica del estudio de los efectos de la tecnología como un factor aislado y autónomo sobre la sociedad. En efecto, los EST ofrecen un esquema teórico y metodológico muy distinto al tecnodeterminista.

Al tributar a las premisas que formula inicialmente la sociología del conocimiento (Bloor, 1998), el enfoque social de la tecnología nace con una adhesión en general a las bases epistémicas del constructivismo (Tyfield, 2012; Basu, 2023), ya fuera con el énfasis materialista de la “formación social” como el constructivista de la “construcción social” (Howcroft & Taylor, 2022). Sus promotores plantearon un giro de la macro a la microsociología (Basu, 2023), alejándose de la tradición filosófica clásica preocupada de los problemas de la desigualdad y el desequilibrio de poder (Albert & Kleinman, 2011; Feenberg, 2015). En tanto el conflicto no es un aspecto central para la mayoría de estas corrientes, se orientaron más a reconocer las prácticas de coordinación, diálogo y consenso, y a resaltar la agencia de los actores, incluso de los artefactos mismos, antes que a atender las restricciones estructurales que condicionan su acción (Albert & Kleinman, 2011). El interés está puesto en lo local y contingente antes que en lo universal o estructural (Basu, 2023). El uso de terminología estructural ha sido, de hecho, una especie de “tabú” en los estudios CTS, o al menos una fuente de sospecha (Tyfield, 2012).

A partir de sus definiciones fundacionales, los EST instalaron que, al investigar el cambio tecnológico, es fundamental incorporar el estudio minucioso de los aspectos técnicos de los artefactos, sistemas o infraestructuras escogidas, sumándose a los aspectos sociales y culturales imbricados en ellos, y las intrincadas interacciones entre personas y materialidades. En el caso específico del trabajo, los estudios sociales enfatizan la relevancia de analizar cómo las características materiales de la tecnología inciden en el transcurso general de un cambio tecnológico (Shulzhenko & Holmgren, 2020), así como de capturar cómo la subjetividad y la agencia de los trabajadores pueden modificar la forma e impacto de la tecnología que irrumpe (Hall, 2010).

49

No obstante, las definiciones arriba descritas han sido materia de crítica. Winner formuló señeramente parte de este cuestionamiento, apuntando contra la flexibilidad interpretativa de los EST por su “casi total desatención por las consecuencias sociales de las decisiones técnicas” (1993, p. 368), que “pronto se convierte en indiferencia moral y política” (1993, p. 372), equivalente a la neutralidad valorativa del positivismo. Otros autores recogen los planteamientos de Winner usando categorías como “aplanamiento” o “relativismo” ontológico y epistémico, ya que con esta perspectiva no sería posible identificar tendencias estables que contribuyan a explicar la vida social (Söderberg & Netzén, 2010; Tyfield, 2012; Basu, 2023).

Otro aspecto medular de la crítica de Winner es la “estrecha” preocupación de los estudios sociales exclusivamente sobre los grupos sociales relevantes:

“¿Qué ocurre con los grupos que no tienen voz pero que, sin embargo, se verán afectados por los resultados del cambio tecnológico? ¿Qué ocurre con los grupos que han sido suprimidos o excluidos deliberadamente? [...] [A]l observar qué grupos quedan sistemáticamente excluidos del poder, uno empieza a entender las estructuras sociales duraderas sobre las que se asientan tipos más obvios de comportamiento político” (Winner, 1993, p. 369).

Con la cuestión de las “estructuras sociales duraderas” a las que alude Winner, volvemos sobre los problemas del poder y la desigualdad que, bajo la tradición epistemológica marxiana, estarían inscritos en la estructura social y forjarían un antagonismo entre el capital y el trabajo. Aparece una diferencia sustantiva con el enfoque constructivista, como puede verse en el concepto “estructural”:

“... porque asevera que el antagonismo en cuestión no es un caleidoscopio de una ‘guerra de todos contra todos’ [sino] un conflicto bipolar entre el trabajo y el capital reflejando la totalidad social de las relaciones capitalistas. Esto implica una divergencia entre los autoentendimientos espontáneos de los actores/trabajadores y las reflexiones teóricamente informadas” (Söderberg, 2016, p. 4).

La pretensión de universalidad de la contradicción capital-trabajo aparece como una “manzana de la discordia” que hace muy complejo reconciliar al marxismo con el constructivismo social de la tecnología (Söderberg & Netzén, 2010; Söderberg, 2016). Así, emerge una doble encrucijada teórica. Por un lado, el esquema del constructivismo social, como acusan distintos autores, sería —al menos— incapaz de abordar analíticamente los problemas del poder y la desigualdad asociados a la tecnología entre la clase capitalista y la clase trabajadora (Söderberg & Netzén, 2010; Tyfield, 2012; Feenberg, 2015; Basu, 2023). Por otro lado, el esquema marxista de antagonismo *a priori* dificulta recoger el carácter abierto y contingente de las interacciones que emergen en torno al cambio tecnológico, que se traduce en la conciliación empleadores-empleados, la posibilidad de reconfigurar los artefactos, la neutralización política de las máquinas, y que el capital también puede fallar (MacKenzie & Wajcman, 1985; Wajcman, 2006; Orlikowski, 2007; Howcroft & Taylor, 2022).

¿Es este un callejón teórico sin salida? Ambos repertorios de críticas exhiben los flancos de cada enfoque, pero varios autores, conscientes de estos problemas, consideran que una articulación no solo es factible, sino que además contribuye a recoger la complejidad del cambio tecnológico en el trabajo. Un primer punto de encuentro radica en el “valioso” estudio de los cambios técnicos (Winner, 1993), toda vez que, lejos de ser extraño a Marx, la descripción detallada y el análisis de las máquinas industriales fueron tareas que él acometió profusamente (Woodcock, 2021), de lo cual produjo una crítica histórica concreta de su surgimiento (Feenberg, 2015).

La perspectiva constructivista puede contribuir al marxismo evitando tratar la noción de clase trabajadora de antemano (Söderberg & Netzén, 2010), sino en sus formas sociomateriales concretas, resultado de dinámicas contingentes (Arboleda, 2017). Dado que el antagonismo de clases no se produce automáticamente, es “el fracaso de este antagonismo para traducirse en hostilidades abiertas lo que exige una explicación” (Söderberg, 2016, pp. 4-5). En dirección inversa, el marxismo puede aportar un sentido más amplio al estudio sociotécnico del cambio tecnológico. Mientras el foco metodológico de los EST se ha posado sobre los artefactos e innovaciones emergentes, la mirada marxiana conduce a integrar la tecnología como integrada a la agencia del

capital y de las y los trabajadores y sus relaciones, lo que puede ser indagado en el proceso laboral y en los artefactos técnicos (Arboleda, 2017; Woodcock, 2021).

Otro ámbito relevante consiste en no desatender la tesis que atribuye a la renovación tecnológica el objetivo capitalista de descalificar a la fuerza de trabajo, ya sea disminuyendo sus salarios o su cantidad, su control sobre el proceso productivo, o su poder organizativo (Braverman, 1981; MacKenzie, 1984). Desde este punto de vista, las relaciones contingentes entre empleadores y empleados en torno al cambio tecnológico no pueden ser tratadas como una negociación social entre dos partes simétricas. Sin embargo, así es cómo los estudios CTS suelen abordar los conflictos laborales, donde los últimos figuran como un actor de reparto entre otros grupos sociales relevantes, de interés o de presión (Wacjman, 2006; Callon, Lascoumes & Barthe, 2009; Hall, 2010). Los trabajadores y sus organizaciones pasan a formar parte de la pluralidad de colectivos que se revelan interesados o afectados por proyectos tecnocientíficos controvertidos y reclaman su influencia sobre ellos (Torres & López, 2022). Si se aborda críticamente desde la conceptualización marxiana esta suerte de indiferencia, la figura colectiva de los trabajadores recobraría protagonismo, así como el modo de abordar los conflictos se centraría mucho más en la contradicción de intereses y en su capacidad relativa de imponer, ceder o negociar sus demandas.

La investigación de Noble ha encarnado precisamente estas exigencias, al haber sido capaz de reunir y sintetizar las dos perspectivas epistemológicas abordadas hasta ahora. Su investigación sobre la automatización industrial en Estados Unidos (Noble, 2011), así como el estudio de caso de artefactos de automatización (Noble, 1978), es reconocida como la convergencia analítica mejor elaborada entre las relaciones capital-trabajo en el marco de la teoría del proceso laboral y un análisis detallado de las máquinas (MacKenzie & Wajcman, 1985; Hall, 2010; Thompson & Laaser, 2021). Evitando caer en nociones tecnodeterministas o neutralizadoras de las máquinas, Noble identifica la agencia de los trabajadores, su capacidad para impugnar la implementación de los artefactos y desafiar el interés del capital por debilitar a la fuerza de trabajo, sin que por ello desestime la fuerza ideológica y material de la clase capitalista encarnada en la tecnología. Además, en sus ensayos en torno al cambio tecnológico y la respuesta de la clase trabajadora durante la historia del capitalismo (Noble, 2000, 2001), aparece la posibilidad de vincular teórica y metodológicamente los estudios sociales con la filosofía de la técnica.

El primer desafío expuesto ha consistido en interiorizarse en las controversias epistémicas, cuyo nudo más complejo se ha situado en producir una relación entre los aspectos sociales y técnicos de la tecnología bajo estudio, con los problemas sociales, políticos y culturales decisivos de la época. La respuesta a este desafío consiste en el desarrollo de un enfoque sociotécnico crítico, como una articulación capaz de contribuir empíricamente a informar una teoría crítica de la tecnología (digital) a tono con la complejidad de las transformaciones del capitalismo contemporáneo.

3. La materialidad de los imaginarios

A partir de la definición de un enfoque sociotécnico crítico, el siguiente desafío teórico-metodológico consiste en escoger un categorial que favorezca investigar el modo en que las y los trabajadores se relacionan con el cambio tecnológico en sus trabajos. De este modo, se plantea cómo captar las concepciones subjetivas, los significados, las imágenes y los símbolos, todas cuestiones que forman parte del universo analítico de los imaginarios. La aparición del imaginario social como teoría se remonta a la segunda mitad del siglo XX, inserta como parte de una corriente interpretativa, cualitativa y constructivista (Joas & Knöbl, 2016). Esta teorización reivindica lo simbólico como conocimiento y se distancia de quienes vinculan la imaginación con la ficción, la distorsión o el falseamiento de lo real (Cabrera, 2004), o que la conciben como fuente de percepciones erráticas, vinculadas al “reino de los sueños, [de] lo fantasmal, lo onírico, lo irracional” (Fintz, 2020, p. 425). En este gesto, sus dos principales teóricos, Durand y Castoriadis, se alejan del positivismo y determinismo, de la “razón moderna”, y sitúan a la imaginación como un “vector de conocimiento” que puede ser “extremadamente fecundo” (Baeza, 2015, p. 44).

“El imaginario participa en todas las esferas de la existencia humana, materializándose tanto en las obras artísticas como en los objetos técnicos, tanto en la literatura como en las ciencias, y constituye las bases sobre las que se asienta el pensamiento de las distintas áreas del saber humano” (Oliveira, 2020, p. 240).

52

Conceptualizado desde diversas corrientes, el imaginario comprende un conjunto vasto —pero articulado— de significados, representaciones, imágenes, afectos, visiones y símbolos sobre la existencia común, que en su coherencia dan forma a lo que se entiende por realidad. Al situarse fundamentalmente desde una *episteme* constructivista (Baeza, 2015), sus promotores reconocen su carácter performativo, dado que el orden social puede ser reproducido o desafiado según los imaginarios en disputa, hegemónicos o subordinados, lo que Castoriadis (2013) distingue como el rasgo instituido e instituyente de los imaginarios.

La pertinencia del imaginario radica en que remite, antes que todo, a un conjunto amplio de atribuciones que el ser humano posee para concebir y dar forma a su existencia, como un espacio de mediación entre la *psique* y el cuerpo social, histórica y socialmente condicionado (Castoriadis, 2013). Por esto, pese a lo que podría inferirse del término, el imaginario es constitutivamente material: se expresa en los objetivos técnicos, en los discursos, en las interacciones sociales y en las prácticas cotidianas.

En general, la investigación sobre imaginarios sociales es bastante amplia, gracias a que favorece la flexibilidad metodológica (Aliaga & Pintos, 2012; Aliaga, Maric & Uribe, 2018). Esto ha empujado a que la ciencia y la tecnología aparezcan apenas como unas más de las múltiples dimensiones de la vida social que investigar. No obstante, en la medida en que los estudios CTS elaboraron tempranamente la crítica al papel secundario que las ciencias sociales le asignaban a la ciencia y la tecnología en la

configuración de las sociedades, se desprende que un enfoque sociotécnico aplicado a los imaginarios sociales permitiría investigar de manera más apropiada la interacción entre lo humano y lo material.

Una de las categorías identificadas para acometer este desafío es la de imaginario sociotécnico. Al inicio, sus autores circunscribieron el concepto a la indagación sobre cómo los imaginarios, como formas colectivas imaginadas de vida y orden social, podían moldear proyectos de innovación y desarrollo tecnológico a nivel nacional (Jasanoff, Kim & Sperling, 2007; Jasanoff & Kim, 2009). Con el tiempo, esta conceptualización fue adquiriendo una forma más madura (Jasanoff & Kim, 2015) que habilita distintos caminos investigativos. Entre las nuevas definiciones, las más decisivas tienen que ver con defender el reconocimiento de que la ciencia y la tecnología coproducen la sociedad en su conjunto, no solo los ámbitos acotados como tecnocientíficos, por lo que investigar los imaginarios involucra articular la acción social, lo normativo y colectivo, con el modo en que la ciencia y la tecnología median y soportan el orden social. Jasanoff resalta la dualidad tecnocientífica: es producto material y, a la vez, instrumento de producción y fuerza formativa del mundo. En todo ello identifica la coexistencia de múltiples imaginarios y el problema del poder en la disputa performativa de la sociedad. Por todo esto, los imaginarios deben ser concebidos como “sociotécnicos”, argumentando del mismo modo en que la crítica CTS lo ha hecho contra aquel determinismo social que, al neutralizar lo técnico, lo trivializa y lo omite.

Al igual que la tradición del imaginario social, “los imaginarios sociotécnicos forman parte del repertorio de las ciencias sociales constructivistas e interpretativas” (Jasanoff & Kim, 2015, p. 338). Situado entre la estructura y la agencia (White, 2021), conocer un imaginario sociotécnico implica “poner en escena aquel ámbito de relaciones en el cual se incrusta lo social junto con aspectos normativos, políticos, morales, científicos y, desde luego, técnicos” (Muñoz, 2020, p. 30), en tanto las tecnologías se movilizan juntamente con los discursos hacia la producción de un determinado imaginario (Tironi & Alborno, 2021). Por esto, para su investigación se ponen en marcha múltiples métodos pertenecientes a distintos campos disciplinares, que indagan en el ámbito discursivo, narrativo, jurídico o lingüístico, en las prácticas de instituciones, sujetos y grupos sociales, y también en el carácter de las infraestructuras y los artefactos. En sus definiciones no se propone concentrarse solo en lo narrativo, abstracto o conceptual, como en contraposición con lo institucional o lo práctico (ten Oever, 2023). Así, su aplicación puede derivar en la identificación de imaginarios diversos y contrapuestos en torno a políticas científico-tecnológicas nacionales (Hubert & Spivak, 2021; Sanmartín, 2024), hasta evidenciar cómo su potencia —hasta especulativa— permite sostener y legitimar instituciones y prácticas que no se condicen necesariamente con lo constatable empíricamente (Muñoz, 2020; Waller, 2020; Tironi & Alborno, 2021).

Ahora bien, la conceptualización del imaginario sociotécnico no es la única de las corrientes sobre imaginarios que han problematizado el vínculo humano-tecnología desde una perspectiva sociotécnica, pero no suelen recibir mucha atención al interior de los estudios CTS. Tampoco Jasanoff ni sus colaboradores dialogan en demasía con ellas, pues sitúan sus referentes teóricos en autores como Appadurai y Anderson, antes que Castoriadis —apenas citado— o Durand. Aun cuando el “imaginario” se

utiliza profusamente y de manera plural en los estudios CTS, casi no se encuentra una elaboración teórica en torno al concepto, a excepción de la hecha por Jasanoff (McNeil *et al.*, 2016). Lo cierto es que, en las escuelas francesa e iberoamericana sobre imaginarios sociales, es frecuente encontrar estudios sobre “imaginarios de” (Aliaga & Pintos, 2012; Aliaga, Maric & Uribe, 2018), entre los que la tecnología, los artefactos, las máquinas o las infraestructuras pueden estar vinculadas o ser constitutivas de un determinado imaginario. Ahora bien, en los autores clásicos este lugar es más bien secundario ante otras dimensiones de la vida humana, y han sido sus diversos sucesores quienes han apostado a construir las relaciones entre imaginario y tecnología.

Parten de la premisa de que los objetos técnicos no se limitan a la esfera de la razón calculante. Si bien las tecnologías nos revelan “las cuestiones relativas al desarrollo material —o al subdesarrollo— de una sociedad [...] sus infraestructuras económicas y técnicas”, también ellas nos permiten indagar en torno a los “imaginarios, símbolos, mitos y estructuras psíquicas profundas” (Wunenburger, 2020, p. 183). De esta manera, se vuelven visibles “las relaciones en las que se observa un entrelazamiento ontológico entre hombres y artefactos” (Oliveira, 2020, p. 238), de modo que lo artefactual surge como materialización de imaginarios, también como su vehículo o soporte, como un mediador entre seres humanos e incluso como un creador de nuevas imágenes y símbolos. Y aunque el determinismo tecnológico, portador de la lógica instrumental moderna, posee un espacio preponderante en la mentalidad contemporánea (Leonard & Tyers, 2021), lo cierto es que los “tecnoimaginarios” que se configuran exceden con creces el aspecto de la utilidad técnica hasta involucrar lo ético y lo político.

54

Estas aproximaciones pueden cobrar más fuerza heurística en la actualidad, dada la reificación de tecnologías que aparentan comportar el germen de una transformación irreversible de la humanidad. Hay un modo omnipotente en que ellas operan, desde lo social (con las redes sociales), lo cultural (en el espectáculo) y hasta lo biológico (con la biotecnología), abriendo “espacio para una verdadera mutación antropológica y una renovación del estatuto de la persona humana” (Fintz, 2020, p. 435). Las tecnologías son “un lugar privilegiado para observar el funcionamiento contemporáneo del imaginario” (Fintz, 2020, p. 434), por cuanto son dispositivos productores de mitos por medio de la seducción, como hace la publicidad, “la principal tecnología contemporánea del imaginario” (Fintz, 2020, p. 435). Para Cabrera (2004, 2021), las tecnologías de la información y la comunicación restituyen la confianza de la modernidad en crisis como “el rostro de un nuevo optimismo que revitaliza la ‘esperanza’ en el progreso y la confianza en el crecimiento de la sociedad contemporánea” (Cabrera, 2004, p. 23). En términos de Castoriadis, se instituye un imaginario tecnocomunicacional, un “magma de representaciones, afectos y deseos centrados” en las TIC, que “constituye el núcleo de la sociedad de la información y la matriz simbólica de las nuevas tecnologías” (Cabrera, 2004, p. 40). Más recientemente, Cabrera (2021) ubica a los algoritmos en el núcleo del imaginario, interpretados como un conjunto de significaciones imaginarias sociales —movilizadas por la industria tecnológica— que nombran y vinculan la experiencia social, incluso entre sus críticos, gracias a la asignación de un poder mágico que oculta sus operaciones y agentes.

En suma, existen dos corrientes en torno a la categoría de imaginario que, pese a la ausencia de diálogo entre ellas, no exhiben diferencias epistemológicas fuertes, sino que más bien se radican en diferentes lugares de enunciación. Esto se manifiesta en que operativizan conceptos desde distintas teorías sociales: una principalmente desde las tradiciones francesa e iberoamericana sobre imaginarios sociales, y otra desde las coordenadas del campo CTS, e incluso desde disciplinas como la jurídica o la económica. Pero comparten una matriz ontológica común, en la cual la tecnología se imbrica y coproduce la vida en estrecha interacción con lo humano y lo no humano, así como también una concepción epistemológica que posiciona al imaginario como una categoría que puede ser representacional de lo real, y a la vez movilizar o clausurar, por medio de visiones de futuro, ciertos órdenes sociales.

Ahora bien, el lugar de la tecnología en ese cuadro ontológico-epistémico no es homogéneo, pues hay perspectivas que le dan un papel más performativo, y otras uno más secundario, al modo de un soporte o medio. En lo metodológico, mientras que el análisis de los discursos, las percepciones y las narrativas es transversal, el estudio empírico de lo técnico-artefactual asoma como un énfasis más propio del enfoque proveniente de los estudios CTS. La teoría social tradicional ha permanecido distante de dicha empresa, en tanto suele tratar a los artefactos desde una externalidad, cuya performatividad se concluye de modo especulativo y no deriva del análisis *in situ* de sus rasgos técnicos. Lo problemático de esta distancia radica en que, cuando no se está estudiando específicamente algo de orden tecnológico o científico, entonces ni la tecnología ni la ciencia se toman en cuenta, pues no formarían parte sino de un entramado subordinado, secundario o funcional al agenciamiento preeminentemente humano que define el curso de lo social.

55

Así las cosas, emerge un enfoque de estudio sobre los imaginarios tecnológicos o sociotécnicos de las y los trabajadores portuarios, por medio de una estrategia metodológica que comprende simultáneamente los aspectos materiales y los narrativos, las prácticas sociales y los conocimientos técnicos, las visiones y los afectos, junto con las experiencias materiales de interacción con los artefactos, sin extraviar un encuadre crítico que releve los aspectos políticos que emergen de cada una de estas variables interpretativas.

4. Lo social en las infraestructuras

Si el imaginario de trabajadores y dirigentes sindicales asoma como una respuesta al desafío antes diagramado, luego se encuentra un nuevo desafío: el lugar, sitio o *locus* sobre el cual se sitúa una investigación. En este caso, se trata de los puertos de América Latina y la tendencia a la digitalización que estos han venido experimentando. Un camino pertinente para abordar epistemológicamente el desafío del lugar concurre en la categoría de infraestructura, cuya aparentemente firme materialidad permite, como se verá, gatillar las mismas disquisiciones sobre lo social que el imaginario parecía soportar como vehículo puramente inmaterial.

En la secciones anteriores se apuntó cómo, frente al estudio de los artefactos, las ciencias sociales pueden poner en marcha sus métodos cualitativos tradicionales, incluyendo la etnografía, y captar cómo las personas perciben, sienten o reflexionan sobre ella, sin que por esto atiendan la materialidad y el carácter técnico de la tecnología que están investigando y su papel en la constitución de dichas percepciones y las dinámicas sociales. Esta crítica adquiere cierta particularidad cuando el punto de interés consiste en una infraestructura, pues suelen dárseles por sentadas pese a —o quizás por— su omnipresencia. “[E]s fácil quedarse en el ámbito tradicional de los estudios de campo: el habla, la comunidad, la identidad y los procesos de grupo, mediados ahora por la tecnología de la información”, acusa Star (1999, p. 378). Por lo que avisa: “La ecología del lugar de trabajo [...] se ve profundamente afectada por la infraestructura relativamente poco estudiada que impregna todas sus funciones” (Star, 1999, p. 378).

De origen francés, hasta fines del siglo XIX por “infraestructura” se entendía un aspecto bastante literal de lo que se encontraba por debajo de diferentes estructuras de transporte (Carse, 2017). Conceptualmente, al adoptarse la palabra al inglés no se distinguía de red o sistema, con un énfasis común “en la integración de partes y una conexión específica con los ferrocarriles” (Carse, 2017, p. 30). Sin embargo,

“... [t]al y como se utilizaba en ingeniería, la palabra infraestructura, a diferencia de sistema o red, sugería una relación de profundidad o jerarquía, una forma de razón calculadora que era (y sigue siendo) útil para las instituciones que buscan delimitar la responsabilidad y la inversión” (Carse, 2017, p. 30).

Más aún, las infraestructuras estaban “configuradas según visiones y teorías específicas de organización política y socioeconómica” (Carse, 2017, p. 31), por lo que exhibían una forma histórica de construir el mundo: la modernización. Ellas eran el “sustrato material y manifestación simbólica de esa visión” (Carse, 2017, p. 32) y portaban la promesa de subsanar el desarrollo estanco en los países periféricos (Guajardo, 2015). La construcción de obras de electricidad, transporte e hidráulicas se fueron volviendo sinónimo de civilización, modernidad y progreso, al realizar materialmente las concepciones liberal-modernas de circulación de bienes, ideas y personas (Larkin, 2013), sin reconocer cuán inscritas traían —con el liberalismo— formas desiguales de estructuración social, particularmente coloniales y racializantes (Anand, Gupta & Appel, 2018). Como enfatiza Edwards (2003), “[s]er moderno es vivir dentro y por medio de infraestructuras” (Edwards, 2003, p. 186), en la medida en que “[s]on los tejidos conectivos y los sistemas circulatorios de la modernidad” (Edwards, 2003, p. 185).

Con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, infraestructura pasó a convertirse en un concepto heurístico, pues no solo terminó abarcando múltiples estructuras materiales con fines fuera del ámbito militar o económico, sino que se fue incorporando

a la nomenclatura de las ciencias sociales, que trajo la crítica a un uso “promiscuo” (Carse, 2017) de una categoría “escurridiza” (Edwards, 2003). Ella se volvió una palabra “plástica” y “clave”, cuyo carácter polisémico, hasta de uso común, a la vez permite conceptualizar al interior de distintos campos del conocimiento (Carse, 2017).

El concepto de *large technological systems* (LTS) (Hughes, 2012) contribuyó a la concepción de las infraestructuras como un sistema de gran tamaño, con múltiples artefactos como componentes complejamente dependientes entre sí, que tiende a expandirse y producir *reverse salients* hasta el *momentum* de expansión aparentemente autónoma y determinista sobre el entorno (Joerges, 1988). En la antropología, en tanto, durante los 2000 proliferan las investigaciones sobre infraestructura (Carse, 2017), luego de los señeros trabajos liderados por Susan L. Star una década antes. La metáfora de la infraestructura como un sustrato subyacente que se invisibiliza, la cual remite a la noción original de infraestructura, es criticada por Star y Ruhleder (1996) y Star (1999). Al contrario, abogan por concebirla como un “concepto fundamentalmente relacional” (Star, 1999, p. 380): las estructuras materiales no pueden entenderse sino en relación con grupos humanos y articuladas con prácticas organizadas y culturales, situadas tanto local como globalmente. Esa inserción lleva a formular la pregunta por el cuándo una infraestructura es tal, antes que sobre el qué (Star & Ruhleder, 1996, p. 113), pues el carácter relacional se expresa tanto con las personas y comunidades como con otros objetos técnicos, aspecto que distingue a las infraestructuras de otras tecnologías y les dan su estatuto de sistema (Larkin, 2013).

Para comprender las infraestructuras, también se requiere una perspectiva crítica, en tanto pueden parecernos transparentes, “extensas tanto en un rango espacial como temporal, insertas en estructuras familiares”, lo que “puede oscurecer la naturaleza ambigua de tecnologías y herramientas para grupos diferentes, conduciendo a la estandarización de facto de la agenda de un solo grupo poderoso” (Star & Ruhleder, 1996, pp. 113-114). En efecto, los abordajes contemporáneos de la infraestructura desde la perspectiva CTS coinciden en su politicidad intrínseca. Si en general se comprende que los artefactos son políticos desde el diseño hasta sus efectos (Winner, 2008), en el caso de las infraestructuras se manifiesta en el modo en que reorganizan los espacios y las normas y modulan la distribución del poder entre distintos actores (Harvey & Knox, 2015). Dicho más severamente, moldean la distribución de la vida en su aspecto carnal e íntimo (Anand, Gupta & Appel, 2018).

57

Por lo tanto, si se puede analizar lo político del artefacto, también se puede analizar lo político a partir de la infraestructura (Larkin, 2013), e incluso las fallas infraestructurales pueden inducir crisis políticas (Barry, 2020). De esta manera, “cualquier análisis de la materialidad de la infraestructura debe ocuparse [...] tanto de la cambiante composición físico-química de la infraestructura como de lo aparentemente inmaterial” (Barry, 2020, p. 93), así como de comprenderla en su carácter “extendido”, pues desborda la estructura material hasta comportar instituciones, organizaciones y personas y un consecuente “sistema de relaciones de poder” (Henke, 2019, p. 268).

Uno de esos ámbitos inmateriales es, justamente, el de la imaginación y el imaginario. La construcción y el despliegue de infraestructuras son resultado de aspiraciones que no se reducen a la resolución técnica de objetivos racionales, sino que derivan

de “prácticas imaginativas y materiales” que incluyen, entre otros, “múltiples y frecuentemente incompatibles aspiraciones” (Harvey & Knox, 2015, pp. 12-13). Más aún, las infraestructuras poseen un “modo poético”, en tanto “la forma se desvincula de la función técnica” (Larkin, 2013, p. 335) y “operan en el plano de la fantasía y el deseo”, producen orgullo o frustración, asombro y fascinación, todos ellos afectos que conllevan efectos políticos (Larkin, 2013, pp. 333-334). Ellas pueden anticipar, posibilitar o clausurar visiones de futuro (Barry, 2020), condicionando materialmente la vida social y política de determinadas comunidades, las que pueden adherir o rechazar proyectos infraestructurales en función de su aspiración modernista (Anand, Gupta & Appel, 2018).

Decisivas en la construcción de imaginarios modernos, las infraestructuras no son por eso impecables. La falla, la avería, la corrosión, el fracaso y la ruina han sido materia fértil de estudio, permitiendo captar que los (des)afectos simbólicos que ellas movilizan son más complejos que la narrativa simplista de éxito y conquista. Toda práctica de reparación es un resultado negociado de actividades humanas, por lo que ellas exceden el aspecto técnico-material: lo que se repara son también personas, actividades, prácticas y relaciones, comportamientos sociales que deben ser políticamente normalizados o corregidos, e incluso las narrativas infraestructurales pueden requerir reparación (Ureta, 2014; Henke, 2019). Conceptos como injertos, remiendos y parches reflejan que el mantenimiento cotidiano de las infraestructuras conlleva la capacidad inventiva, hasta improvisada y precaria, de responder a los obstáculos sociotécnicos, lo que las deja en un estado permanente de funcionalidad parcial, nunca óptima. Se hace evidente que su devenir es más abierto y contingente que lo que se supondría (Von Schnitzler, 2013; Alter, 2014; Houston, Gabrys & Pritchard, 2019; Baigorrotegui, 2022).

¿Cómo aproximarse metodológicamente a este complejo tejido sociotécnico? ¿Qué camino definir ante una categoría tan plástica, polisémica y escurridiza? La etnografía como estrategia metodológica sobre las infraestructuras ofrece un enfoque y unas técnicas capaces de capturar muchas de sus complejidades. Esta metodología persigue interpretar los significados y experiencias de los actores investigados en relación con el contexto en el que están insertos (Mitchell, 2007), para lo cual la observación participante, como principal técnica etnográfica, es el método que permite a quien investiga conocer las experiencias, los símbolos, las prácticas y las interacciones del grupo que se estudia (Boyle, 2003). En el caso de las infraestructuras, al igual que de otras tecnologías, se trata de que el énfasis cultural en que se enfoca la “descripción densa” para interpretar los significados (Geertz, 2003) incorpore la dimensión técnica y material. Esto es, lo que distingue a la etnografía de otros métodos cualitativos es que favorece conocer de manera situada los aspectos técnico-artefactuales y cómo los sujetos interactúan con ellos, no solo desde las percepciones de los participantes (que se recogen en entrevistas, grupos focales o encuestas), sino también desde los sentidos del investigador en el mismo lugar.

La etnografía de infraestructuras, así, se distingue de la tradicional en su atención a la materialidad en relación con las prácticas y las narrativas (Henke, 2019), dotando de significados a las innumerables tecnologías que dan forma a la vida social. Por eso Star

(1999) aboga por una “atención etnográfica” y una “sensibilidad etnográfica” al estudiar una infraestructura, pues los diferentes aspectos de “la práctica, la cultura y la norma están inscritas en los niveles más profundos del diseño” de estos sistemas (Star, 1999, p. 389). De estos lineamientos emerge la idea de “tecnografía”, como una metodología cuyo foco se sitúa “en los procesos, conocimientos y habilidades que están envueltas en la tecnología, entendida como la capacidad humana de hacer” (Jansen & Vellema, 2011, p. 169), lo que conduce a estudiar la infraestructura “en uso” de parte de las personas que la ponen en marcha, atendiendo “cómo las normas, protocolos, rutinas y rituales surgen de la realización de tareas y la división de funciones implicadas” (Glover & Arora, 2024, párr. 4).

Entre los métodos disponibles, la observación participante aparece particularmente pertinente para identificar estas prácticas de uso, en tanto permite conocer (observar) las prácticas expertas de quienes reparan y también (oír) las prácticas discursivas, especialmente las conversaciones, las que revelan el modo en que las personas negocian y enmarcan narrativamente el proceso de reparación (Henke, 2019). Esta indagación se complementa y enriquece con la recogida de narrativas por medio de entrevistas (Jansen & Vellema, 2011), con las que se intenciona, por medio de las preguntas, la recogida de narraciones, percepciones, experiencias y visiones de los participantes, todos aspectos relevantes de un imaginario, con las que se va construyendo la descripción sociomaterial bajo análisis.

Este enfoque metodológico apunta, entonces, hacia una interpretación tecnopolítica con la cual “abordar las inestabilidades del mundo contemporáneo, poner de relieve el movimiento, la contingencia, el proceso y el conflicto en y a través del estudio de determinadas formaciones infraestructurales” (Harvey & Knox, 2015, p. 4). El trabajo etnográfico puede hacer más visible “el rol formativo de las infraestructuras en las formas en que pensamos, construimos y habitamos nuestros futuros compartidos” (Anand, Gupta & Appel, 2018, p. 30), especialmente ante la crisis climática, que exige reimaginar y reconstruir estos sistemas de un modo radicalmente diferente.

59

Conviene apuntar tres aspectos concomitantes que se han tenido en cuenta dentro de este recorrido. Uno de ellos apunta a que la digitalización de los puertos es frecuentemente revisada por informes de organismos especializados, los que urgen por su puesta al día y aceleración para producir transformaciones aparentemente profundas en la operación portuaria (Barleta, Pérez & Sánchez, 2019; Valdés & Pérez, 2020; Banco Mundial & IAPH, 2021). Pero desde las ciencias sociales, estos rezagos han sido abordados como problemas sociotécnicos complejos, que no se resuelven con enfoques economicistas. Se requiere que las infraestructuras digitales sean abordadas desde su materialidad, pues tras el velo de abstracción e inmaterialidad que recubre al *big data*, la digitalización se soporta tanto en una larga secuencia de trabajo humano (Amankwah-Sarfo, Effah & Boateng, 2019), como en una infraestructura a hiperescala de centros de datos, computadores, fibra óptica y antenas que derrochan electricidad y agua (Zuboff, 2019).

Precisamente, en la medida en que la dimensión física de las infraestructuras es condicionada y adaptada en relación con la datificación y los *softwares* de gestión

(Rossiter, 2014), se necesitan métodos capaces de interrelacionar el campo digital con el resto de los componentes sociomateriales. La antropología ya ha abordado el mundo “digital” o “virtual” como un campo etnográfico, en los que las redes sociales y los *softwares* se vuelven unidades de análisis en sí, sobre las cuales hacer una inmersión metodológicamente pertinente a sus especificidades (Pink *et al.*, 2019). Lo sociomaterial, en su configuración y despliegue, lleva inscrito múltiples relaciones de poder que también se manifiestan en lo digital (Houston, Gabrys & Pritchard, 2019), como sucede en infraestructuras vinculadas a la gobernanza de datos, que atraen aparejadas también formas de gobierno de personas, prácticas de remiendo de datos, y respuestas contingentes y abiertas de comunidades (Baigorrotegui, 2022). Así, en el plano de lo digital, el desafío de capturar lo político de la infraestructura no pierde vigencia, lo que se refleja en que la interpretación de los imaginarios asoma también en esa dimensión que se entiende por virtual, en tanto espacios donde las personas despliegan interacciones y significados.

En tercer lugar, en relación con la cuestión del poder, se vislumbra la necesidad de estudiar las infraestructuras y la digitalización desde las coordenadas del sur, ya que la concepción de estos sistemas como sólidas estructuras que solventan materialmente el imaginario de la modernidad “solo ‘funciona’ en el mundo desarrollado” (Edwards, 2003, p. 188). No es posible traspasar mecánicamente los marcos analíticos del norte global a los del sur, toda vez que las infraestructuras, para América Latina, terminaron siendo el reflejo de una modernización truncada que redundó en la integración maximizada de la producción nacional en las cadenas mundiales de circulación mercantil (Guajardo, 2015). Con posterioridad, la ola neoliberal privatizadora puso a estas tecnologías en un estado de fragilidad permanente, donde las categorías de deterioro y ruina se vuelven pertinentes (Velho & Ureta, 2019). Por eso, en la región, las infraestructuras simbolizan tanto la modernización como la precariedad (Zunino, Gruschetsky & Piglia, 2021). Ahora bien, las comunidades del sur global reciben, modifican y redefinen las tecnologías producidas en el norte, por lo que su pretensión de universalidad se ve reconfigurada cuando las personas, a partir de sus propias prácticas, utilizan dichos artefactos y plataformas de maneras particulares y no solo las predefinidas (Haggard, 2020; Siles, Gómez-Cruz & Ricaurte, 2022).

Al posar el tercer desafío sobre el lugar como unidad de análisis, se plantea concebir los puertos como infraestructura, y entonces posicionar a la infraestructura como carta de navegación, lo que orienta el rastreo de aspectos a la vez sociales, narrativos, materiales y digitales, por medio de métodos etnográficos especialmente concebidos desde una perspectiva sociotécnica.

5. Síntesis y propuesta analítica

Desde los estudios CTS, la investigación de la digitalización del trabajo puede ser materia de múltiples posibilidades y controversias. Hasta aquí se han identificado tres nodos: las posiciones epistemológicas, el desarrollo del categorial analítico y el diseño de la estrategia metodológica sobre la unidad escogida. Se han abordado como desafíos, por cuanto comportan una serie de definiciones teórico-metodológicas

relacionadas con las discusiones que se han dado dentro del mundo CTS, así como con otras disciplinas de las ciencias sociales, con la filosofía, e incluso más allá.

La primera definición se inclinó hacia un enfoque sociotécnico lejano al determinismo tecnológico, capaz de abordar los aspectos técnico-materiales de la digitalización de los puertos americanos, y que también capturara la agencia —latente y patente— de los trabajadores. Al añadirle el tinte “crítico” a dicho enfoque sociotécnico, se busca recoger que tanto la materialidad de los artefactos mecánicos y digitales como la propia relación capital-trabajo comportan relaciones de poder, asimetrías, desigualdades e intereses contrapuestos, cuya consideración contribuye a comprender el trasfondo sobre el cual se desenvuelven contingentemente los conflictos entre los sindicatos y sus empleadores, así como las percepciones de los otros actores involucrados.

Ante el segundo y el tercer desafío, se han reunido las categorías de imaginario e infraestructura como ejes orientadores, bajo la premisa de que ni la primera es estrictamente inmaterial ni la segunda es exclusivamente material. La interpretación de los imaginarios comprende la observación de las prácticas y la cualidad material de los artefactos, pues en ellas también está inscrita y se performa la dimensión simbólica de lo histórico-social. Asimismo, la interpretación de las infraestructuras comprende las imágenes, afectos y visiones que las personas tienen sobre ellas, vínculos que definen su diseño, construcción y reparación, y su relación cotidiana. De alguna forma, los imaginarios se explican en las infraestructuras y las infraestructuras en los imaginarios, perspectiva que favorece una interpretación más rica del carácter sociotécnico del cambio tecnológico, eludiendo los atajos deterministas.

61

Harvey y Knox (2015), en su investigación sobre la configuración política que emerge de la construcción de carreteras en Perú, reflexionan: “Con el tiempo, *la carretera en sí misma se volvió la pauta para este modo de atención, y por medio del proceso etnográfico adquirió su fuerza narrativa*” (Harvey & Knox, 2015, p. 13).¹ Es decir, se trataría de sostener una actitud abierta ante lo que emerge de la infraestructura e inscribir su análisis simbólico-material en la interpretación de los imaginarios sociotécnicos, un símil a identificar la “narrativa maestra” que propone Star (1999).

Establecidas las coordenadas epistémicas y metodológicas para desarrollar la investigación, cabe entonces producir un esquema analítico coherente y propicio para ir desentrañando los desafíos identificados. Así, se propone un esquema compuesto por categorías construidas en base a la heterogénea literatura que hasta ahora ha sido expuesta, recogiendo las claves de interpretación de las corrientes de imaginarios, enriquecido con la de infraestructuras, tanto dentro como fuera de los estudios CTS, e incorporando a su vez coordenadas de la filosofía de la técnica y de los estudios del trabajo. Este esquema ha servido de mapa para el desarrollo de los instrumentos de recolección de datos y el proceso analítico de la investigación mencionada. A continuación se presentan, junto con una breve definición de cada categoría.

¹ Las cursivas son del autor.

- a) *Visiones e imágenes*: agrupan los aspectos que tradicionalmente son pesquisados en la tradición de imaginarios sociales (Cabrera, 2004; Aliaga & Pintos, 2012; Castañeda & Schuman, 2014; Baeza, 2015; Oliveira, 2020), ya que se concentran en las perspectivas narradas por las y los participantes al modo de una organización de nociones sobre lo histórico-social. Nociones tanto del pasado, del presente y del futuro, que por tanto operan como recuerdo o memoria, como observación del momento, y como proyección, en su multiplicidad de significados y juicios de valor. El carácter sociotécnico se recoge aquí al visibilizar o hacer aparecer el componente técnico-artefactual de dichas visiones e imágenes, a través de: i) afectos y deseos; ii) temores y amenazas; y iii) agencia e impotencia.
- b) *Prácticas e interacciones*: estas categorías son por definición sociotécnicas, en cuanto se centran en los modos híbridos en que las personas interactúan entre sí y con las infraestructuras (Star & Ruhleder, 1996; Jansen & Vellema, 2011; Harvey & Knox, 2015; Henke, 2019; Glover & Arora, 2024), en particular las digitales (Rossiter, 2014). Así, mediante la observación y la pregunta, se busca indagar en los modos en que, en la práctica, las personas significan y resuelven los desafíos sociotécnicos cotidianos o futuros, especialmente las tensiones entre lo (aparentemente solo) social y lo (aparentemente solo) técnico, a través de las siguientes dimensiones: i) entre personas; ii) humano-máquina; iii) híbridas o simultáneas; y iv) tensiones y jerarquías.
- c) *Decisiones normativas*: no se refiere a la formalización de normas, sino a cómo los actores asumen posiciones y toman decisiones que normalizan órdenes sociales específicos y desechan otros (Castoriadis, 2013; Ureta, 2014; Jasanoff, 2015a, 2015b; Ureta, 2014). Estas normas son resultado y a la vez van (re)configurando los imaginarios en relación con las tecnologías, por lo que tienen un carácter reproductor y también performativo. De este proceso amplio, interesa recoger tres dimensiones: i) laborales; ii) políticas; y iii) técnicas.

62

Conclusiones

Al interior de los estudios CTS, las críticas tanto al determinismo tecnológico como al determinismo social se han establecido como coordenadas de iniciación, una advertencia para todo investigador que busque adentrarse en la exploración de los fenómenos técnicos y científicos. No obstante, sigue siendo usual encontrar en la literatura de ciencias sociales —ni qué decir en otras disciplinas— diferentes manifestaciones de dichos determinismos. Dichas coordenadas se traducen, para las investigaciones CTS, en el reto de recoger los conocimientos y las lecciones legadas por la tradición, al tiempo que deben responder a los desafíos que la pregunta, los objetivos y la(s) unidad(es) de análisis le imponen. En esto se juega parte importante de la *tékne* investigativa, un proceso inevitablemente marcado por la imaginación (Mendizábal, 2007), que conduce a un trayecto metodológico siempre particular (Araujo, 2014). La particularidad de la estrategia aquí expuesta, por lo tanto, refleja y responde a los desafíos generales que las investigaciones cualitativas dedicadas a tecnología y sociedad han ido configurando. La discusión teórica, íntimamente imbricada con la metodológica, ofrece la oportunidad de intercambiar conocimientos, experiencias y puntos de vista que enriquecen un campo de por sí heterogéneo.

En el fondo, las reflexiones que navegan este artículo se anudan alrededor una premisa nuclear: la digitalización refleja un rasgo de época, una manera inéditamente intensiva en que la tecnología se imbrica y moldea las maneras de vivir. Si esto es así, se vuelve imperativo insistir tanto en un enfoque sociotécnico, como en el esfuerzo por indagar críticamente en el estudio de la digitalización, sin perder de vista la politicidad —y por lo tanto la complejidad— de los procesos que allí están en juego.

Financiamiento

El autor recibió el financiamiento de la Subdirección de Capital Humano de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Chile, Doctorado Nacional/2020-Folio-21200784.

Declaración de uso de IA

En este artículo no se utilizaron modelos artificiales generativos de lenguaje ni otro tipo de asistencia artificial.

Bibliografía

Albert, Mathieu & Kleinman, Daniel L. (2011). Bringing Pierre Bourdieu to Science and Technology Studies. *Minerva*, 49, 263-273.

Aliaga, Felipe & Pintos, Juan Luis (2012). Introducción: La investigación en torno a los imaginarios sociales. Un horizonte abierto a las posibilidades. *RIPS - Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 11(2), 11-17.

Aliaga, Felipe, Maric, María Lily & Uribe, Cristhian (2018). Introducción. Estado del arte en imaginarios y representaciones: un mapa necesario para buscar caminos investigativos en Iberoamérica. En Felipe Aliaga, María Lily Maric & Cristhian Uribe (Eds.), *Imaginarios y representaciones sociales. Estado de la investigación en Iberoamérica*. Bogotá: Ediciones USTA.

Alter, Steven (2014). Theory of Workarounds. *Communications of the Association for Information Systems*, 34(3), 1041-1066.

Amankwah-Sarfo, Fred, Effah, John & Boateng, Richard (2019). Digital Infrastructure for Port Container Handling and Success or Failure of Stakeholders' Goals: A Case Study of Ghana. *Twenty-fifth Americas Conference on Information Systems*, Cancún.

Anand, Nikhil, Gupta, Akhil & Appel, Hannah (2018). *The Promise of Infrastructure*. Durham & Londres: Duke University Press.

Araujo, Kathya (2014). Artesanía e incertidumbre: el análisis de los datos cualitativos y el oficio de investigar. En Manuel Canales (Coord.), *Escucha de la escucha*. Santiago de Chile: LOM.

Arboleda, Martín (2018). Extracción en movimiento: circulación del capital, poder estatal y urbanización logística en el norte minero de Chile. *Investigaciones Geográficas*, 56, 3-26.

Baeza, Manuel (2015). *Hacer-mundo. Significaciones imaginario-sociales para constituir sociedad*. Santiago de Chile: RIL.

Baigorrotegui, Gloria (2022). Gobernar remendando infraestructuras experimentales de datos. El monitoreo digital desde los hogares de una ciudad contaminada en la Patagonia. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 16(3).

Banco Mundial e International Association of Ports and Harbors (IAPH) (2021). *Accelerating Digitalization. Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain*. Washington: Banco Mundial.

Barleta, Eliana, Pérez, Gabriel & Sánchez, Ricardo (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. CEPAL, Boletín 375, FAL N° 7.

Barry, Andrew (2020). The Material Politics of Infrastructure. En Sabine Maasen, Sascha Dickel & Christoph Schneider (Eds.), *Techno-Science Society. Technological Reconfigurations of Science and Society* (91-109). *Sociology of the Sciences Yearbook*, 30. Springer.

Basu, Sumitran (2023). Three decades of social construction of technology: dynamic yet fuzzy? The Methodological Conundrum. *Social Epistemology*, 37(3), 259-275.

Basualdo, Victoria, Dias, Hugo, Herberg, Mirko, Schmalz, Stefan, Serrano, Melisa & Vandaele, Kurt (2021). *Building Workers' Power in Digital Capitalism. Old and New Labour Struggles*. Friedrich Ebert Stiftung.

Benanav, Aaron (2021). *La automatización y el futuro del trabajo*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Bloor, David (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.

Boyle, Joyceen (2003). Estilos de etnografía. En Janice M. Morse (Ed.), *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa* (185-217). Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Braverman, Harry (1981). *Trabajo y capital monopolista. La degradación del trabajo en el siglo XX*. México: Editorial Nuestro Tiempo.

Cabrera, Daniel (2004). La matriz imaginaria de las nuevas tecnologías. *Comunicación y Sociedad*, 17(1), 9-45.

Cabrera, Daniel (2021). El algoritmo como imaginario social. *Zer*, 25(50), 125-145.

Callon, Michel, Lascoumes, Pierre & Barthe, Yannick (2009). *Acting in an Uncertain World. An Essay on Technical Democracy*. Cambridge & Londres: The MIT Press.

Carse, Ashley (2017). Keyword: Infrastructure: How a humble French engineering term shaped the modern world. En Penelope Harvey, Casper Jensen & Atsuro Morita (Eds.), *Infrastructures and Social Complexity. A companion* (27-39). Nueva York: Routledge.

Castañeda, Claudia & Suchman, Lucy (2014). Robot visions. *Social Studies of Science*, 44(3), 315-341.

Castells, Manuel (2000). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen I: la sociedad red*. Madrid: Alianza Editorial.

Castoriadis, Cornelius (2013). *La institución imaginaria de la sociedad*. México: Tusquets.

Cataldo, Héctor (2024). La colonialidad de la realidad sudorosa. *Emergencia de la piel algorítmica*. Viña del Mar: Pecado.

Crogan, Patrick (2016). La automatización y digitalización de la vida cotidiana. *Revista Científica de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación*, 12, 127-139.

De la Garza, Enrique (2000). Fin del trabajo o el trabajo sin fin. En Enrique De la Garza (Coord.), *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*. México: Colegio de México, FLACSO, UAM & FCE.

De Sousa, Boaventura (2001). *Nuestra América. Reinventando un paradigma subalterno de reconocimiento y redistribución*. Chiapas, 12, 31-69.

Edwards, Paul & Ramírez, Paulina (2016). When should workers embrace or resist new technology? *New Technology, Work and Employment*, 31(2), 99-113.

Edwards, Paul (2003). Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems. En T. Misa, P. Brey & A. Feenberg (Eds.), *Modernity and Technology* (185-225). Cambridge & Londres: The MIT Press. DOI: [www.doi.org/10.7551/mitpress/4729.003.0011](https://doi.org/10.7551/mitpress/4729.003.0011).

Feenberg, Andrew (2005). Teoría crítica de la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 2(5), 109-123. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-1018>.

Feenberg, Andrew (2015). *Critical Theory of Technology and STS*. IS4S Summit, Viena.

Fintz, Claude (2020). Por uma crítica do mercado pós-moderno das tecnologias: do encantamento ao malefício. En Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida & David Sierra (Orgs.), *Imaginários tecnocientíficos. Volumen I* (423-454). San Pablo: FEUSP. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/768543497/Por-uma-critica-do-mercado>.

Geertz, Clifford (2003). *Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura. La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.

Glover, Dominic & Arora, Saurabh (2024). *Method Vignettes: Technography*. STEPS-Centre. Recuperado de: <https://steps-centre.org/pathways-methods-vignettes/methods-vignettes-technography/>.

Grupo Krisis (2018). *Manifiesto contra el trabajo*. Barcelona: Virus.

Guajardo, Guillermo (2015). Infraestructura y logística en la historia económica: una contribución a partir de los casos de Chile y México, ca. 1850-1970. *Am. Lat. Hist. Econ.*, 22(2).

Haggard, Stephan (2020). Disadvantaged Learners and the Digital Contractor. A Critical Perspective on Mobile Learning in the Global South with Reference to Paolo Freire. En John Traxler & Helen Crompton (Eds.), *Critical Mobile Pedagogy. Cases of Digital Technologies and Learners at the Margins*. Nueva York: Routledge.

66

Hall, Richard (2010). Renewing and Revising the Engagement between Labour Process Theory and Technology. En Paul Thompson & Chris Smith (Eds.), *Working life. Renewing labour process analysis* (159-181). Palgrave Macmillan. DOI: http://www.doi.org/10.1007/978-1-137-11817-2_9.

Harvey, Penny & Knox, Hannah (2015). *Roads. An Anthropology of Infrastructure and Expertise*. Ithaca & Londres: Cornell University Press.

Henke, Christopher (2019). Negotiating Repair: The Infrastructural Contexts of Practice and Power. En Ignaz Strebel, Alain Bovet & Philippe Sormani (Eds.), *Repair Work Ethnographies. Revisiting Breakdown, Relocating Materiality* (255-282). Palgrave Macmillan.

Houston, Lara, Gabrys, Jennifer & Pritchard, Helen (2019). Breakdown in the Smart City: Exploring Workarounds with Urban-sensing Practices and Technologies. *Science, Technology, & Human Values*, 44(5), 843-870.

Howcroft, Debra & Rubery, Jill (2021). Labour and technology: Reflecting on a century of debate in the *International Labour Review*. *International Labour Review, Centenary Collection*, 2, 1-11.

Hubert, Matthieu & Spivak, Ana (2021). Los imaginarios sociotécnicos de las políticas de producción de energía eléctrica en Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia*,

Tecnología y Sociedad, 16(47), 223-250. Recuperado de: <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/237>.

Hughes, Thomas (1989). The Evolution of Large Technological Systems. En Wiebe E. Bijker, Thomas Parke Hughes & Trevor J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* (45-76). Cambridge: The MIT Press.

Jansen, Kees & Vellema, Sietze (2011). What is technography? *NJAS: Wagening Journal of Life Sciences*, 57(3-4), 169-177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2010.11.003>.

Jasanoff, Sheila & Kim, Sang-Hyun (2009). *Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea*. Minerva, 47, 119-146.

Jasanoff, Sheila & Kim, Sang-Hyun (2015). *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. Chicago: University of Chicago Press.

Jasanoff, Sheila, Kim, Sang-Hyun & Sperling, Stefan (2007). *Sociotechnical Imaginaries and Science and Technology Policy: A Cross-National Comparison*. Technical Report. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/265664653>.

Joas, Hans & Knöbl, Wolfgang (2016). *Teoría social. Veinte lecciones introductorias*. Madrid: Akal.

67

Joerges, Bernward (1988). Large technical systems: Concepts and issues. En Renate Mayntz & Thomas Hughes (Eds.), *The Development of Large Technical Systems* (9-36). Boulder: Westview Press.

Larkin, Brian (2013). The Politics and Poetics of Infrastructure. *Annual Review of Anthropology*, 42, 327-343.

Leterme, Cedric (2020). *El futuro del trabajo visto desde el sur. Crítica a la Cuarta Revolución Industrial*. Madrid: Editorial Popular.

Leonard, Paulina & Tyers, Roger (2021). Engineering the revolution? Imagining the role of new digital technologies in infrastructure work futures. *New Technology, Work & Employment*, 2(38), 291-310.

MacKenzie, Donald (1984). Marx and the Machine. *Technology and Culture*, 25(3), 473-502.

MacKenzie, Donald & Judy Wajcman (1985). *The Social Shaping of Technology. How the refrigerator got its hum*. Philadelphia: Milton Keynes & Open University Press.

Marx, Karl (1972). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (borrador)*. Grundrisse. Madrid: Siglo XXI España.

Marx, Karl (2010). *El Capital. Crítica de la economía política. Tomo I.* Santiago de Chile: LOM Ediciones.

Marx, Karl (2015). *El Capital. Libro I. Capítulo VI (inédito). Resultados del proceso inmediato de producción.* México: Siglo XXI Editores.

Maureira-Velásquez, Marco & González-García, Diego (2023). La digitalización de la vida contemporánea: el saber, el poder y la subjetivación como vías de acceso a la experiencia digital. *Papeles del CEIC*, 2023(1), 1-20.

McNeil, Maureen, Arribas-Ayllon, Michael, Haran, Joan, Mackenzie, Adrian & Tutton, Richard (2016). Conceptualizing Imaginaries of Science, Technology, and Society. En Ulrike Felt, Rayvon Fouché, Clark A. Miller & Laurel Smith-Doerr (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (435-464). Cambridge & Londres: The MIT Press.

Mendizábal, Nora (2007). Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa. En Irene Vasilachis (Coord.), *Estrategias de investigación cualitativa* (65-103). Barcelona: GEDISA.

Mitchell, Jerry (2007). *Etnography. The SAGE Handbook of Social Science Methodology* (55-66). Londres: SAGE Publications.

Moore, Phoebe (2019a). E(a)ffective Precarity, Control and Resistance in the Digitalised Workplace. En David Chandler & Christian Fuchs (Eds.), *Digital Objects, Digital Subjects. Interdisciplinary Perspectives on Capitalism, Labour and Politics in the Age of Big Data* (125-144). Londres: University of Westminster Press.

Moore, Phoebe (2019b). Watching the watchers: Surveillance at work and notes for trade unionists. *International Journal of Labour Research*, 9(1-2), 103-122.

Muñoz, Miguel (2020). *Imaginarios y transiciones sociotécnicas: el establecimiento de regímenes de saneamiento en Santiago de Chile y Buenos Aires (1867-1931)* [Tesis de doctorado]. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile.

Noble, David (1978). Social Choice in Machine Design: The Case of Automatically Controlled Machine Tools, and a Challenge for Labor. *Politics & Society*, 8(3-4), 313-347.

Noble, David (1999). *La religión de la tecnología. La divinidad del hombre y el espíritu de invención.* Barcelona: Paidós.

Noble, David (2000). *Una visión diferente del progreso.* Barcelona: Alikornio.

Noble, David (2001). *La locura de la automatización.* Barcelona: Alikornio.

Noble, David (2011). *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation.* Nueva Jersey: Transaction.

International Labour Office (ILO) (2019). Technological changes and work in the future: Making technology work for all. The Future of Work Centenary Initiative. Issue Note Series 1.

Oliveira, Juliana (2020). Antropologia do imaginário das máquinas: contribuições teóricas ao estudo de imagens e vínculos entre humanos e artefatos. Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida & David Sierra (Orgs.), Imaginários tecnocientíficos. Volumen I (236-258). San Pablo: FEUSP.

Orlikowski, Wanda (2007). Sociomaterial Practices: Exploring Technology at Work. *Organization Studies*, 28(9), 1435–1448.

Pink, Sara, Horst, Heather, Postill, John, Hjorth, Larissa, Lewis, Tania & Tacchi, Jo (2016). *Etnografía digital. Principios y prácticas*. Madrid: Morata.

Rossiter, Ned (2014). Materialities of Software: Logistics, Labour, Infrastructure [extended version]. *Organized Networks*. Recuperado de: <https://nedrossiter.org/?p=387>.

Sadin, Eric (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo*. Buenos Aires: Caja Negra.

Sanmartin, María Cecilia (2024). La coproducción entre el modelo lineal de innovación y las políticas científico-tecnológicas en Argentina: el caso de la pandemia por COVID-19. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 19(57), 135-160. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-419>.

Shulzhenko, Elena & Holmgren, Jens (2020). Gains from resistance: rejection of a new digital technology in a healthcare sector workplace. *New Technology, Work and Employment*, 35(3), 1-22.

Siles, Ignacio, Gómez-Cruz, Edgar & Ricaurte, Paola (2022). Toward a popular theory of algorithms. *Popular Communication*, 21(1), 57-70.

Söderberg, Johan & Netznén, Adam (2010). When all that is theory melts into (hot) air: Contrasts and parallels between actor network theory, autonomist Marxism, and open Marxism. *Ephemera*, 10(2), 95-118.

Söderberg, Johan (2016). The cloud factory: Making things and making a living with desktop 3D printing. *Culture and Organization*, 25(1), 65-81.

Star, Susan & Ruhleder, Karen (1996). Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111-134.

Star, Susan (1999). The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist*, 43(3), 377-391.

Ten Oever, Niels (2023). 5G and the notion of network ideology, or: The limitations of sociotechnical imaginaries. *Telecommunications Policy*, 47, 1-11.

Thompson, Paul & Laaser, Knut (2021). Beyond technological determinism: revitalising labour process analyses of technology, capital and labour. *Work in the Global Economy*, 1(1-2), 139-159.

Thorpe, Charles (2007). Political Theory in Science and Technology Studies. En Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael E. Lynch & Judy Wajcman (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies*. Third Edition (63-82). Cambridge & Londres: The MIT Press. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/261948072_Political_Theory_in_Science_and_Technology_Studies.

Tiqqun (2016). *La hipótesis cibernética*. Buenos Aires: Hekht Libros.

Tironi, Martín & Albornoz, Camila (2021). The circulation of the Smart City imaginary in the Chilean context: A case study of a collaborative platform for governing security. En Hyung Min Kim, Soheil Sabri & Anthony Kent (Eds.), *Smart Cities for Technological and Social Innovation. Case Studies, Current Trends, and Future Steps* (195-215). Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818886-6.00011-3>.

Torres, Obdulia & López Echagüe, Camila (2022). Las controversias científico-tecnológicas públicas desde la perspectiva CTS: panorama y desafíos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 17(50), 109-115. Recuperado de: <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/294>.

Tyfield, David (2012). *The Economics of Science: A Critical Realist Overview*. Volume 2: Towards a synthesis of political economy and science and technology studies. Abingdon: Routledge.

Ureta, Sebastián (2014). Normalizing Transantiago: On the challenges (and limits) of repairing infrastructures. *Social Studies of Science*, 44(3), 368-392.

Valdés, Luis & Pérez, Gabriel (2020). Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe. CEPAL, Boletín 381 FAL, N° 5.

Varela, Paula (2020). La reproducción social en disputa: un debate entre autonomistas y marxistas. *Archivos de historia del movimiento obrero y la izquierda*, VIII(16), 71-92.

Velho, Raquel & Ureta, Sebastián (2019). Frail modernities: Latin American infrastructures between repair and ruination. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 2(1), 428-441.

Von Schnitzler, Antina (2013). Traveling Technologies: Infrastructure, Ethical Regimes, and the Materiality of Politics in South Africa. *Cultural Anthropology*, 28(4), 670-693.

Wajcman, Judy (2006). New connections: social studies of science and technology and studies of work. *Work, Employment and Society*, 20(4), 773-786.

Waller, Paul (2020). Nightmare of the Imaginaries: A Critique of Socio-technical Imaginaries Commonly Applied to Governance. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3605494.

White, Becky (2021). Methods Vignettes: Sociotechnical imaginaries. STEPS-Centre. Recuperado de: <https://steps-centre.org/pathways-methods-vignettes/methods-vignettes-sociotechnical-imaginaries/>.

Winner, Langdon (1978). *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge: The MIT Press.

Winner, Langdon (1993). Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology. *Science, Technology & Human Values*, 18(3), 362-378.

Winner, Langdon (2008). *La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona: Gedisa.

Woodcock, Jamie (2021). Towards a Digital Workerism: Workers' Inquiry, Methods, and Technologies. *Nanoethics*, 15, 87-98.

Wunenburger, Jean-Jacques (2020). Imaginários das técnicas: liberdade e restrições simbólicas a partir de Gilbert Durand. En Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida & David Sierra (Orgs.), *Imaginários tecnocientíficos. Volumen I* (168-183). San Pablo: FEUSP.

Zuboff, Shoshana (2020). *La era del capitalismo de vigilancia*. Barcelona: Paidós.

Zukerfeld, Mariano (2020). Bits, plataformas y autómatas. Las tendencias del trabajo en el capitalismo informacional. *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, 7.

Zunino, Dhan, Gruschetsky, Valeria & Piglia, Melina (2021). *Pensar las infraestructuras en Latinoamérica*. Buenos Aires: Teseo Press.

**La ciencia de la ciencia en equipo.
Un área para optimizar la investigación ***

**Da ciência da ciência da equipe.
Uma área para otimizar a pesquisa**

***The Science of Team Science.
An Area for Optimizing Research***

**Ruth Elizabeth Hernández Ibarra ,
Harold Méndez Almaguer  y Gerardo Morales Jasso  ****

La “ciencia de la ciencia en equipo” es un área relativamente nueva, principalmente desarrollada en el ámbito anglosajón de las ciencias de la salud, que estudia la ciencia en equipo y busca mejorar su desempeño. A partir de una revisión bibliográfica, este artículo busca sintetizar cómo surgió, en qué consiste, qué intereses tiene, cuáles son sus aportes y qué lectura crítica puede hacerse de ella desde los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Además, el artículo mapea gráficamente a posibles equipos científicos de distintas disciplinas y propone una aproximación matemática para generar una base desde la cual evaluar su eficiencia.

73

Palabras clave: vida académica; ciencia en equipo; ciencia colaborativa; propuestas

A “ciência da ciência em equipe” é uma área relativamente nova, desenvolvida principalmente no âmbito anglo-saxão das ciências da saúde, que estuda a ciência em equipe e busca melhorar seu desempenho. A partir de uma revisão bibliográfica, este artigo procura sintetizar como surgiu, em que consiste, quais são os seus interesses, quais são as suas contribuições e que leitura crítica se pode fazer a partir dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, o artigo mapeia graficamente possíveis equipes científicas de diferentes disciplinas e propõe uma abordagem matemática para gerar uma base a partir da qual avaliar a sua eficiência.

Palavras-chave: vida acadêmica; ciência em equipe; ciência colaborativa; propostas

* Recepción del artículo: 03/02/2025. Entrega del dictamen: 15/05/2025. Recepción del artículo final: 09/10/2025.
 ** Ruth Elizabeth Hernández Ibarra: profesora de la Academia de Núcleo General en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP), México. Correo electrónico: ruth.e.hdz.89@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9129-7310>. Harold Méndez Almaguer: director académico del Centro de Evaluación y Certificación Nacional, México. Correo electrónico: harold.mendez@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0012-6029>. Gerardo Morales Jasso: becario posdoctoral de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT), México. Correo electrónico: gerardosansa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2328-1143>.

The “science of team science” is a relatively new field, mainly developed in the Anglo-Saxon sphere of health sciences, which studies team science and seeks to improve its performance. Based on a review of the existing literature, this article summarizes its emergence, its interests and contributions, and the critical reading that can be made of it from the perspective of science, technology and society studies. In addition, this article graphically maps possible scientific teams from different disciplines and proposes a mathematical approach to generate a basis from which to evaluate their efficiency.

Keywords: *academic life; team science; collaborative science; proposals*

Introducción

La expansión de la interdisciplina (Klein, 1990), la *big science*, la tecnociencia (Echeverría, 2003; Kastenhofer & Schmidt, 2011) y la ciencia posnormal (Ayestarán & Funtowicz, 2010) han generado cambios en los sistemas sociales y científico-tecnológicos (Olivé, 2007), así como en la política de la ciencia en distintos países que, sin volcar el conocimiento a lo comunitario en el sentido del *ethos* mertoniano (Richards, 1987), han empujado a la ciencia al trabajo colaborativo o ciencia en equipo. Las ciencias naturales, las ciencias experimentales, las ciencias de la salud y las tecnologías han sido fuertemente impactadas por el trabajo colaborativo debido a la gran cantidad de datos disponibles y/o necesarios para estudiar la complejidad creciente de las preguntas de investigación y diseño (Baker, 2015). Esto supone cambios en el campo académico y su búsqueda de reconocimiento, crédito y prestigio, pues exige una mejora constante en un ámbito ya de por sí competitivo (Bourdieu, 1994; Bennet *et al.*, 2018).

Sin embargo, hay académicos que prefieren trabajar de forma individual por diferentes razones, entre ellas: i) que, desde valores individualistas, se han fortalecido prácticas académicas de competición entre colegas, donde el *habitus* científico evita delegar tareas y responsabilidades, al guiarse bajo la hipótesis “si no lo hago yo, no estará bien hecho”; y ii) que lo colaborativo supone la posibilidad de enfrentar conflictos y hay quienes prefieren huir de ellos (Bennet *et al.*, 2018).

“La percepción popular” es que la ciencia sigue dominada por los logros individuales (Cheruvelil & Soranno, 2018, p. 818), pero se identifica la tendencia al incremento de la coautoría múltiple en los artículos científicos en varias disciplinas (Turner & Baker, 2020). Esta transformación se ha caracterizado como la “revolución de la ciencia en equipo”, que implica en los equipos científicos una mayor cantidad de colaboradores y de diversidad disciplinaria (Bozeman & Youtie, 2017, p. 2). De hecho, un estudio del 2007 encontró que las ciencias físicas y las ciencias de la vida son las que más publican trabajos en equipo (Baker, 2015). Las ciencias sociales y humanidades¹ también han sido impactadas por esta tendencia, aunque en menor medida, pues su cultura investigativa sigue valorando altamente el trabajo individual (Bennet *et al.*, 2018; Pérez, 2007).

75

A pesar de que, en general, el trabajo en equipo académico ha aumentado y los equipos científicos han tendido a incrementar su tamaño y diversidad, aún se requieren conocimientos y prácticas para crear y mantener equipos productivos (Cheruvelil & Soranno, 2018), no solo porque no todos los académicos de las diversas disciplinas tienen el mismo grado de experiencia en el trabajo en equipo, sino también debido a que los investigadores “están más interesados en hacer ciencia que en atender las sutilezas de las dinámicas de grupos” (Bennet *et al.*, 2018, p. 94). Por ello, los equipos

¹ Donde se puede argumentar que ya colaboran en los libros que coordinan a diferentes autores individuales o en los comités de tesis. Pero esas actividades suponen una colaboración mínima, un equipo con muy baja integración, de modo que no es esa colaboración a la que nos referimos aquí.

llegan a ser formados y mejorados mediante ensayo y error, sin una sistematización más allá de lo meramente empírico. De este modo, aunque los equipos académicos están conformados por profesionales, se requiere la profesionalización de su trabajo en equipo. De allí la importancia de los estudios y las reflexiones sobre la investigación colaborativa y el trabajo colegiado (Haberlein, 1988; Fonseca, 2020; Alcántara & Barrera, 2020; Pérez, 2020; Santiago, 2020). Es en la ciencia de la ciencia en equipo (*science of team science*, en adelante SciTS) donde encontramos los textos que más han realizado una sistematización sobre qué es el trabajo en equipo académico y cómo mejorarlo.

La SciTS es un área interdisciplinaria que surgió en las ciencias de la salud hace casi dos décadas (Huang *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2020; Bozeman & Youtie, 2013). Si bien, desde finales de la Segunda Guerra Mundial, ya destacaban esfuerzos por organizarse con otros expertos para contribuir a un proyecto común (Pérez, 2007), tomar en cuenta los aportes de la SciTS permitirá superar la fase de integración colaborativa basada en la experiencia y transitar a una etapa basada en métodos y teorías sistematizadas en las que los investigadores se apoyen de forma honesta y franca.

La SciTS se ha enfocado en el estudio de equipos que atienden problemáticas complejas y de gran escala, tanto social como ambiental, y que por su naturaleza requieren de la colaboración de personas provenientes de distintos ámbitos institucionales, geográficos y/o disciplinares para lograr sus objetivos (Huang *et al.*, 2023). Aunque la SciTS no es ampliamente conocida fuera de su entorno de origen, sus propuestas pueden retomarse por otras áreas y disciplinas, incluso fuera de las ciencias. De este modo, la SciTS puede incidir positivamente en las crisis de las humanidades,² pues el trabajo en equipo presenta ventajas como que las habilidades de los académicos se complementan (Zamora-Bonilla & González, 2014), que se logran los fines comunes con mayor rapidez y eficiencia (González & Gómez, 2014) y que facilita la mejora de la calidad de las investigaciones (Little *et al.*, 2017), así como el abordaje de objetivos de investigación más ambiciosos que los acometidos en solitario.

Si dos o más individuos colaboran, el equipo tendrá más conocimiento que sus miembros individuales, y habrá mayores posibilidades de que juntos posean las técnicas necesarias para la investigación, siendo más probable el uso más efectivo del talento de sus integrantes. Asimismo, colaborar puede facilitar la obtención de fondos y puede ahorrar costos, coadyuva a generar las redes de contactos y estimula la creatividad de los miembros del equipo (Katz & Martin, 1997). Además, los autores más prolíficos tienden a colaborar con frecuencia (Katz & Martin, 1997), y los trabajos colaborativos son más citados y tienen mayor impacto que las investigaciones individuales (Baker, 2015; Bozeman & Youtie, 2017; Robinson-García & Amat, 2018),

² Como las crisis de distanciamiento con las ciencias, financiamiento, menoscabo por su supuesta utilidad en un contexto de racionalidad instrumental, pluralidad paradigmática, accesibilidad a la ciudadanía, embate mercantilista, cierres de carreras por enfoque en "las necesidades del mercado" y la supresión de materias de humanidades en educación media (Barros, 2025; Morales-Jasso *et al.*, 2023; Grupo estudiantil de filosofía aplicada a la sociedad, 2020; Castro *et al.*, 2020; Cordua, 2012).

presentándose entonces mejores oportunidades de circulación si es interinstitucional e interdisciplinaria (Aguado-López *et al.*, 2017). De este modo, esta forma de trabajo puede contribuir al rápido avance de la innovación científica y tecnológica que, además de incidir en el impacto de la investigación, podría aumentar su novedad, productividad y alcance (National Research Council, 2015).³

No obstante, además de beneficios que variarán según el área del conocimiento y la interacción entre los miembros, este tipo de trabajo conlleva costos y dificultades debido a la integración de diferentes culturas colaborativas y de gestión institucional, así como a diferencias entre investigadores. Esto plantea retos tanto por requerir mayor esfuerzo para gestionar actividades, como respecto a las habilidades sociales necesarias para la colaboración (que no siempre están presentes), pues se precisa arreglar los desacuerdos (Katz & Martin, 1997; González & Gómez, 2014). Aquí, la SciTS contribuiría a disminuir dichos costos y dificultades, aumentando los beneficios de la colaboración académica.

Por lo tanto, este artículo aborda las bases para la investigación en equipo. Ésta requiere un cambio en la cultura académica tanto de las disciplinas e instituciones que aún reproducen el modelo de trabajo de la *small science*, como de las que adaptan el trabajo en equipo de forma empírica, sobre la marcha, sin que todos sus integrantes compartan la misma concepción de lo que es trabajar en equipo (Bennett *et al.*, 2018), lo cual dificulta acordar cómo mejorarlo. Así, se busca propiciar y arraigar el cambio hacia una cultura colaborativa (políticas, discursos, valores y prácticas) cotidiana desde las SciTS, que se puede conceptualizar como un subconjunto de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), aunque los orígenes de ambas áreas interdisciplinarias no estén directamente relacionados. Este texto pretende ser una modelización de un tema que requiere atención en la SciTS: una generalización de las problemáticas de los equipos académicos que busca cimentar su eficiencia utilizando herramientas discursivas y abstractas de las matemáticas, sin pretender ser empírica ni estadística.

77

1. Eficiencia

Tras la Segunda Guerra Mundial, los políticos consideraron fundamental evaluar la investigación científica, y lo que en ella se invierte (Pérez, 2007). Actualmente, al ser financiada la investigación, ya sea por particulares, organizaciones internacionales o los gobiernos, se ha institucionalizado su evaluación, calidad y pertinencia según criterios internos a las universidades y centros de investigación y externos (como el mercado, el bienestar social o las prioridades estratégicas gubernamentales).

Al existir diversos criterios y valores subyacentes, en la evaluación académica (Hernández-Falcón *et al.*, 2020; Lattuada, 2014) interesa a directivos de los centros o

³ Vale la pena considerar lo que Jonathon Cummings señala al respecto, pues advierte que “no observamos todas las colaboraciones fallidas [...] hay una relación entre tener más autores y tener un impacto mayor, pero es difícil saber si se trata de causación o de una correlación” (citado en Baker, 2015, p. 640).

universidades y a financiadores el uso eficiente de los recursos y la pertinencia de los resultados (Martínez *et al.*, 2014), porque las evaluaciones buscan fomentar y asegurar la calidad de las labores de los académicos (Medina & Rico, 2014).

La eficiencia académica se puede vincular con criterios económicos que parten de la idea de conseguir un mayor resultado a un menor costo, de modo que se llega a disminuir la calidad. Por eso, con el texto se busca el reconocimiento de la investigación colaborativa como una alternativa para efficientizar la academia y favorecer la creatividad y la innovación, pero no desde un énfasis productivista o empresarial (Ibarra & Barrera, 2020; Estrada & Alejo, 2020; Santiago, 2020; Fonseca, 2020; Alcántara & Barrera, 2020). Si bien el financiamiento puede ser importante para el desarrollo de los objetivos de un proyecto, no garantiza el resultado esperado. Tomemos un ejemplo deportivo: el equipo francés de fútbol Paris Saint Germain fue adquirido por fondos catariés y tuvo una increíble suma de dinero a su disposición para contratar superestrellas y construir equipos de ensueño, pero en 12 años no logró su objetivo principal: hacerse con la Champions League. Esto ilustra que, en un equipo, en tanto es un sistema, la consecución de sus objetivos no depende de unas pocas relaciones o subsistemas, sino de su articulación. Para nosotros, la eficiencia no se refiere a un concepto capitalista, sino a una relación en la que se hace un mayor trabajo con un menor esfuerzo y/o tiempo. Es menos eficiente que una persona cargue 50 kilogramos con la espalda a que lo haga con las piernas, aunque cargarlos con una palanca sería aún más eficiente. Incluso, habría palancas más eficientes que otras, pues, a mayor distancia entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada, menor fuerza se hará. Este es básicamente el concepto de eficiencia de la física, que refiere a la proporción de energía o trabajo respecto de la energía suministrada. Incluso, nuestra concepción de la eficiencia es compatible con la de la ingeniería, donde puede ser vista como la relación óptima entre *input* y *output*.

En cuanto a objetivos, nuestro concepto de eficiencia también implica algo que podría ser considerado un mayor gasto calórico, aunque a la larga pueda generar mayores beneficios. Por ejemplo, durante 2016, en los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro, el sudafricano Wayde van Niekerk obtuvo el récord mundial en 400 metros planos con un tiempo de 43,18 segundos. Sin embargo, ese tiempo es 17% más lento que el récord de 4x100 metros masculino que logró el equipo de Jamaica en Londres 2012, con 36,48 segundos. Asimismo, es más eficiente llevar una dosis de insulina del punto *a* al punto *b* caminando que corriendo. No obstante, si fuera urgente, sería preferible correr, aunque la energía gastada fuera mayor. Si el tiempo apremiara para que la insulina llegara a su destino, sería más confiable trasladarla mediante una carrera de relevos. Así, la eficiencia de un trabajo dependerá de los objetivos propuestos. De modo que lo que es considerado óptimo dependerá de los objetivos propuestos.

No planteamos hacer las investigaciones con menor financiamiento, con mayores métricas de retorno o que se procure financiar lo que favorezca la ganancia comercial, sino que se realicen en menor tiempo o con menor esfuerzo y que se amplíen sus alcances sin incrementar el tiempo o esfuerzo de cada investigador. Así, no se persigue que el investigador se someta a las necesidades del capital, sino que: a) disminuya el tiempo en que logra sus objetivos; b) disminuya el trabajo que requiere conseguirlos;

y/o c) se utilice el mismo tiempo y la misma energía para realizar proyectos con mayores alcances que el tiempo y la energía que dedicaba a los proyectos que acostumbra a elaborar. Es decir, que no trabaje de más, sino que lo haga más inteligentemente. Esto podría coadyuvar a atender problemas académicos como la precarización de la docencia y la investigación bajo el modelo tecnócrata neoliberal (Anaya *et al.*, 2024; Ortega, 2021; Corona, 2020), la falta de impacto e incidencia de disciplinas como las ciencias sociales y humanidades, y la falta de financiamiento a las investigaciones. Entonces, conceptualizamos la eficiencia académica como “el nivel de logro de los objetivos formativos, según el grado de optimización de los recursos” disponibles, lo que “puede operacionalizarse de distintas formas” vinculadas a la relación entre los recursos y los impactos en el desarrollo de la ciencia, los impactos sociales o ambientales (Hernández-Falcón *et al.*, 2020).

En las evaluaciones académicas, cada vez se usan más los datos sobre las actividades académicas, pero las métricas de calidad no pueden sustituir la valoración de expertos, pues proliferan datos inexactos, indicadores mal aplicados y mal informados, por lo que se puede dañar el sistema científico con los instrumentos diseñados para mejorarlo (Hicks *et al.*, 2015). Para evaluar la calidad de las investigaciones, generalmente se deja de lado, por ejemplo, la pertinencia de las investigaciones, centrándose en el fetichismo de los indicadores, los factores de impacto y la citación (Salatino & López, 2021), instrumentos creados originalmente con otros fines (Lattuada, 2014). Cuando se trata de evaluar los centros de investigación, se examina la producción bibliográfica y los índices de impacto. Pero existen limitaciones al uso de dichos criterios cuantitativos para evaluar y gestionar la ciencia (Salatino & López, 2021), pues una investigación puede ser metodológicamente correcta y tener una bibliografía actualizada, sin ser pertinente socialmente (Jacovkis, 2015). Sin embargo, las revistas en cuartiles altos no necesariamente buscan investigaciones pertinentes, local o regionalmente, en las que los investigadores prioricen su responsabilidad social y asuman un rol activo frente a su comunidad y sus prioridades (Martínez *et al.*, 2014; Lattuada, 2014). En respuesta a lo anterior, la evaluación de la eficiencia académica se plantea de acuerdo con los diez principios del Manifiesto de Leiden, con los que la evaluación de la investigación se dirige a aumentar la calidad disminuyendo perspectivas sesgadas (Hicks *et al.*, 2015).

79

Aunque los científicos aspiren a satisfacer criterios como originalidad local, novedad, pertinencia, relevancia y demanda (Martínez *et al.*, 2014), nuestra propuesta no busca evaluar los resultados de las investigaciones. Independientemente de si la investigación se evalúa con criterios de relevancia social, de calidad académica o con el fetichismo de los índices de productividad, la SciTS facilita la consecución de los objetivos y la evaluación que proponemos pretende que se encuentren procesos que hagan los procesos de los investigadores más eficientes. A continuación, se sintetiza la SciTS con base en una revisión bibliográfica multidisciplinaria sobre el trabajo en equipo y el trabajo colaborativo en la academia. Con base en dicha revisión, definimos el trabajo colaborativo y el trabajo en equipo desde perspectivas ajenas a la SciTS para luego hacerlo desde ésta. Como esta caracterización se realiza desde los estudios CTS, consideramos que la SciTS es ciencia en tanto investiga empíricamente los equipos académicos, pero al utilizar los hallazgos científicos para eficientizar la ciencia se vuelve una sociotecnología como la mercadotecnia, el derecho y la psicología clínica (Morales *et al.*, 2021). Más que una ciencia del trabajo en equipo, la SciTS es tecnología

del trabajo en equipo dirigida a transformarlo y mejorarlo, y puede entenderse como un área interdisciplinaria que es en parte ciencia, en parte tecnología social, y que también puede proceder como tecnociencia (Ayestarán & Funtowicz, 2010).

2. Antecedentes

2.1. Conceptualización

La SciTS ha retomado los estudios en equipo que se han hecho desde los deportes, lo militar y los negocios (Baker, 2015). En las ciencias sociales (particularmente en economía, sociología y política pública), se ha publicado sobre la colaboración en la investigación, entendida como “el proceso social de reunir capital humano e instituciones en la producción de conocimiento” (Bozeman & Youtie, 2013, pp. 12-13). Se distingue entre el grupo y el equipo en que este último supone cooperación y corresponsabilidad (Fonseca, 2020). Es decir, la mera reunión de personas que separan una tarea y se reparten los trozos resultantes no puede ser considerado un equipo (Sáez, 2008). Entonces, no es lo mismo un grupo escolar que formar un equipo deportivo en él, entrenarlos, darles un objetivo común y ponerlos a jugar un torneo contra equipos de otros grupos. Un grupo es un conjunto; un equipo es un sistema caracterizado por sus interrelaciones (Kim, 1999), integrándose con esfuerzos para ello (Stone, 1969).

80

Desde la educación también se han desarrollado definiciones, reflexiones y marcos teóricos sobre la colaboración (Estrada & Alejo, 2020; Vaillant, 2016). El trabajo colaborativo se caracteriza por una fuerte interdependencia entre los miembros del equipo, una motivación y unos objetivos compartidos, relaciones recíprocas que tienden a la simetría, la corresponsabilidad, el manejo de habilidades comunicacionales, la complementariedad de las habilidades de los miembros y la asignación de tareas en función de los ellas, sus conocimientos y posibilidades (Pérez, 2020).

En México, la Subsecretaría de Educación Media Superior (2015) distingue entre trabajo en equipo y trabajo colaborativo. Caracteriza al primero como correspondiente a grupos heterogéneos, con responsabilidad individual y de liderazgo definido, mientras que al segundo lo considera como de grupos homogéneos, de liderazgo y responsabilidad compartidas. Además, plantea que el objetivo del primero es completar un proyecto, mientras que el del segundo es el aprendizaje, aunque no se presentan argumentos que sustenten dicha afirmación. Así, en este artículo se puede considerar que lo que se teoriza para el trabajo colaborativo aplica para el trabajo en equipo (Ibarra & Barrera, 2020), pues ambos suponen ir más allá del grupo y la cooperación, pudiendo definirse como el proceso generado por un sistema formado por individuos que comparten un objetivo común, requiriendo integración, metas comunes, compromisos, corresponsabilidad, solidaridad y ayuda mutua (Ibarra & Barrera, 2020). Sin embargo, en ambos hay un espectro que va de menor a mayor colaboración y de menor a mayor integración de los miembros del equipo.

Por su parte, los estudios bibliométricos y los estudios de la ciencia han destacado que los marcos institucionales actuales tienden a encuadrar la producción académica

en una lógica individualista (Belmont *et al.*, 2016). Asimismo, con base en referencias obtenidas de dichas corrientes, se puede caracterizar a los colaboradores como aquellos que trabajan en un proyecto de forma frecuente o sustancial, que son responsables por uno o más de los elementos principales de la investigación, como su diseño, la construcción del equipo de experimentación, su ejecución, el análisis y la interpretación de los datos, y la escritura de los resultados, aunque también puede incluir a quienes desarrollaron la hipótesis y la interpretación teórica, a quien propuso el proyecto original y a quien gestiona el equipo de investigadores (Katz & Martin, 1997).

Dónde inicia y termina la colaboración es asunto de una convención social que depende de disciplinas específicas; puede ir desde ofrecer un consejo hasta la participación activa en la investigación, la cual varía de lo sustancial a lo casi despreciable. Muchos proyectos se inician como resultado de conversaciones informales entre investigadores y terminan en compromisos colaborativos. No obstante, en la investigación, la colaboración no siempre termina en coautoría, ya que en un proyecto los autores pueden publicar por separado, así que la coautoría es un indicador imperfecto de colaboración (Katz & Martin, 1997; Mathiasson, 1968).

Desde la SciTS se ha considerado que la investigación colaborativa no siempre es lo mismo que ciencia en equipo: aunque haya más similitudes que diferencias, la bibliografía sobre la colaboración en la investigación es más amplia, ya que suele interesarse más en los agentes institucionales e influencias políticas a gran escala (Bozeman & Youtie, 2017). Por su parte, la bibliografía sobre SciTS hace mayor énfasis en la “investigación translacional”, la cual alude a la “transformación de los resultados de la investigación básica y precomercial en nuevas prácticas, patentes, productos, avances técnicos y tratamientos” (Treise *et al.*, 2016, citado en Bozeman & Youtie, 2017, p. 14). Asimismo, la literatura sobre SciTS tiene raíces en la psicología organizacional, altamente formada en ciencia en equipo interdisciplinaria (Cheruvilil & Soranno, 2018). Finalmente, los estudios sobre colaboración en la investigación y acerca de la SciTS recurren a enfoques cualitativos, estudios de caso, encuestas y experimentos de campo, mientras que los estudios de colaboración se valen más de la bibliometría y la cienciometría (Bozeman & Youtie, 2017). Así, se requiere poner en comunicación la SciTS con otras tradiciones.

81

2.2. Ciencia de la ciencia en equipo

Antes de abordar de forma puntual en qué consiste la SciTS y sus aportes, es pertinente entender cómo se concibe a la ciencia en equipo desde esta área interdisciplinaria. De acuerdo con Huang *et al.* (2023), la definición considerada el estándar de oro para el concepto de ciencia en equipo es la planteada desde el ámbito de la salud por los National Institutes of Health (en adelante NIH, agencia gubernamental estadounidense), ésta conlleva el trabajo en conjunto desde “diferentes campos de la salud [...] para integrar sus conocimientos, habilidades y perspectivas en proyectos de investigación con un enfoque clínico” (National Research Council, 2015, citado en Huang *et al.*, 2023, p. 4). Para Liu *et al.* (2020), el término alude al estudio del proceso colaborativo mediante el cual se comparten información, recursos y experticia entre individuos, unidades administrativas y varias disciplinas, aunque también consideran que puede darse en una misma.

La ciencia en equipo se ha definido también como ciencia colaborativa e interdisciplinaria que se apoya en miembros con formación en diferentes ramas o disciplinas que trabajan juntos para maximizar el funcionamiento del equipo al combinar e integrar sus conocimientos, perspectivas y habilidades en proyectos de investigación (Little *et al.*, 2017; Cheruvilil & Soranno 2018; Bennett *et al.*, 2018).

Por su parte, para el National Research Council (2015) de Estados Unidos, la ciencia en equipo consiste en la colaboración científica realizada de forma interdependiente entre los miembros de un equipo. En general, dichas conceptualizaciones parten de entender a la colaboración como un proceso en el que se contribuye desde la diversidad.

La ciencia en equipo implica una investigación integrada que supone la colaboración, pero supera lo meramente colaborativo (Bennett *et al.*, 2018), entendiendo la colaboración científica como aquella manera en que interactúan los productores de conocimiento en que se facilita la comunicación e intercambio eficaces; compartir competencias, recursos y habilidades; comunicar y generar resultados en conjunto (Ynálvez & Shrum, 2011, citado en Turner & Baker, 2020).

2.2.1. Caracterización de la SciTS

De acuerdo con Huang *et al.*, la SciTS se origina en Estados Unidos ante la escala y la complejidad de las problemáticas en la investigación biomédica. En 2004 los NIH promovieron “la exploración de nuevos modelos organizacionales” para la ciencia en equipo bajo una propuesta que contemplaba incluir “centros exploratorios de investigación interdisciplinaria y formación para un nuevo personal de investigación interdisciplinario” (2023, pp. 4-5). Al año siguiente, el National Cancer Institute (en adelante NCI, parte del NIH) organizó una reunión en la que se establecieron las directrices de una primera conferencia sobre la SciTS. Ésta se llevó a cabo en 2006 y se considera como el inicio oficial del campo en cuestión, pues en ella se planteó de manera formal el concepto de la SciTS (Huang *et al.*, 2023; Baker, 2015).⁴

El contexto en que nació la SciTS ha sido referido como el de una “revolución de la ciencia en equipo”, la cual implica que en los equipos científicos hay mayor cantidad de colaboradores y de diversidad disciplinaria (Bozeman & Youtie, 2017, p. 2). Desde la perspectiva estadounidense, esta revolución se relaciona con cambios en la “comercialización de la investigación académica”, en la “diversidad de género”, en problema éticos y sobre la contribución de los miembros del equipo, en “la toma de conciencia sobre la ‘ciencia de equipo’, incluidas nuevas políticas y enfoques para entender y gestionar la colaboración en la investigación”, así en como la multiculturalidad en la configuración de los equipos, asociada al “cosmopolitismo colaborativo” (Bozeman & Youtie, 2017, pp. 2-3). Dicho cosmopolitismo refiere a que las colaboraciones transnacionales están facilitadas por la tecnología y la

⁴ Huang *et al.* (2023) señalan que la conferencia de 2006 fue la primera Annual International Science of Team Science Conference. Baker (2015) y Bozeman y Youtie (2017) refieren que ésta se tituló “*The Science of Team Science: Assessing the Value of Transdisciplinary Research*”; asimismo, Baker (2015) y Falk-Krzesinski *et al.* (2010) anotan como la primera conferencia internacional de la SciTS a una realizada en 2010.

globalización, y surgen en la medida en que colaboran investigadores de la industria y de las universidades, así como investigadores de diferentes disciplinas (Bozeman & Youtie, 2017).

En ese marco, hace casi dos décadas ya se destacaba que las publicaciones de varios autores tienen un mayor impacto que las individuales (Wuchty *et al.*, 2007, citado en Liu *et al.*, 2020), afirmándose más recientemente que la mayoría de la ciencia contemporánea es ciencia en equipo (Bozeman & Youtie, 2017). Particularmente, se ha reportado que en las ciencias básicas predominan los artículos con cuatro o cinco autores, y que el crecimiento exponencial en autores responde a lo que Stokols (2018) refiere como una “explosión del conocimiento en varios campos” (citado en Turner & Baker, 2020, p. 75). No obstante, habría que considerar también que la complejidad de las problemáticas estudiadas ha hecho necesario el trabajo colaborativo y entre disciplinas. Por ejemplo, Huang *et al.* (2023) refieren a retos contemporáneos sociales y ambientales.

Liu *et al.* (2020) destacan como objetivos de la SciTS: “a) encontrar los factores internos y externos que maximizan la eficiencia, productividad y eficacia de la ciencia en equipo, y b) aplicar el conocimiento obtenido para mejorar la eficacia de la colaboración” (p. 941). Así, para facilitar un trabajo en equipo eficiente desde este ámbito, se aborda la forma en que se logran los avances y cuáles circunstancias inciden en la efectividad de las colaboraciones, ya sea facilitándola o entorpeciendo (Liu *et al.*, 2020). Además, estudian las características, los procesos y los resultados del trabajo en equipo científico. Por ello, abarca las características de los propios equipos:

83

- Organización y estructura.
- Dinámica y forma de investigar.
- Comunicación a su interior y cómo facilitarla entre áreas temáticas mediante la terminología.
- Atributos de liderazgo eficaz (Huang *et al.*, 2023; Falk-Krzesinski *et al.*, 2010; Baker, 2015; Stokols *et al.*, 2008, citado en Liu *et al.*, 2020).

Por su parte, Falk-Krzesinski *et al.* precisan que la SciTS “se centra en comprender y mejorar las condiciones previas, los procesos de colaboración y los resultados” del trabajo en equipo, respecto a los descubrimientos científicos, “los resultados educativos y la traducción de los resultados de la investigación en nuevas prácticas, patentes, productos, avances técnicos y políticas” (2010, p. 263). De este modo, se interesa por comprender las expectativas y los retos de los equipos diversos con profunda integración de conocimientos, particularmente en proyectos que persiguen innovaciones prácticas y científicas (National Research Council, 2015). De este modo, estudia, comprende, gestiona y evalúa la colaboración, los resultados de la ciencia en equipo y las circunstancias que facilitan o dificultan la eficacia de su trabajo conjunto (Little *et al.*, 2017; Cheruvelil & Soranno, 2018; Falk-Krzesinski *et al.*, 2010). Así pues, entre sus preocupaciones se encuentran:

“[...] enfocarse en unidades de análisis muy diversas que van desde el nivel del equipo hasta contextos organizativos, institucionales y de política científica más amplios [...] comprender la estructura multired de la colaboración científica [...] [y] establecer criterios de consenso fiables y válidos para evaluar los procesos y resultados de la ciencia en equipo; y centrarse en objetivos translacionales y educativos, además de científicos” (National Research Council, 2015, p. 49).

Falk-Krzesinski *et al.* (2011) mapearon los temas de interés en este ámbito. Solicitaron a varios participantes enunciar los aspectos de investigación que, a su consideración, debían ser parte de una agenda de investigación exhaustiva en este ámbito, valorando además su importancia relativa.⁵ Los resultados se agruparon por afinidad en siete clústeres y cuatro regiones:

- “Metaproblemáticas”: conformada por los conjuntos de medición y evaluación de la ciencia en equipo, definiciones y modelos de ciencia en equipo.
- “Equipo”: región conformada por el clúster denominado “dinámicas disciplinares y ciencia en equipo”.
- “Tuercas y tornillos”: está comprendida en la región anterior. Abarca la estructura y el contexto de los equipos, sus características y dinámicas.
- “Apoyo”: integra apoyo institucional y desarrollo profesional para equipos, su gestión y organización (Falk-Krzesinski *et al.*, 2011, p. 152).

De acuerdo con el citado estudio, de los diez enunciados a los que se dio mayor importancia relativa, la mitad son parte del conjunto de medición y evaluación de la ciencia en equipo. Estos enunciados, en orden de importancia son:

- Medición de constructos clave (como colaboración, disciplinariedad, eficacia del equipo, sinergia, conocimientos compartidos).
- Claves para el éxito de la ciencia en equipo.
- Evaluación de la SciTS y sus repercusiones.
- Buenas prácticas de la SciTS.
- Medición de la eficacia de la ciencia en equipo a distintos niveles: equipo individual, impacto de la investigación, eficacia de los programas de financiamiento.
- Evaluación del éxito de los centros de investigación basados en la ciencia de equipo.

⁵ Los participantes fueron investigadores que practican la SciTS, que estudian los equipos científicos, financiadores o responsables de las políticas de la ciencia en equipo, profesionales del desarrollo de la investigación, proveedores de datos y desarrolladores de análisis (Falk-Krzesinski *et al.*, 2011).

- Políticas organizativas de fomento a la ciencia en equipo.
- Relación entre productividad y composición de los equipos.
- Comparación entre ciencia en equipo y ciencia tradicional.
- Recursos e infraestructuras necesarios dentro y entre las instituciones para fomentar la colaboración y la ciencia en equipo (Falk-Krzesinski *et al.*, 2011).

2.2.2. Tipos de equipos

En la bibliografía sobre SciTS (Huang *et al.*, 2023), se ha considerado que un equipo es un grupo formal cuyos miembros trabajan de manera organizada, interdependiente y complementaria para lograr un objetivo en común cumpliendo determinados estándares y responsabilidades. Según Liu *et al.*, el objetivo consiste en “descubrir algo nuevo a través de la investigación, compartiendo información, recursos y conocimientos” (2020, p. 938). En este sentido, es pertinente tener en cuenta lo que Huston precisó, desde 1955, respecto a que un equipo solo es valioso si es más efectivo que sus miembros trabajando individualmente (Stone, 1969).

Al respecto, Cheruvilil *et al.* (2014b) presentan una clasificación en función del rendimiento del equipo.⁶ Para ellos, los “seudoequipos” se caracterizan por tener el rendimiento más bajo y resultados “inferiores a lo que los miembros individuales podrían haber previsto lograr por sí solos”. Sus miembros tienen “poca formación o interés en trabajar en equipo”, le ven poca necesidad y “perciben competencia dentro del equipo”. Existen también los “equipos desequilibrados”, en los que el rendimiento en conjunto no se obstaculiza, pero “no supera el del miembro del equipo con mayor rendimiento”. Asimismo, plantean la existencia de equipos de “alto rendimiento” y los de “más alto rendimiento”, indicando que ambos “se conforman por diversidad de miembros con habilidades y perspectivas complementarias” y se caracterizan por su responsabilidad y compromiso ante su “propósito, objetivos de rendimiento y planteamientos comunes”. De esta manera, trabajan con altos estándares de calidad, apoyándose y sometiéndose de forma periódica a un proceso de reflexión del funcionamiento de su colaboración. Además, se comprometen a “aprender habilidades interpersonales para la comunicación eficaz, la toma de decisiones, la resolución de problemas, la gestión de conflictos y el liderazgo”. Los equipos de “alto rendimiento” trabajan de forma exitosa problemas muy complejos, logrando altos niveles de productividad y se diferencian de los equipos de “más alto rendimiento” en que estos últimos superan “cualquier expectativa razonable en el cumplimiento de los objetivos del equipo, únicamente debido a un compromiso excepcionalmente alto de todos los miembros entre sí y con el éxito del equipo” (Cheruvilil *et al.*, 2014b).

85

Por lo tanto, hay que prestar atención a los síntomas de equipos disfuncionales: ausencia de confianza, miedo al conflicto, falta de compromiso, evasión de

⁶ Aunque el cuerpo del artículo se refiere de forma breve a esta clasificación, la información citada corresponde a la expuesta en la sección “WebPanel 1. Defining the high-performing team” del material suplementario de la publicación.

responsabilidades y falta de atención a los resultados (Bennet *et al.*, 2018). Es posible que los equipos que tienen como objetivos proyectos interdisciplinarios, inicialmente produzcan menos al año, aunque se ha encontrado que diez años después duplican su productividad (Roy *et al.*, 2013; Hall *et al.*, 2012), aunque para esperar un crecimiento como ese, hay que tomar en cuenta las distintas etapas adaptativas, en las que profundizan autores como Miller *et al.* (2008).

Tabla 1. Clasificación de los equipos

EQUIPO	Seudoequipo	Disfuncional	Desequilibrado	De alto rendimiento	De más alto rendimiento
CARACTERÍSTICAS	No son efectivos, pues de forma individual se obtienen mejor rendimiento y resultados.	No presenta el compromiso, la responsabilidad y la atención requeridas por el proyecto.	Su desempeño, aunque mejor que el de los pseudo-equipos, no supera el de la labor individual.	Tienen altos estándares, así como responsabilidad y compromiso con el proyecto en común, realizándose un seguimiento y reflexión periódicos.	A las características del equipo de alto rendimiento se suma que el compromiso de sus integrantes produce resultados destacados.
	Actitudinalmente muestran poco interés en el trabajo colaborativo, habiendo competencia entre los integrantes.	La dinámica entre los integrantes carece de confianza y un abordaje adecuado del conflicto.		Su desempeño se facilita por buenas relaciones interpersonales. Las habilidades y perspectivas de sus integrantes son diversas y complementarias.	

Fuente: elaboración propia con base en información de Cheruvellil *et al.* (2014b) y Bennet *et al.* (2018).

2.2.3. Características de los equipos científicos

Como se ha visto, en la SciTS interesa abordar de manera general las características de los equipos científicos de trabajo, abarcando su formación, composición, funcionamiento, y la relación de ello con su efectividad como equipo.

La formación del equipo implica cómo se conforman los equipos de trabajo y cómo se relacionan con sus procesos y resultados. Propician el surgimiento de un equipo aspectos como tener un problema de estudio que requiera este tipo de abordaje, las experiencias previas de colaboración, el establecimiento de vínculos gracias a intermediarios, las relaciones interpersonales (que pueden contribuir a la cohesión grupal), así como el financiamiento (pues el trabajo interdisciplinario en equipo puede ser un requisito), y la proximidad física-geográfica (por ejemplo, pertenecer al mismo departamento y reunirse de forma presencial facilita más sus labores que contar con

miembros dispersos geográficamente que dependan de la comunicación virtual) (Huang *et al.*, 2023; Baker, 2015; National Research Council, 2015).

El equipo puede crearse al inicio del proyecto (sistémico), participando todos en la planeación, el desarrollo y la redacción, o durante su desarrollo, incorporando personas que contribuyan a su consecución, por ejemplo, ante la necesidad de sortear limitaciones. Así, un equipo puede presentar cambios en sus miembros (permeabilidad) (National Research Council, 2015) o incluso desintegrarse parcialmente (ensamblado) (Morales & Bañuelos, 2024). Inclusive, los equipos pueden desarrollar un único proyecto (equipos temporales de corto plazo) (Huang *et al.*, 2023) o prolongar su duración operativa para colaborar en otras investigaciones.

Asimismo, puede formarse de arriba a abajo (por sus líderes o por responsabilidad institucional), o de abajo a arriba (desde las bases) (Bennett *et al.*, 2018). De ello deriva que se presente ya una obligación del trabajo colaborativo, ya un interés genuino por parte de sus miembros; aunque en uno u otro caso no necesariamente implique la presencia o no de la alineación entre los objetivos del equipo y los de sus integrantes. De igual modo, puede impactar en la estructura de trabajo presente: jerárquica (vertical) o no jerárquica (horizontal), siendo esta última recomendada por Huang *et al.* (2023) porque fomenta una cultura equitativa, lo cual refiere ya a la composición del equipo.⁷

Ahora bien, los equipos pueden integrarse por personas de una misma disciplina (disciplinarios) o de varias (multidisciplinarios). Huang *et al.* consideran que el enfoque es resolver un problema “con el coste mínimo” (2023, p. 13) al reunir investigadores con distintas especialidades. Así, dependiendo de las necesidades del proyecto, el tamaño del equipo puede ser pequeño o incluso mega (incluso hasta miles, como en ciencias e ingeniería) (National Research Council, 2015). En conjunto, se enfrentará la realización de tareas con algún grado de interdependencia (National Research Council, 2015).

87

En la composición se consideran la etapa profesional en que se encuentran los integrantes, el grado de familiaridad que los miembros tienen con el equipo o qué tanto han formado parte de él, la manera en la que interactúan y los puntos de vista de los integrantes (Cheruvilil *et al.*, 2014a). Esto comprende también los atributos de sus integrantes, como la edad, el género, el nivel o grado académico (por ejemplo, si son estudiantes doctorales o catedráticos) y de su contexto cultural como el idioma, el país, la universidad de procedencia e incluso creencias religiosas (Liu *et al.*, 2020). Esto es particularmente relevante para entender justamente la dinámica que se produce al interior del equipo y que posibilita obtener determinados resultados. Además, contribuyen a la diversidad de los miembros del equipo (qué tan homogéneo o heterogéneo es el equipo) (National Research Council, 2015). Asimismo, entran en la composición del equipo la relación entre disciplinas (multi o inter), cuáles sectores

⁷ En el deporte, un ejemplo de ambos tipos de equipos en el baloncesto es el de los Chicago Bulls, pues en la etapa en que fueron entrenados por Doug Collins funcionaron como un equipo vertical, mientras que con Phill Jackson lo hicieron como uno horizontal, siendo campeones en ambos casos.

están involucrados (como universitario, industrial, o gubernamental), la inclusión, el liderazgo y el espíritu de equipo (Liu *et al.*, 2020). Atender a la composición del equipo conlleva aproximarse a su estudio, buscando entender elementos muy humanos de sus relaciones sociales en contexto y cómo esto incide en su desempeño académico.

Finalmente, el funcionamiento del equipo, la manera de proceder para lograr los resultados se ve afectado por factores como el estilo de gestión, el liderazgo, el ambiente colaborativo y el establecimiento de relaciones de confianza. Este aspecto del trabajo en equipo también refiere al clima del equipo, el cual se conforma por estados afectivos y cognitivos, y por procesos de comportamiento que, en conjunto, pueden contribuir a la cohesión grupal, a tener una comunicación efectiva y a alinear los objetivos colectivos con las aspiraciones y necesidades de los integrantes (Huang *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2020).

2.2.4. Desafíos del trabajo en equipo y propuestas

Si bien el trabajo en equipo tiene sus ventajas, se han detectado desafíos asociados a aspectos como su composición y su funcionamiento. Ello debido a que, como se ha visto, la SciTS insta a los equipos a ser diversos para resolver los problemas de investigación, convergiendo en su interior distintos puntos de vista, formaciones disciplinarias y contextos culturales. Entre los desafíos abordados se encuentran los asociados a los objetivos del equipo y de sus miembros; al establecimiento de una adecuada comunicación, particularmente en equipos cuyos participantes están dispersos geográficamente; a los acuerdos respecto de la autoría y su vínculo con los retos que la evaluación de proyectos colaborativos plantea en su desarrollo profesional. Ante ello, se retoman propuestas para lidiar con dichas problemáticas, como criterios para establecer pautas a considerar en la coautoría, el fomento institucional a la colaboración, el papel de la capacitación y la educación para que sea efectivo el trabajo en equipo, así como talleres y cursos sugeridos.

Uno de los retos de esta forma de trabajo consiste en aclarar y compartir los objetivos y supuestos bajo los cuales se colaborará. De acuerdo con Bozeman y Youtie (2017), la mayoría de las problemáticas a las que se enfrentan estos equipos “no se producen por malicia o incompetencia, sino porque los colaboradores asumen que los demás miembros del equipo comparten sus puntos de vista y sus objetivos” (p. 15). Ello afecta incluso si los integrantes se formaron en la misma disciplina (Cheruvilil *et al.*, 2014a), por lo que es importante considerar que, si esto entorpece las labores en un equipo unidisciplinario, el panorama no sería más alentador al tratarse de uno multi, inter o transdisciplinario. De este modo, además de atender a los propósitos del equipo en conjunto, es importante considerar los de sus integrantes. Así, para que al lograr los objetivos del equipo se generen avances en los objetivos individuales (Bennett *et al.*, 2018), es necesario que los objetivos del equipo estén alineados con las necesidades de crecimiento de sus integrantes (Huang *et al.*, 2023).

Para lograr lo anterior, es indispensable que desde el inicio se establezca una comunicación que permita a todos tener claros los puntos de partida. Es importante aclarar incluso el vocabulario que se usará, particularmente si se lidia con perspectivas de más de una disciplina, pues, como menciona Baker (2015), aun “los términos más básicos –modelo, red– significan diferentes cosas para diferentes disciplinas” (p. 643).

Lo anterior es particularmente valioso al considerar que aspectos como el tamaño del equipo, la dispersión geográfica de sus integrantes y el nivel de interdependencia de las tareas a desarrollar son otros factores cuyo manejo incide en los resultados obtenidos del trabajo en equipo, pues presentan retos en cuanto a la organización de la forma de trabajo, oportunidades de reunirse en persona, lidiar con distintos estilos de trabajo, entre otros.

Al respecto, el National Research Council (2015) destaca que puede requerirse mayor esfuerzo para coordinar y comunicar el trabajo de “miembros geográficamente dispersos [que] deben realizar tareas altamente interdependientes” (p. 7). Huang *et al.* (2023, p. 7) destacan al colaborar de forma remota, la eficacia y la coordinación del equipo pueden verse afectadas, ya que, por la distancia, se dificulta comprender el estado mental y emocional de los compañeros de trabajo. Por el contrario, la cercanía física permite que los integrantes puedan tener tanto contacto más frecuente, como comunicación informal, facilitando la colaboración.

La autoría es otra cuestión retadora del trabajo en equipo. En ese sentido, en una revisión bibliográfica sobre SciTS, Liu *et al.* (2020) encontraron que, “en muchos casos, algunos (o todos) los miembros del equipo de investigación se convertirán en coautores de una publicación o coinventores de una patente” (p. 938), lo cual supone el establecimiento de acuerdos respecto a los criterios bajo los cuales habría miembros del equipo de trabajo que no serían coautores. Cheruvelil *et al.* (2014b) realizaron una propuesta que permite abordar las dificultades que presenta determinar la coautoría. Estos autores plantean asignar crédito de coautoría a aquellos integrantes que hubieran realizado al menos tres actividades, de las cuales al menos una correspondiera a dos tipos de categorías. De no cumplirse con esta condición, únicamente se enlistaría a la persona en los agradecimientos.⁸

89

Las categorías planteadas por los autores arriba señalados son cuatro: a) concepto y diseño, que abarca actividades como la conceptualización y diseño del manuscrito, la supervisión de los coautores, y el progreso del trabajo); b) investigación, que implica aspectos como la recolección de información, el análisis de datos, el aporte con métodos o modelos nuevos, la interpretación de resultados, y la elaboración de tablas y figuras; c) redacción, que incluye la realización de revisiones críticas; d) algún otro tipo de contribución que considere el equipo (Cheruvelil *et al.*, 2014b). De forma similar, Turner y Baker (2020) señalan que el orden de la autoría debería discutirse desde el inicio y proponen como guía para ello el cumplimiento de los criterios que plantea el Committee on Publication Ethics, a saber: la contribución sustancial al texto (ya en la concepción y el diseño, la recopilación de datos y/o su análisis e interpretación); la redacción o revisión crítica del contenido; y su aprobación final para publicación (Albert & Wagner, 2003, citado en Turner & Baker, 2020).

⁸ Los estudios bibliométricos también han hecho recomendaciones teniendo en cuenta reflexiones análogas (Ortoll *et al.*, 2014).

Determinar de antemano qué tipo de contribuciones se espera que cumplan los miembros del equipo para ser considerados autores podría evitar tensiones al tener claras dichas condiciones y criterios (Stone, 1969), y sería particularmente útil en el caso de equipos grandes como los que se componen de varios equipos a la vez, evitando la atribución de autoría a quien no hubiera realizado ningún aporte. En la decisión del orden de la coautoría en las publicaciones de la investigación en equipo, se advierte que puede intervenir un asunto de egos, puesto que el crédito y la reputación que otorga la publicación en revistas arbitradas tienen una gran importancia para la carrera de los científicos, ya que son la base de las políticas institucionales que rigen las decisiones en materia de contratación, ascensos, y la titularidad que, junto con la bibliometría, se enfoca en los logros individuales (Bozeman & Youtie, 2017; Baker, 2015; Turner & Baker, 2020).

Al respecto, Bozeman y Youtie (2017) han destacado que el aumento en la cantidad de coautores dificulta la evaluación de las contribuciones realizadas y, por lo tanto, la tarea de los comités de revisión encargados de la toma de decisiones que afectan su desarrollo profesional. Adicionalmente, advierten que dicho proceso se complica al tratarse de los resultados de proyectos en equipo cuyos integrantes se formaron en diversas disciplinas.

En dicho sentido, un aspecto fundamental a considerar son las características estructurales, ya que atienden a las propias condiciones que fomentan o desincentivan el trabajo en equipo. Se puede destacar el papel de las instituciones en el desarrollo de estos proyectos, puesto que un fuerte incentivo organizacional es indispensable para motivar y favorecer la disposición de los investigadores a trabajar en equipo, ya al reconocer y recompensar más a quienes participaran en proyectos de dicha índole, ya al otorgar financiamiento a largo plazo que permita una cooperación sostenible, apoyando la formación en colaboración y equipo, e incluso redefiniendo el éxito científico (Huang *et al.*, 2023; Cheruvellil *et al.*, 2014a). Esta postura se alinea con la de Klein, quien argumenta a favor del apoyo consistente de las universidades a la formación interdisciplinaria, a la protección del profesorado ante normas que terminan por castigar el trabajo fuera de su propia disciplina, y al desarrollo de normas interdisciplinarias (National Research Council, 2015). Otros autores enfatizan el papel de las organizaciones profesionales en el fomento a una cultura que favorezca la colaboración en cualquier etapa de la carrera profesional y que reconozca la importancia de desarrollar las habilidades necesarias para conformar equipos de trabajo de alto rendimiento (Cheruvellil *et al.*, 2014a).

Asimismo, una problemática fundamental es la falta de capacitación necesaria para colaborar de manera efectiva, por lo que atender dicha carencia contribuiría a resolver los retos del trabajo en equipo (Cheruvellil *et al.*, 2014a; Turner & Baker, 2020). En esta línea, Huang *et al.* (2023) proponen que la capacitación y la educación en materia de SciTS tienen el potencial de hacer frente a los retos que presentan la diversidad de los miembros y la interdependencia de las tareas en el trabajo en equipo. Por un lado, dichos autores definen la capacitación como una “intervención para mejorar el rendimiento de los equipos mediante la enseñanza de las competencias necesarias para un rendimiento eficaz como equipo” (Delise *et al.*, 2010, citado en Huang *et al.*,

2023, p. 15). Por el otro, la educación a la que se refieren consiste en cursos inter y transdisciplinarios de largo plazo que permitan resolver problemas complejos, tanto en licenciatura como en posgrado, y que involucren un cuerpo académico de diversas disciplinas.⁹

Asimismo, de acuerdo con el National Research Council (2015), en la literatura sobre la capacitación de equipos y la preparación educativa para la ciencia de equipos se proponen las siguientes competencias como objetivos de aprendizaje: el conocimiento del equipo, que abarca aspectos como “la comprensión de la tarea, los modelos mentales compartidos y el conocimiento de los roles de los miembros del equipo”; las habilidades de equipo, que incluyen “la comunicación, la asertividad y la evaluación de la situación”; y las actitudes de equipo que comprenden, por ejemplo, “la orientación, confianza y cohesión del equipo” (p. 98). Además de la capacitación, se recomienda que los miembros de los equipos fomenten una actitud positiva que conste de curiosidad, perseverancia, optimismo, ánimo y alegría en la que se fomente la retroalimentación, y que discutan qué ha funcionado y qué hace falta mejorar, preferentemente a través de formatos de evaluación (Bennet *et al.*, 2018, p. 116).

En este orden de ideas, Liu *et al.* (2020) subrayan la importancia de que los integrantes de los equipos reciban formación que les permita resolver problemas de índole interpersonal, de comunicación y de coordinación, razón por la cual destacan que es importante que la SciTS tome en cuenta “la psicología social, la psicología organizacional y la investigación de gestión, particularmente la investigación del comportamiento organizacional” (Fiore, 2008, citado en Liu *et al.*, 2020, p. 946).

91

A su vez, Cheruvelil *et al.* (2014a) argumentan que, para lograr un alto rendimiento, un equipo colaborativo debe fomentar tanto la diversidad como las habilidades interpersonales, ya que repercuten en la comunicación, la resolución de problemas y la creatividad, aspectos clave del funcionamiento del equipo. De acuerdo con dicha propuesta, las habilidades interpersonales comprenden dos dimensiones: la sensibilidad social y el compromiso emocional. La sensibilidad social, también conocida como inteligencia social, “es la capacidad de desenvolverse con éxito en una amplia gama de relaciones e interacciones sociales”, que, de acuerdo con la revisión bibliográfica de Cheruvelil *et al.* (2014a), fue el “principal predictor de la inteligencia de grupo (es decir, la capacidad para resolver problemas en grupo)” (pp. 32-34). El compromiso emocional refiere a “la presencia y la profundidad de los sentimientos, tanto personales como profesionales, hacia los compañeros de equipo y el proyecto” y es importante no desestimarla debido a que promueve la colaboración creativa, lo cual “a menudo conduce a resultados de investigación productivos” (Cheruvelil *et al.*, 2014a, pp. 32-34).

⁹ El National Research Council (2015) indica que, en la bibliografía y en la práctica, el uso de los términos “educación” y “capacitación” puede ser arbitrario; y acota que en el ámbito universitario la diferencia entre “capacitación” (o “desarrollo profesional”) y “educación” suele ser que la primera refiere a actividades fuera del aula, mientras que la segunda implica el desarrollo de aprendizaje en clase (pp. 97-98).

Entre las recomendaciones para propiciar el desarrollo de las mencionadas habilidades, se encuentra la convivencia de los integrantes del equipo en salidas informales que ayuden a familiarizarse con los compañeros, apreciar sus puntos de vista, y a crear un ambiente de confianza y cohesión, particularmente relevante al inicio en colaboraciones en modalidad remota. Asimismo, se destaca que realizar ejercicios formales de trabajo en equipo a lo largo del proceso contribuiría a establecer un proyecto común en cuanto a metas de investigación, normas de conducta y una visión para su gestión, propiciando un alto rendimiento (Huang *et al.*, 2023; Cheruvelil *et al.*, 2014a). Cheruvelil *et al.* (2014b) proponen la realización de un taller para implementar ejercicios de trabajo en equipo. El primer día se aborda el compromiso emocional con el proyecto, además de familiarizarse unos con otros, se revisa el proyecto planteado y se discuten los intereses y los retos que presenta la propuesta. El segundo está orientado a fomentar la capacidad de comunicación eficaz, para ello se revisan sus características y se discuten comportamientos constructivos y destructivos. En el tercero, el enfoque es hacer conciencia sobre la importancia de los conflictos para el funcionamiento de los equipos, las formas de enfrentarlos y las habilidades efectivas para gestionarlos. Finalmente, en el cuarto se distribuyen las actividades y se gestiona el tiempo, estableciéndose prioridades y plazos.

Otra propuesta es la de Turner y Baker (2020), quienes presentan un modelo de contrato con acuerdos del equipo que facilita tanto identificar a los compañeros, sus conocimientos, habilidades y área de especialización, como planificar el proyecto. En dicho documento, además de incluir el nombre del equipo e integrantes, se plasmarían los objetivos de las tareas y del proceso, la distribución de actividades y roles, las normas de conducta (por ejemplo, sobre comunicación y toma de decisiones), la evaluación sobre lo que ha funcionado, lo que no y los ajustes a realizar, y el acuerdo de evaluación de miembros del equipo en que se comprometen a llevar a cabo las adecuaciones necesarias.

Para aprender a trabajar en equipo también se recomiendan los talleres y las juntas para desarrollar y mantener las relaciones interpersonales de los miembros (Marzano *et al.*, 2006), manuales de colaboraciones en línea (Navarro *et al.*, 2013), así como la guía de campo del NCI (Bennett *et al.*, 2018) y los Recursos de SciTS y Ciencia en Equipo del International Network for the Science of Team Science (INSiTS, s/f).

Todo lo anterior nos permite proponer acercamientos matemáticos a la comprensión de la eficiencia de equipos científicos y la propuesta de herramientas para su evaluación. Primeramente, se propone una herramienta que permite propiciar características que fomentan la eficiencia en los equipos. Posteriormente, se plantea cómo describir y evaluar la eficiencia, independientemente de las características de los equipos.

3. Metodología

El aporte de este artículo es sistematizar y generalizar las características de los equipos académicos partiendo de las dimensiones propuestas en los antecedentes. A partir de

allí, las características de los equipos se mapearon en un hipervolumen¹⁰ de 13 dimensiones que luego fueron simplificados y proyectados en gráficas radiales bidimensionales para facilitar su evaluación y comparación. Se encontraron las áreas mínimas y máximas que se podría graficar con nueve de las características de los equipos y se presenta una fórmula para calcular el área de las figuras irregulares que expresen las características de equipos empíricos con el fin de visualizar sus debilidades y fortalezas mediante métricas cuantificables. Posteriormente, desde el álgebra¹¹ y la teoría de combinaciones¹² se propone un modelo que permite generar proyecciones de eficiencia y sinergia a través de un coeficiente de eficiencia individual, una proyección de sinergia en equipo y sobre todo la combinación que esto implica, dando resultados variados a partir de axiomatizaciones y suposiciones que también se desarrollan a lo largo del texto. En él se diferencia entre el tiempo operativo y el tiempo organizacional, de modo que los modelos puedan replicarse en cualquier equipo académico y se mejore la comprensión de la eficiencia de los equipos académicos y su evaluación, lo que complementa las propuestas de la SciTS sintetizadas previamente.

4. Resultados

4.1. Sistematización de las características de los posibles equipos en un hipervolumen

A partir de los aportes de la SciTS, y tomando en cuenta la diversidad que implican los equipos científicos, sistematizamos las características previamente abordadas, proponiendo un modelo de 13 dimensiones que pueden visualizarse en un hipervolumen¹³ a través de las siguientes dimensiones: o) tamaño: pequeños-grandes, p) ciclo de vida: corto plazo-largo plazo, q) experiencia colaborativa: miembros sin experiencia-miembros experimentados, r) estructura colaborativa: vertical-horizontal, s) composición: disciplinarios-multidisciplinarios, t) origen del equipo: ensamblados-sistémicos, u) iniciativa de formación: arriba a abajo-abajo a arriba, v) motivo de formación: por obligación institucional-por interés genuino, w) alineación de objetivos

93

¹⁰ Si en una dimensión, su tamaño es la longitud (x); en dos dimensiones (x y y) su tamaño es su área, y en tres dimensiones (x, y y z), su tamaño es su volumen; un hipervolumen es un concepto matemático que se refiere a un espacio con más de tres dimensiones. Entre los más conocidos está el hiper cubo o tesseracto.

¹¹ Se entiende por álgebra a la representación general de la aritmética, en este sentido, toda representación simbólica en la formulación tiene la posibilidad de ser representada por un número, pero, también la ecuación $x=y+b$, es una suma, que podría representar un número, pero de igual manera, podría también representar una función cuya variable es la y, así como una suma vectorial, en donde los vectores sean definidos en dos o más dimensiones.

¹² La combinatoria es una de las más olvidadas teorías matemáticas, su principal objetivo es mostrar relaciones abstractas entre dos o más elementos en un espacio y la forma en la que estas relaciones dan resultados variados. Uno de los principales ejemplos en combinatoria es usado en la probabilidad, en la cual se analiza de qué manera se combinan dos caras de dos dados, al hacer la suma otorgan un resultado, siendo 2 y 12 los menos probables, por la limitada combinación que tiene que suceder para que estos números ocurran.

¹³ Este modelo amplía las dimensiones identificadas por el National Research Council (2015, pp 6-26): su diversidad, integración disciplinar, tamaño, permeabilidad, proximidad geográfica entre integrantes, interdependencia de tareas y alineación de objetivos entre equipos que colaboran.

de equipo e integrantes: baja-alta, x) dispersión geográfica: proximidad- lejanía, y) financiamiento: bajo-alto, z) rotación de integrantes: alta-baja.

Al establecerse como dimensiones, los ejes no se contraponen, sino que permiten localizar equipos específicos de cualquier región, universidad o área de investigación entre esas coordenadas. Para facilitar su manejo, se puede pasar esa figura n-dimensional a una figura bidimensional que se visualiza mediante una gráfica radial. De esta forma, se facilita la evaluación y la comparación de equipos: una mayor área de los valores r a z, denota más características deseables; o y p dependerán de los objetivos de los equipos; q puede hablar de la apertura a la creatividad y a ideas nuevas. En estas características, una mayor área no supone necesariamente algo a lo que aspirar.

A las dimensiones anteriores (distancias del radio a sus vértices) puede añadirse una dimensión ñ: tipo de integrantes: investigador sin colaboración con la población estudiada-alta colaboración entre investigador y dicha población (National Research Council, 2015). Se tienen entonces 13 ejes en los cuales se puede ubicar cada trabajo colaborativo (ñ, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z). Estas dimensiones pueden ayudar a mapear la composición de un equipo, que suponen “su estructura, sus patrones de colaboración, cómo se forman sus estados afectivos, los procesos de comportamiento en el trabajo, y los estados cognitivos” (Huang *et al.*, 2023, pp. 12-13) que inciden en la consecución de objetivos, enfocándose también en los factores que ayudan a mejorar el rendimiento del equipo. Por lo que el hipervolumen podría crecer.

94

Asimismo, es útil para evaluar el proceso de investigación, es decir, todas las etapas previas a que se genere un producto (artículo, capítulo, libro, informe, documental), ya que se pueden ubicar los procesos de equipos académicos entre los polos de las diferentes dimensiones (o, simplificado, de entre el radio de una figura y sus vértices). Así, podemos pasar las características r a z de un equipo a una gráfica radial en la que el valor mínimo para cada radio a vértice es 1 y el valor máximo es 5, siendo 3 el punto medio entre ambos polos. Por lo tanto, el área mínima para cualquier equipo (un nonágono de una unidad de radio) sería de $2,89^2$ y el área máxima sería la de un nonágono de cinco unidades de radio, es decir, de $72,31^2$. Entre más área tenga la figura que representa a un equipo, más características deseables para eficientizar el trabajo en equipo y coadyuvar al logro de los objetivos.

Por su parte, las características ñ a q no son consideradas en el área a graficar, pues no son deseables o indeseables, sino que son dependientes de las necesidades, los intereses, las motivaciones y los objetivos de los equipos y sus integrantes (Martínez *et al.*, 2014), ya que “cada organización es única y utiliza las herramientas que le sean pertinentes a su contexto y su capacidad para producir los resultados esperados” (Medina & Rico, 2014, p. 2). Por lo tanto, si se busca incluir otros rasgos no plasmados aquí, se requiere considerar si son deseables en cualquier equipo o en un proyecto específico y así, de ser necesario, se podría evaluar con base en una figura con más lados. Entonces, la **Figura 1** resume las características de dos equipos (hipotéticos) donde: en s el equipo 1 tiene una mayor diversidad en las disciplinas de procedencia de sus integrantes respecto del equipo 2. Por un lado, el equipo 1 está formado mayormente por miembros de diferentes disciplinas (matemáticas, química, biología, física y veterinaria), aunque dos de sus integrantes comparten la formación en una

misma (medicina). Por lo tanto, a s se le otorgó un valor de 4,5. Por el otro, el equipo 2 está conformado tanto por miembros de la misma disciplina (historia) como por uno de una disciplina vecina (antropología), por lo que se le dio un valor de 1,5.

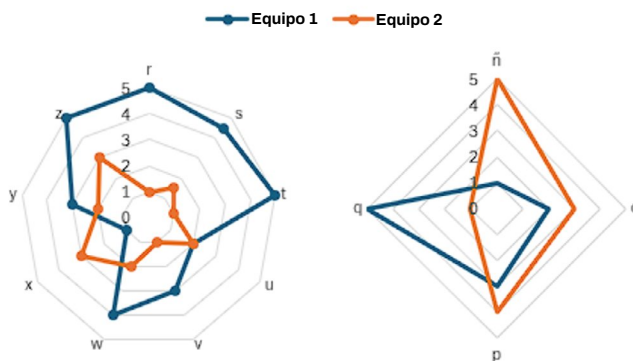
En t, el equipo 1 se unió y organizó antes de que estuviera el proyecto diseñado, mientras que el equipo 2 sumó un integrante al percatarse de que el tiempo planeado no era suficiente para lograr sus objetivos. Así, se redistribuyeron las tareas. De forma similar se asignaría la localización de cada punto mostrado en cada vértice como una autoevaluación o por una evaluación externa, lo que serviría a la retroalimentación continua y ayudaría al logro de mejores prácticas, la identificación de debilidades y la implementación de acciones correctivas y preventivas que dirijan al equipo hacia los objetivos deseados con más eficiencia (Medina & Rico, 2014).

Sobre los vértices de la figura, del lado derecho, se observa lo siguiente. En cuanto a tamaño, un equipo pequeño sería insuficiente para abordar adecuadamente todas las actividades, siendo necesario un equipo grande para contar con los académicos necesarios para ello. Así, para un objetivo de investigación de física de partículas, un equipo con 15 miembros puede obtener un valor de 2, mientras que, para un objetivo semiótico, puede darse un valor de 3 a un equipo de tres integrantes. Por otra parte, en cuanto a longevidad, el equipo 1 tuvo una duración operativa de mediano plazo (cuatro años), diluyéndose al lograr sus objetivos; y el equipo 2 se planteó objetivos de largo plazo (siete años).¹⁴

Gráfico 1. Gráficas radiales de las características de equipos hipotéticos

95

Equipos hipotéticos con características diferentes



Fuente: elaboración propia. Los valores van desde el 1 al 5.

¹⁴ Corto plazo puede ser de un año o menos (radio 1), pero también del tiempo que un estudiante completa una maestría de dos años (radio 2). Se puede considerar un objetivo de mediano plazo terminar una carrera o un doctorado y el largo plazo va desde cinco (radio 4) a más de diez años (radio 5).

En la **Figura 1** se comparan las características de dos equipos, pero, también es posible clasificar los equipos del siguiente modo: (aaa) aquellos con las características más deseables; (aab) a los cercanos a las características más deseables; (ab) tan lejanos al polo deseable como al polo de máxima posibilidad de mejora; (abb) cercano al polo de máxima posibilidad de mejora; y (bbb) al de máxima posibilidad de mejora. Así, a través del cálculo del área de la figura irregular que surgiera de una autoevaluación de cada equipo, se pueden identificar las características más urgentes de mejora y posicionar al equipo como de tipo aaa (c. 72,31²), de tipo aab (c. 46,28²), de tipo ab (c. 26,03²), de tipo abb (c. 11,57²) y el tipo bbb (c. 2,89²).

De este modo, para conocer el área de la figura irregular (de ángulos equiespaciados) que representa las características de un equipo, se partiría de las coordenadas polares conocidas (la distancia del radio a cada vértice y se convertiría a coordenadas cartesianas). Posteriormente, podríamos proponer la posibilidad de medir las variaciones de características entre los equipos con una función continua. A partir de esto sería posible realizar una integración para conocer el área de cada función continua asignada.¹⁵

$$A(X) = \int f(x)dx$$

Siendo $A(x)$ el área y $f(x)$ la función continua.¹⁶ De esta forma, el equipo 1 tendría un área de 32,24², por lo que sería un equipo de tipo ab, mientras que el equipo 2 tendría un área de 6,02², siendo uno de tipo bbb, requiriendo mejoras en la mayoría de sus características.

Por su parte, si se busca incluir otras características no plasmadas aquí, se requiere considerar si dichas características son deseables en cualquier equipo o en un proyecto específico, y así, de ser necesario, se podría evaluar con base en una figura con más lados. Pero, fuera de la geometría, como se verá a continuación, las matemáticas también pueden ser un instrumento útil para mejorar la caracterización y evaluación de los equipos.

4.2. Acercamiento mediante proyecciones

Hasta este momento hemos discutido de diversas maneras el concepto de “eficiencia”, tomado como el rendimiento de un equipo en cuanto a su producción de artículos. La

¹⁵ Suponiendo que f es una función continua que describe la variación de características del equipo, podemos decir que el área de la figura irregular se encuentra determinada por la integral definida en (a, b) .

¹⁶ Si en vez de reducirlo a la bidimensionalidad se parte de los volúmenes n -dimensionales propuestos arriba, esta idea se puede generalizar saliendo del terreno de análisis de una variable. En lugar de pensar en las habilidades como puntos que se aproximan de manera infinita, podemos pensar el conjunto de habilidades como un subespacio vectorial de $\mathbb{R}^n$ y llevarlo a una interpretación del teorema generalizado de Stokes.

ventaja de esta forma cruda de considerar la eficiencia académica es que es medible y no pretende sacrificar la calidad de las investigaciones.

Se puede tomar en cuenta que, si un autor hace un artículo cada seis meses y otro hace uno cada tres, ¿cuántos meses se tardarían en producir dos artículos? Sistematizar el tiempo de producción individual podría darnos un promedio desde el cual realizar una operación similar que permitiría acercarnos a resultados esperados.

$$\frac{\text{Autor } a}{6 \text{ meses}} = \frac{1 \text{ artículo}}{6 \text{ meses}}$$

$$\frac{\text{Autor } b}{3 \text{ meses}} = \frac{1 \text{ artículo}}{3 \text{ meses}}$$

$$\frac{1 \text{ art.}}{3 \text{ meses}} + \frac{1 \text{ art}}{6 \text{ meses}} = \frac{3 \text{ art}}{6 \text{ meses}}$$

Es decir, idealmente, al unir sus objetivos, juntos podrían escribir un artículo cada dos meses, lo que sería equivalente a tres veces la velocidad del Autor a y 1,5 veces la del Autor b. Empero, en este acercamiento, abordaremos con mayor detalle la eficiencia y la sinergia del equipo, con el objetivo de analizar la probabilidad de éxito en un proyecto, así como la eficiencia de los equipos.

97

Primero, partimos de un coeficiente que, se propone, se calcule con base en el número de proyectos finalizados de manera exitosa respecto del tiempo desde su actividad académica, sea el coeficiente de eficiencia individual, siendo este calculado como:

$$e_i = \frac{n_i}{t}$$

Siendo el tiempo medido por años y el número de artículos, el coeficiente mayor a 3 se considerará como positivo, menor a 2 negativo.

Por otra parte, la sinergia de equipo se medirá con respecto a la eficiencia individual y al área de especialización. Un proyecto multidisciplinario podrá ser mejor abordado si existe un equipo conformado por miembros con áreas que puedan cubrir las necesidades del proyecto. Podemos formular una probabilidad de éxito de un proyecto con base en esta eficiencia de la siguiente manera: sea $E(X)$ la eficiencia proyectada del equipo X, entonces:

$$E(X) = e_1 + e_2 + e_3 \dots e_n$$

La eficiencia proyectada es la suma completa de las eficiencias (tomando en cuenta su valor negativo o positivo).

Por otro lado, podemos medir una proyección de sinergia mediante la cantidad de contenido cubierto, esto es mediante asignación, sea P_j un proyecto que contenga los estudios $(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ un integrante del equipo de experticia K podrá cubrir una o más áreas de estudio. Por ejemplo: Sea P_1 un proyecto sobre una investigación clínica en uso de nuevos medicamentos psiquiátricos, y un equipo compuesto por un psiquiatra, un farmacobiólogo y un matemático, el psiquiatra tendría la capacidad de cubrir el área médica de la investigación (la cual es el eje central), el farmacobiólogo podrá cubrir el área de medicamentos y el matemático cubre la estadística. Cada asignación podemos escribirla de la siguiente manera:

1) *Asignación lineal:*

$$I_1 - Y_1$$

Siendo I_1 el integrante 1 del proyecto, ocupándose de la primera materia.

2) *Asignación bilateral:*

$$I_1 - (Y_1, Y_2)$$

Siendo el primer integrante capaz de cubrir dos áreas del proyecto.

Podemos pensar en una posible asignación bilateral, pues es poco probable que haya un integrante con formación en tres áreas distintas. En el ejemplo previamente proporcionado, cada área está asignada con su respectivo integrante:

$$\begin{aligned} I_1 - Y_1 \\ I_2 - Y_2 \\ I_3 - Y_3 \end{aligned}$$

En este caso, concluimos que el proyecto $P_i: (Y_1, Y_2, Y_3) - (I_1, I_2, I_3)$ se encuentra totalmente asignado por todos los integrantes de manera lineal, por lo tanto, su coeficiente de asignación a_i es del 100%.

Podemos denominar como “sinérgico” a un equipo que tiene un coeficiente de sinergia alto y positivo, así como un coeficiente de asignación cercano al 100%; por tanto, la proyección de sinergia está dada por la siguiente ecuación:

$$S(X) = E(X)a_i$$

Siendo la sinergia proyectada, la multiplicación de la eficiencia total por el porcentaje de asignación de equipo. Siguiendo el ejemplo anterior, establecemos un mínimo puntaje para proyectar una sinergia aceptable, siendo la eficiencia mínima de los integrantes de 2; cubierto el 100% de las áreas de estudio, nos daría un puntaje de 600. Para dar una idea de lo que podría ser una eficiencia individual máxima, tomemos de parámetro a Enrique Leff, quien, según Google Académico, habría escrito y participado en 444 textos; por tanto, su eficiencia individual sería de 8,8. En un hipotético equipo de tres Enriques Leff y cubierto el 100% del proyecto de investigación, nos daría un total de 2,648 puntos.

4.2.1. Límites de la proyección

Es importante mencionar que esta proyección no toma en consideración muchos factores; por ejemplo, la sinergia con base en el estado emocional de los participantes, así como la afinidad que tienen a su equipo y su capacidad individual de trabajo en equipo. Sin embargo, con esta proyección podemos darnos una idea simple de una probabilidad de éxito en un trabajo en equipo.

4.2.2. Variable de tiempo

¿De qué manera afectaría el tiempo la formulación? Principalmente hay que analizar dos conceptos importantes. El primero es el tiempo operativo, que refiere al tiempo usado por el equipo exclusivamente para el proyecto. El segundo es el tiempo organizacional, el cual es el tiempo que necesita cada equipo para organizar, administrar y repartir tareas relacionadas con el proyecto. En cuanto al primero, la eficiencia del tiempo es directamente proporcional a la eficiencia del equipo:

$$e_i \propto e_t$$

Siendo e_t el tiempo eficiente, la principal consideración que tomamos al mencionar esto es principalmente por aspectos probabilísticos: si hay individuos que tienden a tener una eficiencia alta, podemos esperar que eso se traduzca al equipo. Aunque no siempre es así. Previamente habíamos planteado el concepto de sinergia; en este sentido, aquí tomaría mucha más relevancia, pues si bien la eficiencia individual puede proyectarse a la grupal, el aspecto emocional se convierte en una variable difícil de ignorar, cada integrante del equipo posee una personalidad y motivación distintas; todo esto juega un rol en el uso del tiempo. Sea (P_k, M^+) un vector con las dimensiones de personalidad y motivación, la eficiencia de cada individuo tendrá asignado su vector:

$$e_i(P_k, M^+)$$

El equipo idóneamente eficiente sería aquel en el cual exista una sinergia de personalidades y todos se encuentren debidamente motivados:

$$E_T = e_i(P_k, M^+) + e_i(P_j, M^+) \dots e_n(P_n, M^+)$$

En este caso podemos esperar que el tiempo eficiente total esté optimizado. En otro caso donde exista algún miembro que carezca de motivación o que personalidades sean incompatibles, podemos esperar que el tiempo eficiente disminuya, o incluso es posible que se elimine por completo.

4.2.3. Tiempo organizacional

¿Cómo podemos predecir la eficiencia del tiempo de organización de un equipo? Asimismo, ¿de qué manera afecta esta variable? El tiempo organizacional no necesariamente es proporcional a su eficiencia temporal, pues es común el caso en el cual un equipo puede reunirse poco y hacer mucho o incluso no reunirse en absoluto y aun así ser sumamente eficientes. Sin embargo, el tiempo organizacional funge como un factor estructurador determinante a la hora de observar el desarrollo del proyecto y el desenvolvimiento del equipo. Sea $E(t)$ la eficiencia del proyecto en función al tiempo organizacional, la función tendrá la siguiente serie de escenarios:

$$\begin{aligned} E(t) &= 0 \text{ cuando } t = 0 \\ E(t) &> 0 \text{ cuando } E_T^+ \\ E(t) &< 0 \text{ cuando } E_T^- \end{aligned}$$

Siendo el primer escenario equivalente a trabajo y eficiencia cero, el segundo a eficiencia positiva si se cumple el requisito de tener una eficiencia total positiva, el tercero una eficiencia negativa si la eficiencia total del equipo es negativa, en la siguiente gráfica se muestran las relaciones anteriores, siendo la función blanca el primer caso, la verde como el segundo caso y el tercero el azul (**Figura 2**).

Sintetizando, podemos tener tres tipos de resultados principales en materia de eficiencia: creciente, definida y continua, siendo la eficiencia positiva, que tiene como finalidad llegar a un punto superior en cada iteración. La eficiencia negativa decrece, empeora respecto a cada artículo escrito y deviene en mayor tiempo necesario para producir menos artículos escritos. En cuanto a la eficiencia nula, podemos tomarla más como un parámetro. Si es nula, el equipo es nulo; la única forma de que esto pueda existir es que no exista el equipo o que no tenga forma aún de medir su eficiencia.

Figura 2. Tipos de eficiencia creciente y decreciente

Fuente: elaboración propia realizada en MATLAB.

101

A partir de lo anterior, se pueden generar modelos específicos que sirvan para la comprensión de la eficiencia de un equipo, así como herramientas básicas para su evaluación.

5. Discusión

En la academia, para trabajar en equipo se requiere desaprender y reaprender la forma de la práctica investigativa. Es necesario que este aprendizaje se dé más allá de la experiencia propia o desde referencias anecdóticas de los pares, para evitar sobrestimar las capacidades de los individuos y desempeñarse adecuadamente en la investigación en equipo (Bennet *et al.*, 2018). Es necesario considerar que la investigación individual, priorizada en contextos institucionales (Moslemi *et al.*, 2009), puede ralentizar la investigación científica. Ante ello, no planteamos que se deje de realizar; antes bien, que los académicos tengan la apertura de ampliar su práctica investigativa a una modalidad que les permita atender sociales o ambientales de forma más eficaz.

Entonces, destacamos la necesidad de practicar ciencia en equipo de modo que los investigadores, especialmente si son de distintas disciplinas, “trabajen juntos para encontrar formas de adaptar los enfoques de los demás en lugar de ceder o transigir” (Miller *et al.*, 2008). Así, un buen miembro de un equipo académico toma conciencia de sus propias fortalezas y debilidades, y las de su equipo (Medina & Rico, 2014); y si bien tiene un rol determinado, toma la iniciativa de apoyar a sus compañeros de equipo

e incluso desempeña otros roles cuando hace falta. Es decir, como en el fútbol, un jugador no puede estar en varias posiciones, debe desempeñar un rol adecuadamente y no descuidar su posición si el balón está en el otro lado de la cancha. Sin embargo, habrá de apoyar a la defensa, ya sea ante la indicación explícita del capitán o porque, excepcionalmente, se da cuenta de que es imprescindible realizarlo. En ambos casos, eso lo hace un excelente miembro del equipo.

De manera similar, un investigador puede formar parte de varios proyectos, algunos individuales y otros en equipo. En una de las investigaciones colectivas podrá hacer el paso 1, mientras que los demás investigadores se enfocan en varios pasos sucesivos; de modo que el primer investigador no “recibiría el balón” sino hasta el paso 7, donde continúa trabajando en el proyecto hasta que esté terminado. Así, mientras no está ocupado con dicha investigación, puede terminar un proyecto individual, retomando posteriormente su contribución al trabajo en equipo.

Si los investigadores creen que no necesitan trabajar en equipo, pues creen que trabajar en equipo es problemático y cansado, pero su trabajo individual apenas les da tiempo de atender adecuadamente a sus estudiantes o sus labores afectan su vida personal, una opción a considerar es aprender a trabajar en equipo e investigar en equipo. El tiempo, entre tareas de investigación gestión y docencia, se escurre entre las manos del investigador y las urgencias relacionadas con estas tareas llegan a generar burnout entre los académicos y a hacer que descuiden su vida personal. La SciTS puede optimizar el trabajo académico incluso para no arriesgar la vida personal de los investigadores, y así, mientras “el balón está en los pies de un compañero de equipo”, que el investigador pueda dedicarse a otras labores.

Además, la SciTS puede fortalecerse con los aportes que se han realizado sobre el trabajo colaborativo y con ambos tipos de referentes se puede evitar situaciones difíciles de controlar. Aunque es imposible controlar las circunstancias de los miembros individuales de los equipos y la forma en la que, en consecuencia, jerarquizan sus objetivos y actividades, se evitan situaciones adversas como estas al conformar equipos por individuos comprometidos con los demás miembros, con los objetivos del equipo y con los beneficios propios que obtendrán cada uno de los miembros al colaborar. También es fundamental identificar y estudiar fenómenos como “parasitismo” y “amiguismo” (Sáez, 2008, p. 91).

Por otro lado, hace falta mayor difusión de los aportes de la SciTS en español, así como desarrollo desde espacios hispanohablantes. A su vez, se requieren profesionales que puedan hacer propuestas sobre modelos matemáticos o estudios estadísticos y cuantitativos, además de aquellos que sepan sobre liderazgo, aprendizaje, inteligencia emocional, autopercepción, mentoría, comunicación, teoría del conflicto y teoría de sistemas (Bennett *et al.*, 2018). Además, la SciTS podría beneficiarse de los aportes teóricos generados, por ejemplo, en el campo académico (Bourdieu, 1994), las arenas transestémicas (Knorr-Cetina, 1983), la vida de laboratorio (Arellano, 2024) y otras perspectivas de la CTS (Kreimer, 2011; Herrera, 2011).

Por último, las evaluaciones cuantitativas no deberían ser consideradas como problemáticas en sí, pues el problema de fondo son los valores con los que se construyen

los indicadores de las evaluaciones. Si se diseñan desde el utilitarismo, no podrán servir más que para la reproducción hegemónica del capital, incluso en las universidades y los centros de investigación. Si se diseñan críticamente, y se consideran los intereses y las necesidades de los investigadores y de la sociedad, las evaluaciones servirán para fomentar mejores investigaciones. Esto es lo que se tuvo en cuenta en este artículo, proponiéndose nueve características polares que pueden ser usadas para las evaluaciones institucionales o gubernamentales a la investigación. Asimismo, se recomienda su uso para la autoevaluación permanente y participativa de los equipos junto a un mapeo de procesos, rutas y canales de comunicación (Medina & Rico, 2014), para detectar qué características mejorar para favorecer la investigación en equipo.

¿La SciTS puede aplicarse a cualquier equipo de cualquier disciplina, procedencia geográfica, temporal, idiomática y temática? Debería ser posible, pues los límites a sus propuestas de mejora no están en dichas variantes, sino en la rigidez o apertura de las instituciones y los académicos individuales implicados, teniendo en cuenta que los equipos no requieren limitarse a ser intrainstitucionales y depender de su presupuesto e infraestructura.¹⁷ Algo que debería cambiar con la implementación de una cultura organizacional, sea resultado de transformaciones de arriba abajo o de abajo arriba. La barrera principal está en la capacidad de organización de los integrantes de los equipos, pero para ello hay también manuales y referentes que buscan mejorarla (Morales & Hernández, 2026). Lo mismo aplica a las propuestas matemáticas de este texto: para que funcionen, se requiere contabilizar las variables consideradas y, así, generar y procesar los datos que permitirán hacer análisis retrospectivos y prospectivos.

103

Conclusión

Lo aquí planteado muestra que el trabajo en equipo tiene el potencial de eficientizar la investigación y abordar objetivos de mayor complejidad y/o mayor envergadura. También supone que “si el equipo no presta atención a sus dinámicas, corre el riesgo de descarrilarse” (Bennet *et al.*, 2018). La consecución de los objetivos acordados supone no solo que los integrantes de los equipos eviten prácticas y actitudes que dificulten el proceso de su consecución, sino que favorezcan una cultura colaborativa y una mirada crítica que permita la autoevaluación que favorezca la mejora continua de colaboraciones posteriores, lo que sirve a los académicos de las disciplinas que menos acostumbran a investigar en equipo (para hacerlo), así como a los académicos de disciplinas que tienen experiencia (para hacerlo más eficientemente). Es importante que los estudios de la SciTS sean conocidos por más áreas académicas y que haya mayor diálogo con ellas, de modo que los ámbitos y las disciplinas con menos relación con la SciTS se puedan beneficiar de sus aportes y logren modificar su campo académico.

¹⁷ Existen herramientas para el trabajo colaborativo sincrónico como documentos, hojas de cálculo y presentaciones de Google, donde se pueden recuperar las versiones pasadas; las aplicaciones de videoconferencias tienen la posibilidad de generar transcripciones y algunas de sus versiones incluso pueden traducir estas transcripciones en tiempo real a otros idiomas.

Financiamiento

Esta investigación fue financiada con una beca posdoctoral aportada por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación de México.

Declaración de uso de IA

En la elaboración y redacción de este artículo, no se usó ninguna herramienta de inteligencia artificial (IA).

Bibliografía

Aguado-López, Eduardo, Becerril-García, Arianna & Godínez-Larios, Sheila (2017). Colaboración internacional en las ciencias sociales y humanidades: inclusión, participación e integración. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, (75), 13-44. Recuperado de: <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/4227>.

Alcántara Sánchez, Bertha María & Barrera Alcalá, Areli Jocabed (2020). Cultura docente y trabajo colaborativo en los planteles de bachillerato tecnológico en Morelos. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (115-142). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Anaya Torres, Edgar Daniel, Ramírez Vicente, Ernesto & Ávila Carreto, Armando (2024). Docentes hora-clase ante la precariedad laboral. *Inter-Cambios Dilemas y Transiciones de la Educación Superior* 11(2): 15-21. DOI: <http://doi.org/10.29156/INTER.11.2.1>.

Arellano Hernández, Antonio (2024). *Mundo de la vida y vida de laboratorio Escenariación para estudiar la elaboración del conocimiento en escala antrópica*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.

Ayestarán, Ignacio & Funtowicz, Silvio O. (2010), Ciencia postnormal problemas ambientales complejos y modelos de información. *Ludus Vitalis*, 18(33), 25-48. Recuperado de: <http://www.ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/view/177>.

Baker, Beth (2015). The Science of Team Science: An emerging field delves into the complexities of effective collaboration. *BioScience*, 65(7), 639-644. DOI: <https://doi.org/10.1093/biosci/biv077>.

Barros, Diego E. (2025). La “crisis” de las humanidades o la hidra de las mil cabezas. *La Pluma*. Recuperado de: https://revistalapluma.com/lapluma_articulos/la-crisis-de-las-humanidades-o-la-hidra-de-las-mil-cabezas/.

Belmont Cortés, Edgar, Ribeiro Palacios, Mónica & Espinosa Blas, Margarita (2016). *La interdisciplina en la Universidad Autónoma de Querétaro, un desafío impostergable*.

La experiencia de la Facultad de Filosofía. *Interdisciplina*, 4(10), 65-80.

Bennett, L. Michelle, Gatlin, Howard & Marchand, Christophe (2018). *Collaboration and Team Science: A Field Guide*. National Institutes of Health.

Bourdieu, Pierre (1994). *El campo científico. Los usos sociales de la ciencia* (11-62). Buenos Aires: Nueva Visión.

Bozeman, Barry & Youtie, Jan (2017). *Research Collaboration and Team Science: Witnessing the Revolution*. En *The Strength in Numbers: The New Science of Team Science* (1-30). Princeton: Princeton University Press.

Castro Inostroza, Ángela, Iturbe Sarunic, Catalina, Jiménez Villarroel, Rodrigo & Silva Hormázabal, Marcela (2020). ¿Educación STEM o en humanidades? Una reflexión en torno a la formación integral del ciudadano del siglo XXI. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(9), 177-196. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4110904>.

Cheruvellil, Kendra Spence & Soranno, Patricia A. (2018). Data-Intensive Ecological Research Is Catalyzed by Open Science and Team Science. *BioScience* (68), 813-822.

Cheruvellil, Kendra Spence, Soranno, Patricia A., Weathers, Kathleen C., Hanson, Paul C., Goring, Simon J., Filstrup, Christopher. T. & Read, Emily K. (2014a). Creating and maintaining high-performing collaborative research teams: The importance of diversity and interpersonal skills. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(1), 31-38. DOI: <https://doi.org/10.1890/130001>.

105

Cheruvellil, Kendra Spence, Soranno, Patricia A., Kathleen C., Hanson, Paul C., Goring, Simon J., Filstrup, Christopher T. & Read, Emily K. (2014b). Supplemental information. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(1). Recuperado de: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/action/downloadSupplement?doi=10.1890%2F1300018file=i1540-9295-12-1-31.s01.pdf>.

Cordua, Carla (2012). La crisis de las humanidades. *Revista de filosofía*, 68, 7-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602012000100002>.

Corona Fernández, Javier (2020). La universidad frente al paradigma eficientista de la educación neoliberal y tecnocrática. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 59(155), 121-136. DOI: <https://doi.org/10.15517/revfil.2020.44620>.

Echeverría, Javier (2003). *La Revolución Tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Estrada Ruiz, Marcos Jacobo & Alejo López, Sergio Jacinto (2020). El trabajo colaborativo en la educación media superior, notas para su comprensión. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (41-61). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Falk-Krzesinski, Holly J., Börner, Katy, Contractor, Noshir, Fiore, Stephen M., Hall, Kara L., Keyton, Joann, Spring, Bonnie, Stokols, Daniel, Trochim, William & Uzzi, Brian (2010). Advancing the science of team science. *Clinical and translational science*, 3(5), 263-266. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1752-8062.2010.00223.x>.

Falk-Krzesinski, Holly J., Contractor, Noshir, Fiore, Stephen M., Hall, Kara L., Kane, Cathleen, Keyton, Joann, Klein, Julie Thompson, Spring, Bonnie, Stokols, Daniel & Trochim, William (2011). Mapping a research agenda for the science of team science. *Research Evaluation*, 20(2), 145-158. DOI: <https://doi.org/10.3152/095820211X12941371876580>.

Fonseca Bautista, César Darío (2020). El trabajo colaborativo docente. Una estrategia para hacer frente a algunos de los principales problemas de la educación media superior. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El Trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (89-114). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

González Alcaide, Gregorio & Gómez Ferri, Javier (2014). La colaboración científica: Principales líneas de investigación y retos de futuro. *Revista Española De Documentación Científica*. 37(4), e062. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2014.4.1186>.

Grupo estudiantil de Filosofía aplicada a la sociedad (2020). Las Humanidades en crisis: una reflexión crítica sobre la instrumentalidad e invisibilidad de los saberes humanos". *Revista Horizonte Independiente*, 21 de julio. Recuperado de: <https://horizonteindependiente.com/las-humanidades-en-crisis-una-reflexion-critica-sobre-la-instrumentalidad-e-invisibilidad-de-los-saberes-humanos/>.

Haberlein, Thomas A. (1988). Improving Interdisciplinary Research: Integrating the Social and Natural Sciences. *Society and Natural Resources*. 1, 5-16.

Hall, Kara L., Stokols, Daniel, Stipelman, Brooke A., Vogel, Amanda L., Feng, Annie, Masimore, Beth, Morgan, Glen, Moser, Richard P., Marcus, Stephen E. & Berrigan, David (2012). Assessing the value of team science: A study comparing center-and investigator-initiated grants. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(2), 157-163.

Hernández-Falcón, Delma de la C., Vargas-Jiménez, Antonio & Almuiñas-Rivero, José Luis (2020). La importancia de la evaluación de la eficiencia académica en las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000100007&lng=es&tlng=es.

Herrera García, Fernando (2011). Educación CTS para profesionales técnicos: experiencias, oportunidades y retos. En Fernando Herrera, Pablo Kreimer, Andrés Gómez & María Elena Cruz (Eds.), *Ingenieros y otros profesionales técnicos Aporte de las ciencias sociales y las humanidades en su formación* (59-86). Buenos Aires: CLACSO.

Hicks, Diana, Wouters, Paul, Waltman, Ludo, de Rijcke, Sarah & Rafols, Ismael (2015). El Manifiesto de Leiden sobre indicadores de investigación. *Revista Iberoamericana*

de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 10(29), 275–280. Recuperado de: <https://ojs.revis-tacts.net/index.php/CTS/article/view/525>.

Huang, Ying, Liu, Xiaoting, Li, Ruinan & Zhang, Lin (2023). The science of team science (SciTS): An emerging and evolving field of interdisciplinary collaboration. *Profesional de la información*, 32(2), e320204. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.04>.

Ibarra Uribe, Luz María & Barrera Alcalá, Areli Jocabed (2020). El trabajo colaborativo en la educación media superior, una revisión de la literatura desde la óptica del análisis sociológico del discurso. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El Trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (21-39). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

International Network for the Science of Team Science (s/f). SciTs and Team Science. Resources. INSciTS. Recuperado de: <https://www.inscits.org/scits-a-team-science-resources>.

Liu, Yuxian, Wu, Yishan, Rousseau, Sandra & Rousseau, Ronald (2020). Reflections on and a short review of the science of team science. *Scientometrics* 125, 937-950. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03513-6>.

Jacovkis, Pablo Miguel (2015). La evaluación de la investigación universitaria. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 10(28), 51-55. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-533>.

Kastenhofer, Karen & Schmidt, Jan C. (2011). Technoscience est Potentia? Contemplative, interventionist, constructionist and creationist idea(l)s in (techno)science. *Poiesis and Praxis*, (8), 125-149.

Katz, J. Sylvan & Martin, Ben R. (1997). What is research collaboration?. *Research Policy*, (26), 1-18. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1).

Kim, Daniel H. (1999). *Introduction to Systems Thinking*. Encino: Pegasus Communications Inc.

Klein, Julie Thompson (1990). *Interdisciplinarity History, Theory & Practice*. Detroit: Wayne State University Press.

Knorr-Cetina, Karin D. (1983). New Developments in Science Studies: The Ethnographic Challenge. *The Canadian Journal of Sociology*, 8(2), 153-177.

Kreimer, Pablo (2011). Ciencias duras, ciencias blandas y CTS. Un “menage a trois” conflictivo. En Fernando Herrera, Pablo Kreimer, Andrés Gómez & María Elena Cruz (Eds.), *Ingenieros y otros profesionales técnicos Aporte de las ciencias sociales y las humanidades en su formación* (23-58). Buenos Aires: CLACSO.

Lattuada, Mario (2014). La evaluación de la investigación en las universidades argentinas: Contextos, culturas y limitaciones. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 157-164. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-586>.

Little, Meg M., St. Hill, Catherine A., Ware, Kenric B., Swanosoki, Michael T., Chapman, Scott A., Lutfiyya, M. Nawal & Cerra Frank B. (2017). Team science as interprofessional collaborative research practice: a systematic review of the science of team science literature. *Journal of Investigative Medicine*, 65(1), 15-22. DOI: <https://doi.org/10.1136/jim-2016-000216>.

Martínez Porta, Laura, Toscano, Ariel Rodrigo & Cambiaggio, Cristina (2014). La experiencia de la evaluación de la función I+D+i de las universidades a través del Programa de Evaluación Institucional (PEI). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 165-181. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-587>.

Marzano, Mariella, Carss, David N. & Bell, Sandra (2006). Working to make interdisciplinary work: Investing in communication and interpersonal relationships. *Journal of Agricultural Economics*, 57(2), 185-197.

Mathiasson, John S. (1968). My discipline is better than your discipline: some barriers to interdisciplinary research. *Canadian Review of Sociology*, 5(4), 263-275.

Medina Cárdenas, Yurley C. & Rico Bautista, Dewar W. (2014). Modelo institucional de autoevaluación y mejoramiento continuo: Proceso misional de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO). Un caso de éxito. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Artículo de portafolio. Recuperado de: <https://www.revistacts.net/modelo-institucional-de-autoevaluacion-y-mejoramiento-continuo-proceso-misional-de-investigacion-de-la-universidad-francisco-de-paula-santander-ocana-ufpso-un-caso-de-exito/>.

Miller, Thaddeus. R., Baird, Timothy D., Littlefield, Caitlin. M., Kofinas, Gary, Chapin, F. Stuart III & Redman Charles L. (2008). Epistemological pluralism: Reorganizing interdisciplinary research. *Ecology and Society*, 13(2).

Morales Jasso, Gerardo & Bañuelos Aquino, Víctor Manuel (2024). Propuesta desde dos acercamientos a la novela histórica para precisar el campo en común de la historia y la literatura. En Francisco Altable Fernández & Edith González Cruz (Coords.), *Ficción y testimonio Diálogos entre relato figurado y relato documental* (177-214). La Paz: Instituto Sudcaliforniano de Cultura.

Morales Jasso, Gerardo & Hernández Ibarra, Ruth Elizabeth (2026). Organización y comunicación en la interdisciplina. Una propuesta sociotécnica. En Luisa Renée Dueñas Salmán, Edgar Josué García López & Louis Valentin Mballa (Coords.). *Principios y sistemas de la complejidad en la realidad organizacional Tomo IV: Multi, Inter y Transdisciplinariedad en el marco de la Complejidad de las organizaciones: metodologías, casos y retos* (89-119). México: Plaza y Valdés.

Morales-Jasso, Gerardo, Morales-Aguilar, Gabriela & Bañuelos-Aquino, Víctor Manuel (2023). Oportunidades para las ciencias sociales y las humanidades en tiempos de crisis. *Revista Sarance*, (51), 40-65. DOI: <https://doi.org/10.51306/ioasarance.051.03>.

Morales Jasso, Gerardo, Rodríguez López, Abel & Saury de la Garza, Cynthia Ileana (2021). Clasificación de las ciencias y otras áreas del conocimiento, una problematización. IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH, 12, e1354. DOI: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1354.

Moslemi, Jennifer M., Capps, Krista A., Johnson, Mark S., Maul, Jude, McIntyre, Peter B., Melvin, April M., Vadas, Timothy M., Vallano, Dena M. Watkins, James M. & Weiss, Marissa (2009). Training tomorrow's environmental problem solvers: An integrative approach to graduate education. *BioScience*, 59(6), 514-521.

National Research Council (2015). Enhancing the Effectiveness of Team Science. The National Academies Press. DOI: <https://doi.org/10.17226/19007>.

Navarro, Juan Pablo, Sala, Hernán Limbiati, Vanina, Corda, Florencia & Moreno, Débora (2013). Uso intensivo de herramientas de colaboración en línea en educación superior. *Revista Electrónica de Didáctica en Educación Superior*, (6), 1-8.

Olivé, León (2007). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología. México: FCE.

Ortega Esquivel, Aureliano (2020). ¿Destruir la universidad? *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 59(155), 161-179. Recuperado de: <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/44625/44499>.

Ortoll, Eva, Canals, Agustí, García, Montserrat & Cobarsí, Josep (2014). Principales parámetros para el estudio de la colaboración científica en Big Science. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4), e069. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2014.4.1142>.

Pérez Sedeño, Eulalia (2007). Evaluación, transparencia y democracia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(8), 173-181. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-952>.

Pérez Valentin, Keeren (2020). Una experiencia exitosa de trabajo colaborativo docente. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El Trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (143-158). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Richards, Stewart (1987). *Filosofía y sociología de la ciencia*. México: Siglo XXI.

Roy, Eric D., Morzillo, Anita T., Seijo, Francisco, Reddy, Sheila M. W., Rhemtulla, Jeanine M., Milder, Jeffrey C., Kuemmerle, Tobias & Martin, Sherry L. (2013). The Elusive Pursuit of Interdisciplinarity at the Human-Environment Interface. *BioScience*, 63(9), 745-753. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.9.10>.

Robinson-García, Nicolas, Amat, Carlos B. (2018). ¿Tiene sentido limitar la coautoría científica? No existe inflación de autores en ciencias sociales y educación en Es-

paña. Revista Española de Documentación Científica, 41(2), e201. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.2.1499>.

Sáez, A., Hugo Enrique (2008). *Cómo investigar y escribir en Ciencias Sociales*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

Salatino, Maximiliano & López Ruiz, Osvaldo (2021). El fetichismo de la indexación. Una crítica latinoamericana a los regímenes de evaluación de la ciencia mundial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 16(46), 73-100. Recuperado de: <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/212>.

Santiago García, Rosana (2020). Trabajo colaborativo para la formación docente en educación media superior. En César Darío Fonseca Bautista, Luz Marina Ibarra Uribe & R. Santiago García (Coords.), *El Trabajo colaborativo docente en la educación media superior* (63-88). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Stone, Anthony R. (1969). The interdisciplinary Research Team. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 5(3), 351-365.

Subsecretaría de Educación Media Superior (2015). *Desarrollo de mecanismos para el trabajo colaborativo*. México: Secretaría de Educación Pública.

Turner, John R. & Baker, Rose (2020). Collaborative Research: Techniques for Conducting Collaborative Research from the Science of Team Science (SciTS). *Advances in Developing Human Resources*, 22(1), 72-86. DOI: <https://doi.org/10.1177/1523422319886300>.

Vaillant, Denise (2016). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo profesional docente. *Política educativa*, (60), 5-13.

Zamora-Bonilla, Jesús & González de Prado Salas, Javier (2014). Un análisis inferencialista de la coautoría de artículos científicos. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4), e064. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2014.4.1145>.

DOSSIER *CS*

PRESENTACIÓN

**Algoritmos, sesgos y género.
Inteligencia artificial e (in)visibilidad
de las mujeres científicas en los medios**

Carolina Moreno-Castro  y Teresa Vernal-Vilicic  *

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en el tema central de las conversaciones públicas sobre el futuro en todos los sectores de la sociedad. De hecho, el debate ha trascendido a todas las esferas de manera horizontal, tanto en el mundo de la política como en las empresas tecnológicas, en instituciones académicas, en organismos internacionales, o en medios de comunicación se recurre de manera cada vez más frecuente a expresiones como “los algoritmos deciden”, “la IA recomienda”, “los modelos predicen” o “los sistemas aprenden” (Winkel, 2024). Estas fórmulas, ya habituales en el discurso público, presentan a la IA como una tecnología autónoma, eficiente y aparentemente neutral, capaz de organizar grandes volúmenes de datos, anticipar comportamientos, automatizar decisiones y generar textos, imágenes, sonidos o recomendaciones a una velocidad inédita (Vrabič Dežman, 2024).

113

Sin embargo, desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, esta forma de entender la IA resulta insuficiente, ya que los sistemas algorítmicos no son entidades ajenas a la sociedad ni operan al margen de las condiciones históricas, económicas, culturales y políticas en las que fueron diseñados, entrenados, implementados y utilizados. Todo lo contrario, estos sistemas forman parte de entramados sociotécnicos complejos en los que intervienen datos, infraestructuras tecnológicas, empresas, instituciones, comunidades profesionales, valores, intereses,

* *Carolina Moreno-Castro*: Instituto de Políticas de Bienestar Social (POLIBIENESTAR), Universitat de València, España. Correo electrónico: carolina.moreno@uv.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7453-4257>. *Teresa Vernal-Vilicic*: Escuela de Periodismo, Facultad de Arquitectura, Arte, Diseño y Comunicaciones, Universidad Andrés Bello, Chile. Correo electrónico: teresa.vernal@unab.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4216-5183>.

jerarquías sociales y relaciones de poder. Por tanto, la IA procesa, clasifica, ordena, jerarquiza, visibiliza e invisibiliza, y también participa en la producción social de significados (Fernández-Vicente, 2020).

Bajo esta lógica, y siendo la brecha de género una problemática social representada por desigualdades entre hombres y mujeres desde una perspectiva económica, educativa y política, sus consecuencias también se han vinculado a una histórica “masculinización” de los espacios asociados a la ciencia, la tecnología, la innovación y la autoridad pública. Todos estos sesgos y algoritmos discriminatorios comienzan a manifestarse en la IA (Alonso Betanzos, 2023; Franzoni, 2023). A ello se suman la violencia que sufren las mujeres en los espacios digitales. Incluso la propia ONU Mujeres (2026) “ha llamado a incorporar la igualdad de género, así como los derechos, las experiencias y los conocimientos de las mujeres y las niñas, en todas las etapas del ciclo de vida de la inteligencia artificial, desde su desarrollo y despliegue hasta su gobernanza”.

Cuando la IA se estudia y se analiza desde una perspectiva de género, adquiere una relevancia especial (Perdomo Reyes, 2024). Por ello, los sesgos de género presentes en la IA no pueden entenderse únicamente como errores técnicos corregibles mediante ajustes estadísticos o mejoras en los datos de entrenamiento, ya que son, en gran medida, la expresión de desigualdades estructurales que preceden a los sistemas algorítmicos y que estos pueden reproducir, amplificar o reconfigurar (Díaz Martínez *et al.*, 2020; Degli-Esposti, 2021; O'Connor & Liu, 2024; Guzmán Gómez, 2025).

114

En esta línea, la pregunta por la IA y el género no se limita a identificar si una herramienta produce resultados discriminatorios, sino que también implica examinar qué datos se utilizan, qué categorías se calibran, qué cuerpos se representan, qué voces se amplifican, qué trayectorias se consideran legítimas, qué formas expertas se reconocen y qué sujetos quedan situados en los márgenes del espacio público digital. Todo ello, también obliga a preguntarse quién diseña los sistemas, quién los audita, quién los regula, quién se beneficia de ellos y quién asume sus consecuencias.

Este número de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* se sitúa en ese cruce de problemas. Bajo el título “Algoritmos, sesgos y género. Inteligencia artificial e (in)visibilidad de las mujeres científicas en los medios”, el dossier reúne seis investigaciones de distintas geografías y contextos que analizan cómo los sistemas automatizados, las plataformas digitales, los modelos de IA generativa, los algoritmos de recomendación y las rutinas periodísticas condicionan la visibilidad pública de las mujeres científicas y expertas. Los trabajos que lo integran abordan objetos empíricos diversos (prensa digital, TikTok, X/Twitter, generación de imágenes mediante IA, producción académica, comunicación ambiental, salud mental y fuentes expertas), pero comparten una preocupación común: comprender cómo se construye, se distribuye y se disputa la autoridad epistémica en entornos mediáticos cada vez más plattformizados y automatizados por las empresas tecnológicas.

La hipótesis que recorre el conjunto del dossier es que la visibilidad de las mujeres científicas no depende únicamente de su presencia cuantitativa en los medios, sino que depende también de los modos en que son nombradas, de los temas a los que

se las asocia, de las credenciales que se consideran necesarias para legitimar su voz, de los encuadres narrativos que organizan su aparición pública, de los formatos visuales que las representan y de las lógicas algorítmicas que amplifican o limitan la circulación de sus intervenciones. Por tanto, la invisibilidad no siempre adopta la forma de una ausencia absoluta. Las mujeres están presentes, pero su encuadre es poco adecuado. Hay muchos ejemplos en los que se manifiesta con frecuencia como presencia subordinada, representación estereotipada, segregación temática, falta de atribución, déficit de autoridad o desplazamiento hacia posiciones consideradas menos prestigiosas dentro del imaginario tecnocientífico.

Este dossier, entonces, es una invitación a pensar las tensiones desde los estudios sociales en ciencia y tecnología, entendiendo los sistemas algorítmicos como dispositivos no neutrales, vinculados a relaciones de poder que exigen metodologías diversas centradas en los contextos iberoamericanos. Para ello, antes de presentar las contribuciones que protagonizan el dossier, es valioso explorar cómo la IA, desde la autoridad, produce imaginarios sociotécnicos; cómo los sesgos algorítmicos y los sesgos mediáticos se enfrentan entre sí; y cómo estas dinámicas inciden en la legitimidad de mujeres científicas y expertas. A ello se suma la importancia de comprender las plataformas digitales y los motores de búsqueda como nuevos regímenes de visibilidad y, por supuesto, de reconocer la perspectiva iberoamericana y latina.

IA, autoridad y producción de imaginarios sociotécnicos

La IA se ha convertido en una tecnología particularmente poderosa desde el punto de vista simbólico, ya que, a diferencia de otros desarrollos técnicos, la IA se presenta como una herramienta específica para resolver tareas concretas y como una promesa transversal de transformación social. En cualquier ámbito de la vida occidental, se invoca la IA en relación con la salud, la educación, la economía, la administración pública, la seguridad, el periodismo, la investigación científica, la comunicación política y la vida cotidiana (Túñez-López, 2021). Por esta razón, en torno a ella se articulan expectativas de eficiencia, innovación, crecimiento económico, productividad y progreso, pero también proliferan los mensajes de alerta sobre la vigilancia, la discriminación, la pérdida de empleos, la opacidad, la desinformación y la erosión de los derechos humanos y fundamentales. La IA, además, se representa de manera dual, por su capacidad de generar desinformación a gran escala y, a la vez, como una herramienta crucial para combatirla (Montoro-Montarroso *et al.*, 2023).

En esta situación, de cambio de paradigma tecnológico, disruptivo, los medios de comunicación desempeñan un papel central en la construcción pública de estos imaginarios sociales. Por ello, la cobertura periodística informa sobre aplicaciones, empresas o políticas de IA y también define qué se entiende por IA, cuáles son sus riesgos y beneficios, qué actores aparecen como protagonistas de su desarrollo y qué voces son reconocidas como legítimas para explicar sus consecuencias. Esta mediación es especialmente importante, porque la IA es una tecnología de elevada complejidad sistémica, cuyo significado público depende en gran medida de las narrativas que circulan en medios, plataformas y redes sociales. El problema es que estas narrativas no se distribuyen de manera equitativa.

En la mayoría de los países occidentales, donde las políticas de igualdad están presentes en los actos de la vida pública para tratar de minimizar los efectos culturales del androcentrismo, la autoridad tecnológica sigue asociándose predominantemente a figuras masculinas, especialmente cuando se habla de innovación, emprendimiento, liderazgo corporativo, desarrollo técnico o visión estratégica. Por su parte, las mujeres aparecen con menor frecuencia como fuentes expertas o protagonistas, y cuando lo hacen, suelen estar vinculadas a ámbitos como la educación, la ética, la inclusión, la regulación o los impactos sociales (Sainz de Baranda Andújar *et al.*, 2026). Esta distribución de protagonismo experto no es irrelevante, ya que contribuye a consolidar una división simbólica del trabajo experto, en la que los hombres ocupan el lugar de creadores, líderes o visionarios, mientras que las mujeres son situadas con mayor frecuencia en posiciones de cuidado, acompañamiento, evaluación ética o corrección de daños.

Uno de los principales retos del dossier consiste precisamente en mostrar que la autoridad epistémica no se produce de manera natural, sino que es el resultado de prácticas comunicativas, rutinas profesionales, criterios editoriales, métricas de plataforma, jerarquías institucionales y sistemas automatizados de visibilidad. Por todo ello, los artículos reunidos permiten observar cómo esa autoridad se construye desde distintos niveles, como, por ejemplo, en la selección de las fuentes, en el lenguaje del prestigio, en la generación automatizada de imágenes, en la circulación de contenidos científicos en TikTok, en la visibilidad algorítmica de expertas ambientales en X/Twitter y en la producción académica sobre IA, salud mental y género.

116

Sesgos algorítmicos y sesgos mediáticos

Una de las cuestiones transversales de este dossier es la relación entre sesgos algorítmicos y sesgos mediáticos, ya que con frecuencia ambos fenómenos se analizan por separado en la investigación social. Por un lado, los estudios sobre IA examinan cómo los modelos reproducen sesgos a partir de datos de entrenamiento incompletos, desiguales o históricamente discriminatorios. Por otro lado, la investigación en comunicación social analiza cómo los medios seleccionan fuentes, jerarquizan temas, construyen encuadres y representan a distintos grupos sociales. Sin embargo, en el ecosistema comunicativo actual estas dimensiones están profundamente entrelazadas y merece la pena contemplarlas desde la hibridación (Srnđelj & Pajnik, 2024).

La plataformización de la comunicación ha alterado las condiciones de producción, circulación y recepción de la información. Actualmente, los medios ya no operan exclusivamente en sus propios soportes, sino que dependen de plataformas digitales gobernadas por algoritmos de recomendación, métricas de interacción, formatos audiovisuales breves, lógicas de viralidad y sistemas de personalización. En este contexto, los sesgos mediáticos tradicionales pueden verse reforzados por lógicas algorítmicas que premian determinados contenidos (espectacularización), invisibilizan a otros o favorecen formas específicas de autoridad y reconocimiento.

De manera sincrónica, los sistemas de IA generativa introducen una nueva dimensión en la producción de representaciones mediáticas, ya que, cuando un modelo genera una imagen de una “mujer científica”, no parte de una concepción neutral de la ciencia, ni feminista, sino que opera sobre patrones extraídos de grandes conjuntos de datos visuales y textuales, en los que se acumulan convenciones culturales, estereotipos de género, sesgos étnicos, jerarquías profesionales y modelos dominantes de prestigio (García-Ull & Melero-Lázaro, 2023; Shakil *et al.*, 2025; Martínez *et al.*, 2026). Por ello, las imágenes generadas por IA son objetos culturales que condensan relaciones de poder y formas sedimentadas de imaginar quién pertenece al mundo científico: normalmente, un hombre blanco, occidental y anglosajón.

El dossier propone, por tanto, pensar los sesgos más allá de las anomalías aisladas o puntuales, como fenómenos sociotécnicos, ya que los algoritmos reproducen desigualdades al aprender a partir de datos producidos en sociedades desiguales. En esa misma línea, los medios de comunicación también pueden reforzar esas desigualdades cuando seleccionan mayoritariamente fuentes masculinas o no legitiman adecuadamente a las mujeres expertas. Asimismo, las plataformas amplifican o limitan las voces en función de arquitecturas de visibilidad opacas y de difícil solución, según apuntan todos los informes producidos por la Comisión Europea, en los que se advierte que las plataformas y los motores de búsqueda no contribuyen a mejorar ni a verificar los contenidos que difunden. La pregunta central cómo los sesgos de la IA se articulan con prácticas profesionales, culturas mediáticas, jerarquías institucionales y economías de la atención del usuario.

117

Mujeres científicas, expertas y legitimidad pública

La presencia de mujeres científicas y expertas en los medios de comunicación social ha sido un tema de estudio recurrente en la investigación en ciencias sociales de las últimas décadas. Desde la perspectiva internacional, las investigaciones han constatado que las mujeres aparecían con menor frecuencia como fuentes expertas, que su autoridad solía ser más cuestionada y que determinadas disciplinas científicas continuaban siendo representadas como espacios masculinizados (Leidecker-Sandmann *et al.*, 2026). El *corpus* de estudio profundiza más allá de las consecuencias relacionadas con la equidad representativa y se centra más en la calidad del debate público, pues se priva al ciudadano de acceder a voces plurales, a la construcción de referentes para nuevas generaciones y a la legitimidad democrática de las decisiones tecnocientíficas.

En el caso de la IA, esta cuestión adquiere un significado esencial porque, además de un elemento técnico, es también un espacio de disputa sobre el futuro de la sociedad, y quienes aparecen como voces autorizadas para hablar de IA participan en la definición de sus riesgos, promesas, usos legítimos, límites regulatorios y horizontes de desarrollo. Por tanto, si esas voces son mayoritariamente masculinas, el debate público sobre la IA se construye desde una singularidad restringida. Si las mujeres son convocadas sobre todo para hablar de ética, educación, inclusión o impactos sociales, pero no sobre el diseño, la arquitectura técnica, el liderazgo empresarial o la gobernanza estratégica, se reproduce una división de la autoridad que limita el pleno reconocimiento de su conocimiento experto.

Varios artículos del dossier muestran que esta desigualdad no se expresa únicamente en la cantidad de mujeres citadas o representadas, sino también en la forma en que se manifiesta su autoridad. En ocasiones, las expertas necesitan ser acreditadas de manera más explícita, por ejemplo, mediante la enumeración de sus títulos, cargos, trayectorias o afiliaciones institucionales para justificar su presencia. En cambio, la autoridad masculina tiende a aparecer con mayor naturalidad, menos necesitada de explicación. Esta diferencia en el tratamiento discursivo revela que el problema no es solo de visibilidad, sino también de legitimación.

Desde esta perspectiva, la pregunta sobre quién puede hablar sobre IA no es retórica. Nos remite a las condiciones sociales de posibilidad de la autoridad experta: quién es considerado fuente, quién aparece en el titular, quién es citado para explicar los fundamentos técnicos, quién es convocado para valorar los riesgos, quién representa la innovación, quién encarna la dimensión ética y quién aparece como el rostro del futuro tecnológico. Las respuestas a todo este conjunto de interrogantes permiten observar cómo se distribuye el prestigio y cómo se reproducen las jerarquías de género en el espacio público.

Plataformas digitales y nuevos regímenes de visibilidad

El ecosistema mediático contemporáneo no puede estudiarse sin atender a las plataformas y motores de búsqueda digitales, como TikTok, X/Twitter, YouTube, Instagram, Google o los sistemas de IA generativa. Todos estos canales son infraestructuras sociotécnicas que ordenan la circulación de contenidos mediante reglas, métricas, arquitecturas de recomendación, formatos expresivos y sistemas automatizados de priorización (Gausen *et al.*, 2025). Estas plataformas y motores de búsqueda condicionan qué contenidos alcanzan visibilidad, qué voces consiguen circular, qué temas se vuelven tendencia y qué formas de comunicación resultan más eficaces.

El análisis de la visibilidad de las mujeres científicas y expertas debe situarse, por tanto, en este nuevo escenario. Un escenario, en cierta medida, polifónico y caótico. En TikTok, la comunicación científica se adapta a gramáticas audiovisuales breves, a una fuerte competencia por la atención y a la necesidad de generar interacción. En X/Twitter, la autoridad experta se construye mediante redes de seguidores, interacción, posicionamiento institucional, oportunidad temática y circulación algorítmica. En los motores de búsqueda y modelos generativos, la visibilidad depende de datos previos, patrones de entrenamiento, jerarquías de indexación o sistemas de inferencia probabilística. En todos estos espacios, la autoridad no se deriva únicamente del conocimiento experto, sino también de la capacidad de ser reconocido, amplificado y situado como relevante por los sistemas técnicos y sociales.

Ahora bien, el dossier se distancia de una visión simplista según la cual las plataformas producirían siempre y de manera uniforme la invisibilización de las mujeres, ya que uno de sus hallazgos más interesantes es mostrar que los efectos de la visibilidad algorítmica pueden variar según el contexto, el tema, la posición institucional, la red

por la que circulación y el tipo de encuadre periodístico. En algunos casos, las lógicas de la plataforma pueden reforzar desigualdades históricas; en otros, determinadas expertas pueden alcanzar niveles significativos de visibilidad si su intervención se articula con agendas públicas relevantes, marcos institucionales sólidos o formas de comunicación especialmente eficaces. Este matiz es importante porque permite pasar de una denuncia general del sesgo algorítmico a un análisis situado de sus condiciones de producción.

Una perspectiva iberoamericana y latinoamericana

Otro rasgo central de este dossier es su anclaje iberoamericano y latinoamericano. Una mirada transatlántica que recoge trabajos de nuestra región con características socioculturales diferenciadas de otras geografías. Gran parte de los debates sobre IA, sesgos algorítmicos y género se ha desarrollado en contextos anglosajones o en instituciones académicas que lideran los rankings internacionales. Sin embargo, las desigualdades de género, las brechas digitales, los ecosistemas mediáticos, las culturas periodísticas, las políticas científicas y las formas de circulación del conocimiento adoptan configuraciones específicas en América Latina, España y otros espacios iberoamericanos.

Los artículos reunidos permiten observar esa diversidad. Algunos se centran en la prensa chilena; otros en medios digitales españoles; otros comparan Argentina y España en TikTok; otros analizan expertas ambientales latinoamericanas en X/ Twitter; otros estudian la generación de imágenes de mujeres científicas desde una perspectiva feminista latinoamericana; y otro identifica áreas de vacancia en la producción académica regional sobre IA, salud mental y género (Roque Medel, 2025). Esta pluralidad territorial y metodológica permite discutir la IA como un conjunto de sistemas que se insertan en contextos sociales concretos, más allá de una tecnología universal con efectos homogéneos.

La perspectiva latinoamericana resulta especialmente relevante porque permite formular preguntas que no siempre ocupan un lugar central en los debates globales: cómo se representan las mujeres científicas latinoamericanas en los modelos generativos, qué lugar ocupan las ciencias sociales en los imaginarios visuales de la IA, cómo circula la experticia ambiental de mujeres en una región marcada por conflictos socio ambientales y desigualdades estructurales, qué producción académica existe sobre IA, salud mental y género en América Latina y qué papel desempeñan los medios iberoamericanos en la construcción pública de autoridad sobre la IA.

Estos interrogantes muestran que la dimensión territorial no es un añadido contextual, sino una condición epistemológica. Así pues, pensar la IA desde el contexto iberoamericano permite ampliar los marcos de análisis, cuestionar los universalismos tecnológicos y producir conocimiento situado sobre los impactos sociales de la automatización.

Contribuciones

Como ya se ha señalado, los trabajos que integran este dossier abordan marcos teóricos y objetos empíricos distintos, pero dialogan entre sí a partir de varias preocupaciones compartidas, como la autoridad epistémica, la visibilidad pública, los sesgos de género, la plataformización de la comunicación y la construcción mediática de la IA, tal como señalaba Perdomo Reyes (2024).

El primer artículo, de Mónica Humeres, Jacqueline Vega-Poblete, Lionel Bossi y Matías Valderrama Barragán, lleva por título “Inteligencia artificial y género en la prensa chilena. Autoridad epistémica y lenguaje del prestigio”. El trabajo examina los encuadres mediáticos mediante los cuales la prensa chilena construye liderazgo, experticia y legitimidad en torno a la IA desde una perspectiva de género. Para ello, analiza un *corpus* de 12.531 noticias publicadas entre 2020 y 2025 en cuatro diarios chilenos de alta circulación: *El Mercurio*, *La Tercera*, *La Cuarta* y *Diario Financiero*. Desde el punto de vista metodológico, combina un análisis computacional basado en diccionarios con una lectura cualitativa en profundidad de artículos seleccionados. Asimismo, sus resultados muestran una marcada masculinización de la cobertura sobre IA: las categorías asociadas a hombres son mencionadas 2,4 veces más que las asociadas a mujeres, y las mayores brechas se concentran en dimensiones vinculadas al liderazgo, la experticia y el poder. El análisis cualitativo revela, además, que los hombres aparecen predominantemente como fundadores, innovadores y estrategias corporativas, mientras que las mujeres se asocian con la educación, la regulación, la ética y la inclusión tecnológica. El artículo muestra, así, cómo la prensa participa en la coproducción de imaginarios sociotécnicos en los que la masculinidad, la autoridad tecnológica y el poder corporativo se articulan estrechamente.

La segunda contribución, de Patricia Peña Miranda, se titula “Sesgos de género y modelos de IA generativa. Aproximaciones a partir de una experiencia de análisis cualitativo en la generación de imágenes”. Este artículo aborda los sesgos de género presentes en grandes modelos de lenguaje de IA generativa que incorporan funciones de generación de imágenes. La autora parte de una revisión de la literatura especializada de la última década y propone un ejercicio experimental cualitativo para identificar estereotipos de género en la generación visual de mujeres científicas, de mujeres científicas del área de ciencias sociales y de mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales. Para la metodología utiliza dos modelos de reciente actualización, ChatGPT 5.5 y Gemini Flash 3.5, en sus funciones de generación de imágenes. El trabajo resulta especialmente relevante porque desplaza el análisis del sesgo del texto a la imagen, mostrando que los modelos generativos producen representaciones visuales que no son neutrales, sino que condensan convenciones estéticas, estereotipos de género y jerarquías culturales sobre la ciencia. Desde una perspectiva feminista y latinoamericana, el artículo abre una línea de reflexión fundamental sobre cómo la IA generativa imagina y, en última instancia, limita las posibles formas de representación de las mujeres científicas.

El tercer artículo, de Maider Eizmendi-Iraola y Simón Peña Fernández, “¿Quién puede hablar sobre inteligencia artificial? Género, poder y discurso mediático”, analiza la cobertura mediática de la IA en las ediciones digitales de *El País* y *El Mundo* durante

los primeros seis meses de 2025. El estudio se centra en las piezas periodísticas que incluyen en su titular los términos “Inteligencia Artificial” o “IA” e identifica un total de 529 fuentes personales. Los resultados muestran una notable asimetría de género: las mujeres representan, de promedio, el 26,84% del total de fuentes. Además, el artículo identifica una segregación horizontal según la temática y el rol asignado a las fuentes. Esta contribución muestra con claridad que la selección de fuentes no es un procedimiento neutro, sino una práctica central en la construcción de la autoridad discursiva. La infrarrepresentación femenina no solo reduce la pluralidad del debate público, sino que también condiciona la manera en que se definen los problemas, riesgos y oportunidades asociados a la IA.

El cuarto trabajo, de María Iranzo-Cabrera, “Fuentes sin identificar, expertas sin legitimar. Calidad periodística y perspectiva de género en el periodismo científico en TikTok de medios de Argentina y España”, incorpora el análisis de una plataforma clave para la circulación contemporánea de la información, especialmente entre públicos jóvenes. Mediante un análisis de contenido de las publicaciones difundidas en noviembre de 2025 por ocho cuentas líderes de medios de Argentina y España, el estudio identifica el peso relativo de la ciencia en la agenda de TikTok. Sobre un *subcorpus* de 196 vídeos científicos, se aplican tres indicadores: un Índice de Calidad Periodística, un Índice de Perspectiva de Género y un Índice Combinado. Los resultados muestran que la ciencia ocupa un lugar minoritario en la agenda de estos medios y que el principal déficit de calidad se observa en el uso de fuentes, así como en su atribución y en su verificabilidad. Desde la perspectiva de género, las expertas aparecen con frecuencia limitada y, cuando lo hacen, no siempre se explicitan sus credenciales, especialidad ni afiliación institucional. Este artículo conecta de manera especialmente productiva la calidad periodística con la justicia epistémica: sin fuentes identificadas, verificables y adecuadamente legitimadas, la comunicación científica en plataformas corre el riesgo de reproducir tanto déficits informativos como desigualdades de género.

121

La quinta contribución, de Gabriela Elisa Sued, Jorgelina Sanazzaro y María Elina Estébanez, “Visibilidad algorítmica de las expertas ambientales latinoamericanas en X/Twitter”, introduce un matiz relevante en el análisis de la invisibilización algorítmica. El artículo examina el rol de mujeres expertas en ambiente a partir de su visibilidad en X/Twitter y compara las publicaciones de mujeres, varones y organizaciones expertas en cuatro fechas conmemorativas vinculadas al cuidado ambiental. Sus resultados muestran que, en el caso analizado, las mujeres expertas alcanzan una visibilidad superior a la de los hombres y de las organizaciones, lo que se refleja en un mayor volumen de interacciones. Esta amplificación se asocia principalmente con su posición institucional y con encuadres informativos ligados a la gobernanza ambiental, más que con apelaciones generales al cuidado del planeta. El trabajo complejiza así las interpretaciones más lineales del sesgo algorítmico, al mostrar que determinadas alianzas entre la experticia femenina, la institucionalidad, la agenda ambiental y las lógicas de plataforma pueden favorecer formas situadas de visibilidad.

Finalmente, el artículo de Chiara Forti Dono, María Eugenia Fazio y María Dalponte Ayastuy, “IA, salud mental y género. Un mapeo sistemático de las ciencias sociales y humanas en América Latina”, amplía el alcance del dossier hacia la producción académica sobre IA, salud mental y perspectiva de género. El trabajo presenta un

mapeo sistemático de la literatura publicada en 2024 y 2025 en las ciencias sociales y humanas, utilizando las bases de datos OpenAlex y LA Referencia. La búsqueda se articula en torno a los conceptos “inteligencia artificial”, “salud mental” y “sesgo de género”, considerando trabajos en español, portugués e inglés. Los resultados identifican un área de vacancia en América Latina en la intersección de estos tres ejes. Esta contribución permite situar el problema de los sesgos de género en la IA más allá del ámbito mediático, vinculándolo con desafíos sociosanitarios, con la producción académica regional y con la necesidad de enfoques situados desde las ciencias sociales y las humanidades.

Consideraciones finales

Los artículos reunidos en este dossier muestran que la relación entre IA, género y comunicación no puede abordarse exclusivamente desde una única disciplina ni mediante una sola metodología de análisis, sino que requiere estudios computacionales, análisis de contenido, aproximaciones cualitativas, metodologías digitales, revisión sistemática de la literatura, teoría feminista, estudios de plataformas, comunicación de la ciencia y, sobre todo, una perspectiva de estudios CTS. Esta pluralidad metodológica constituye una de las fortalezas del dossier, lo que permite observar el problema desde distintos niveles, como los discursos periodísticos, las fuentes expertas, las imágenes generadas por IA, las métricas de interacción, la circulación algorítmica y la producción académica.

122

En su conjunto, las contribuciones permiten sostener que la IA no introduce sesgos de género, pero sí puede reorganizarlos, amplificarlos y hacerlos menos visibles bajo la apariencia de neutralidad técnica. Los sesgos aparecen en los resultados de los modelos, pero también en los datos que los alimentan, en las categorías que ordenan el mundo, en los imaginarios que lo reproducen, en las fuentes que los medios seleccionan, en las plataformas que jerarquizan la circulación y en los contextos institucionales que legitiman determinadas voces frente a otras.

El dossier también muestra que la visibilidad de las mujeres científicas y expertas no puede entenderse como una cuestión meramente cuantitativa, sino en función de los temas que abordan, la autoridad que se les concede, cómo son representadas, qué credenciales se explicitan, qué campos se les atribuyen y qué lugar ocupan en la narrativa sobre el futuro tecnológico. La equidad en la comunicación pública de la ciencia exige aumentar la presencia de las mujeres y transformar los criterios de autoridad, prestigio y legitimidad que organizan los espacios mediáticos y algorítmicos.

Desde una perspectiva CTS, este dossier invita a pensar la IA como una tecnología socialmente situada y, por tanto, sus efectos derivan de su inserción en sociedades desiguales, mercados concentrados, culturas profesionales, instituciones científicas, regímenes mediáticos y plataformas digitales. Por ello, la pregunta por una IA más justa no puede separarse de la pregunta por una comunicación pública de la ciencia más plural, democrática y responsable por parte de las instituciones públicas y de los medios de comunicación.

La visibilidad de las mujeres científicas es, en este marco, una cuestión de justicia epistémica, ya que afecta a quién puede ser reconocido como sujeto de conocimiento, quién puede intervenir en la definición de los problemas públicos, quién participa en la imaginación del futuro tecnológico y quién queda relegado a posiciones secundarias en la producción social de la autoridad. En tiempos de IA generativa, de algoritmos de recomendación y de la creciente automatización de la información, esta pregunta resulta más urgente que nunca.

Este dossier pretende contribuir a abrir el debate sobre la IA desde una perspectiva iberoamericana, con una mirada feminista y desde los estudios CTS. Por ello, los trabajos reunidos muestran que los sesgos algorítmicos y mediáticos pueden ser estudiados, documentados y discutidos críticamente y también muestran que existen espacios de intervención en el diseño de sistemas más inclusivos, en la mejora de las prácticas periodísticas, en la identificación rigurosa de fuentes, en la auditoría de modelos generativos, en la regulación de plataformas, en la producción académica situada y en la construcción de políticas públicas que incorporen de manera transversal la perspectiva de género.

En última instancia, preguntarse por la IA y la visibilidad de las mujeres científicas es preguntarse por el tipo de sociedad del conocimiento que estamos construyendo en el siglo XXI. Una sociedad en la que los sistemas automatizados pueden reproducir jerarquías heredadas o, por el contrario, ser sometidos a un escrutinio democrático para contribuir a formas más inclusivas de producción y circulación del saber. Esa es, precisamente, la apuesta crítica que articula este dossier.

123

Bibliografía

Alonso Betanzos, Amparo (2023). Inteligencia artificial y sesgos de género. *Gender on Digital: Journal of Digital Feminism*, 1, 11-32. DOI: <https://doi.org/10.35869/god.v1i.5060>.

Degli-Esposti, Sara (2021). El rol del análisis de género en la reducción de los sesgos algorítmicos. *ICE, Revista De Economía*, (921). DOI: <https://doi.org/10.32796/ice.2021.921.7265>.

Díaz Martínez, Capitolina, Díaz García, Pablo & Navarro Sustaeta, Pablo (2020). Sesgos de género ocultos en los macrodatos y revelados mediante redes neurales: ¿Hombre es a mujer como trabajo es a madre? *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 172, 41-59. DOI: <https://doi.org/10.5477/cis/reis.172.41>.

Franzoni, Valentina (2023). Gender Differences and Bias in Artificial Intelligence. En Jordi Vallverdú (Ed.), *Gender in AI and Robotics*. Intelligent Systems Reference Library, vol 235 (27-43). Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-21606-0_2.

Fernández-Vicente, Antonio (2020). Hacia una teoría crítica de la razón algorítmica. *Palabra Clave*, 23(2), e2322. DOI: <https://doi.org/10.5294/pacla.2020.23.2.2>.

Gausen, Anna, Guo, Ce & Luk, Wayne (2025). An approach to sociotechnical transparency of social media algorithms using agent-based modelling. *AI Ethics* 5, 1827-1845. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00527-1>.

García-Ull, Francisco-José & Melero-Lázaro, Mónica (2023). Gender stereotypes in AI-generated images. *Profesional de la Información*, 32(5), e320505. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2023.sep.05>.

Guzmán Gómez, María Eugenia (2025). Inteligencia artificial y equidad de género. Una perspectiva histórica de los sesgos culturales y su impacto en la relación humana con las tecnologías de la información y comunicación. *Sintaxis*, 14, 14-30. DOI: <https://doi.org/10.36105/stx.2025n14.02>.

O'Connor, Sinead & Liu, Helen (2024). Gender bias perpetuation and mitigation in AI technologies: Challenges and opportunities. *AI & Society*, 39, 2045–2057. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01675-4>.

ONU Mujeres (2026). La inteligencia artificial está transformando el mundo. La igualdad de género no puede quedarse atrás. ONU Mujeres América Latina y el Caribe, 2 de julio. Recuperado de: <https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2026/07/la-inteligencia-artificial-esta-transformando-el-mundo-la-igualdad-de-genero-no-puede-que-darse-atras>.

124 Perdomo Reyes, Inmaculada (2024). Injusticia epistémica y reproducción de sesgos de género en la inteligencia artificial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 19(56), 89-100. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-555>.

Martínez, Lola, Álvaro-Manzano, Jorge, Rego-Robles, Miguel Ángel & Cáceres-Sánchez, Ivan (2026). Gender, ethnic, and social class bias in the use of AIGs for audio-visual media. *Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería*, 15, 94. DOI: <https://doi.org/10.20868/ardin.2026.15.5662>.

Montoro-Montarroso, Andrés, Cantón-Correa, Javier, Rosso, Paolo, Chulvi, Berta, Panizo-Lledot, Ángel, Huertas-Tato, Javier, Calvo-Figueras, Blanca, Rementería, M. José & Gómez-Romero, Juan (2023). Fighting disinformation with artificial intelligence: Fundamentals, advances and challenges. *Profesional de la Información*, 32(3), e320322. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2023.may.22>.

Leidecker-Sandmann, Melanie, Promies, Nikolai & Lehmkuhl, Markus (2026). Female expertise in public discourses: Visibility of female compared to male scientific experts in German media coverage of eight science-related issues. *Public understanding of science*, 35(1), 2–23. DOI: <https://doi.org/10.1177/09636625251363937>.

Roque Medel, Tania Maratalina (2025). Teoría crítica feminista y perspectiva de género: Fundamentos éticos para la IA. *Social Review. International Social Sciences Review Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 13(2), 17-28. DOI: <https://doi.org/10.62701/revsocial.v13.5499>.

Sainz de Baranda Andújar, Clara, Gai, Xiaoyu & Franco, Yanna G. (2026). Mujeres que hablan sobre Inteligencia Artificial en la prensa digital española (2017-2021). Las brechas de género en relación con las fuentes. *FEMERIS: Revista Multidisciplinar de Estudios de Género*, 1, 161-178. DOI: <https://doi.org/10.20318/femeris.2026.10433>.

Shakil, Maheen, Siddiqui, Hassan & Rutherford, M. D. (2025). Picture a scientist: Classification images of scientists are perceived as White, male, and socially inept. *Frontiers in Psychology*, 16, 1575123. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1575123>.

Smrdelj, Ron & Pajnik, Mojca (2024). Enhancing the hybrid media system model: The role of critical theory in media and communication research. *European Journal of Communication*, 40(1), 55-69. DOI: <https://doi.org/10.1177/02673231241306249>.

Túñez-López, Miguel (2021). Tendencias e impacto de la inteligencia artificial en comunicación: Cobotización, gig economy, co-creación y gobernanza. *Fonseca, Journal of Communication*, 22, 5–22. DOI: <https://doi.org/10.14201/fjc-v22-25766>.

Vrabič Dežman, Dominik (2024). Promising the future, encoding the past: AI hype and public media imagery. *AI and Ethics*, 4, 743-756. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00474-x>.

Winkel, Marek (2024). Controlling the uncontrollable: The public discourse on artificial intelligence between the positions of social and technological determinism. *AI & Society*, 40, 1947-1959. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01979-z>.

**Inteligencia artificial y género en la prensa chilena.
Autoridad epistémica y lenguaje del prestigio ***

**Inteligência artificial e gênero na imprensa chilena.
Autoridade epistêmica e linguagem do prestígio**

***Artificial Intelligence and Gender in the Chilean Press.
Epistemic Authority and the Language of Prestige***

**Mónica Humeres , Jacqueline Vega-Poblete ,
Lionel Brossi  y Matías Valderrama Barragán  ****

Este artículo examina los encuadres mediáticos mediante los cuales la prensa chilena construye liderazgo, experticia y legitimidad en torno a la inteligencia artificial (IA) desde una perspectiva de género. Para ello, analizamos un *corpus* de 12.531 noticias publicadas entre 2020 y 2025 en cuatro diarios chilenos de alta circulación: *El Mercurio*, *La Tercera*, *La Cuarta* y *Diario Financiero*. Metodológicamente, combinamos un análisis computacional basado en diccionarios con una lectura atenta de artículos seleccionados. Los resultados muestran una marcada masculinización de la cobertura sobre IA: categorías asociadas a hombres son mencionadas 2,4 veces más que las de mujeres y las mayores brechas se concentran en categorías asociadas a liderazgo, experticia y poder. El análisis cualitativo muestra que los hombres son representados predominantemente como fundadores, innovadores y estrategias corporativos, mientras que las mujeres aparecen vinculadas a la educación, regulación, ética e inclusión tecnológica. Asimismo, las mujeres expertas suelen ser presentadas mediante una constante acreditación de credenciales y trayectorias profesionales, mientras que la experticia masculina aparece como naturalmente legítima y raramente necesita ser explicada. Finalmente, los resultados muestran que la cobertura económica intensifica la asociación entre masculinidad, autoridad tecnológica y poder corporativo, contribuyendo a la coproducción de imaginarios sociotécnicos donde las posiciones más prestigiosas de liderazgo, autoridad y creación tecnológica aparecen predominantemente asociadas a figuras masculinas.

127

Palabras clave: inteligencia artificial; género; autoridad epistémica; experticia; cobertura mediática; Chile

* Recepción del artículo: 26/05/2026. Entrega del dictamen: 01/06/2026. Recepción del artículo final: 11/06/2026.
** Mónica Humeres: profesora asistente, Universidad de Chile. Correo electrónico: monica.humeres@uchile.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9555-035X>. Jacqueline Vega-Poblete: Pontificia Universidad Católica de Chile. Correo electrónico: jacqueline.vega@uc.cl. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4235-033X>. Lionel Brossi: profesor asociado, Universidad de Chile. Correo electrónico: lionel.brossi@uchile.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5885-2028>. Matías Valderrama Barragán: Universidad Adolfo Ibáñez, Chile. Correo electrónico: matias.valderrama@uai.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0631-2454>.

Este artigo examina os enquadramentos midiáticos por meio dos quais a imprensa chilena constrói liderança, expertise e autoridade epistêmica em torno da inteligência artificial (IA) a partir de uma perspectiva de gênero. Para isso, analisamos um *corpus* de 12.531 notícias publicadas entre 2020 e 2025 em quatro jornais chilenos de grande circulação: *El Mercurio*, *La Tercera*, *La Cuarta* e *Diario Financiero*. Metodologicamente, combinamos uma análise computacional baseada em dicionários com uma leitura qualitativa aprofundada de artigos selecionados. Os resultados revelam uma forte masculinização da cobertura sobre IA: os homens são mencionados 2,4 vezes mais do que as mulheres, e as maiores desigualdades de gênero concentram-se em categorias associadas à liderança, expertise e poder. A análise qualitativa mostra que os homens são representados predominantemente como fundadores, inovadores e estrategistas corporativos, enquanto as mulheres aparecem mais frequentemente vinculadas à educação, regulação, ética e inclusão tecnológica. Além disso, as especialistas mulheres costumam ser apresentadas por meio de uma constante validação de credenciais e trajetórias profissionais, enquanto a expertise masculina aparece como naturalmente legítima e raramente necessita de explicação. Por fim, os resultados mostram que a cobertura econômica intensifica a associação entre masculinidade, autoridade tecnológica e poder corporativo, contribuindo para a produção de imaginários sociotécnicos nos quais determinadas formas de liderança e agência tecnológica tornam-se mais disponíveis para figuras masculinas.

Palavras-chave: inteligência artificial; gênero; autoridade epistêmica; expertise; cobertura midiática; Chile

128

This article examines the media framings through which the Chilean press constructs leadership, expertise, and epistemic authority around artificial intelligence (AI) from a gender perspective. To do so, we analyzed a corpus of 12,531 news articles published between 2020 and 2025 in four high-circulation Chilean newspapers: El Mercurio, La Tercera, La Cuarta, and Diario Financiero. Methodologically, we combine dictionary-based computational analysis with a close reading of selected articles. The results reveal a marked masculinization of AI coverage: men are mentioned 2.4 times more frequently than women, and the largest gender gaps are concentrated in categories associated with leadership, expertise, and power. The qualitative analysis shows that men are predominantly represented as founders, innovators, and corporate strategists, whereas women are more frequently linked to education, regulation, ethics, and technological inclusion. In addition, female experts are often presented through a constant accreditation of credentials and professional trajectories, while male expertise tends to appear as naturally legitimate and rarely requires explanation. Finally, the findings show that economic coverage intensifies the association between masculinity, technological authority, and corporate power, contributing to the co-production of socio-technical imaginaries in which certain forms of leadership and technological agency are more readily associated with male figures.

Keywords: artificial intelligence; gender; epistemic authority; expertise; media coverage; Chile

Introducción

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) está reconfigurando aceleradamente estructuras sociales, económicas y comunicacionales a escala global. En este proceso, los medios de comunicación ocupan un lugar central en la construcción pública de legitimidad y autoridad sobre estas tecnologías; participan activamente en la definición de sus actores legítimos, promesas, daños y riesgos. Desde esta perspectiva, la expansión contemporánea de la IA no depende únicamente de avances técnicos o económicos. También involucra procesos de legitimación sociotécnica mediante los cuales la prensa contribuye a delimitar quiénes aparecen públicamente autorizados para imaginar, interpretar y conducir el desarrollo tecnológico contemporáneo.

Estas dinámicas adquieren especial relevancia en un contexto donde las industrias tecnológicas y los espacios de liderazgo en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) continúan atravesados por profundas desigualdades de género (ONU Mujeres, 2021). Diversas investigaciones sobre periodismo científico y tecnológico han mostrado que las mujeres son citadas con menor frecuencia como fuentes expertas y suelen ocupar posiciones secundarias dentro de la cobertura sobre ciencia y tecnología (Mensa *et al.*, 2021; Sánchez-Holgado *et al.*, 2026). En paralelo, estudios sobre IA y medios de comunicación advierten que las representaciones mediáticas de estas tecnologías tienden a concentrar la autoridad técnica y el liderazgo en figuras masculinas asociadas al emprendimiento, la innovación y la experticia tecnológica (Cave *et al.*, 2023; Franco & Tajahuerce-Ángel, 2022; Leavy, 2018). Así, la prensa participa en la coproducción de imaginarios sociotécnicos donde masculinidad, autoridad tecnológica y liderazgo económico aparecen estrechamente articulados.

129

Esto resulta particularmente relevante en el caso de la IA, una tecnología que actualmente concentra imaginarios sobre el futuro, el desarrollo económico y la transformación social. La creciente centralidad pública de la IA ha intensificado la circulación mediática de actores considerados legítimos para interpretar, desarrollar y gobernar estas tecnologías. En este escenario, las desigualdades de género en la cobertura mediática adquieren una importancia particular, ya que contribuyen a definir qué formas de experticia, liderazgo y agencia aparecen socialmente legitimadas, y cuáles permanecen subordinadas, invisibilizadas o circunscritas a ámbitos específicos de acción.

En Chile, la adopción de la IA ha experimentado una aceleración significativa que posiciona al país como referente en América Latina (Soto *et al.*, 2025). Este proceso se ha institucionalizado mediante la actualización de la Política Nacional de Inteligencia Artificial del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia, 2025), la cual establece lineamientos sobre regulación, ética e impactos laborales. Paralelamente, en el plano económico se proyecta para el sector un crecimiento del 33%, alcanzando cifras cercanas a los 1000 millones de dólares (Cámara de Comercio de Santiago, 2025). Pese a este acelerado desarrollo de la IA en Chile, en otros indicadores centrados en IA responsable el país queda por debajo de Brasil y Uruguay (Adams *et al.*, 2024). La creciente centralidad económica, política y cultural de la IA,

así como la discusión de sus riesgos, vuelve especialmente relevante examinar cómo la prensa participa en la construcción pública de liderazgo, experticia y legitimidad en torno a estas tecnologías.

En este artículo examinamos los encuadres mediáticos mediante los cuales la prensa chilena construye liderazgo, experticia y legitimidad en torno a la IA desde una perspectiva de género. En particular, abordamos tres preguntas centrales. ¿Cómo son representadas las mujeres en la cobertura mediática sobre IA en la prensa chilena? ¿Cómo se encuadran las noticias sobre IA cuando las mujeres son protagonistas? ¿Cómo se construye la autoridad experta de las mujeres en estas narrativas periodísticas? Mediante un análisis computacional y cualitativo de un *corpus* de más de 12.000 noticias provenientes de cuatro diarios chilenos, mostramos que las desigualdades de género en la cobertura sobre IA se concentran particularmente en categorías asociadas a liderazgo, experticia y poder. Asimismo, los hallazgos sugieren que la prensa chilena participa activamente en la construcción de formas diferenciadas de legitimidad, reforzando asociaciones entre masculinidad, autoridad experta y liderazgo corporativo en torno a la IA.

1. Revisión de literatura

1.1. IA y prensa: imaginarios, encuadres y legitimidad

130

El rol del ecosistema mediático resulta determinante para el desarrollo de la IA, en el sentido de que tanto la representación equitativa de voces expertas (Mensa *et al.*, 2021; Sánchez-Holgado *et al.*, 2026) como la discusión pública sobre los nudos críticos en torno a la IA, como los sesgos algorítmicos o el consumo energético de la industria, constituyen aspectos fundamentales para un desarrollo y adopción tecnológica verdaderamente inclusiva (Valderrama Barragán *et al.*, 2026). La investigación sobre IA y prensa ha mostrado que los medios de comunicación desempeñan un papel central en la construcción pública de imaginarios sobre la tecnología, definiendo lo que se entiende por IA, cuáles son sus riesgos, promesas y actores legítimos (Brennen *et al.*, 2018). Desde esta perspectiva, la cobertura mediática constituye un espacio de producción de sentido y legitimidad.

Investigaciones han identificado una tendencia persistente hacia encuadres polarizados de la IA, donde las noticias oscilan entre narrativas utópicas asociadas al progreso, la eficiencia y la innovación, y representaciones distópicas vinculadas al desempleo masivo, la vigilancia o la pérdida de control humano sobre las máquinas (Brennen *et al.*, 2018; Ittefaq *et al.*, 2025). Asimismo, diversos estudios advierten que la prensa tiende a presentar la IA como una solución transversal para múltiples problemas sociales, económicos y políticos, contribuyendo a reforzar imaginarios tecnosolucionistas que desplazan el debate sobre las dimensiones sociales y estructurales de dichos problemas (Arifin & Lennerfors, 2022; Brennen *et al.*, 2018). Investigaciones recientes han encontrado también diferencias entre países del Sur Global, incluyendo a Chile, con narrativas más optimistas sobre la IA posterior a

ChatGPT, frente a registros más críticos o pesimistas en prensa de países del Norte Global (Ittefaq *et al.*, 2025; Bucchi *et al.*, 2026).

Otro eje relevante gravita sobre los encuadres informativos dominantes en la cobertura sobre IA. Investigaciones recientes muestran que gran parte de las noticias se encuentran fuertemente centradas en iniciativas corporativas, lanzamientos de productos o anuncios de la industria tecnológica, otorgando centralidad a actores empresariales privados en la definición pública del desarrollo tecnológico (Brennen *et al.*, 2018). Esta predominancia contribuye a desplazar la discusión desde el debate político y democrático hacia marcos centrados en la innovación, la competitividad y el mercado.

Por otro lado, cuando se ha examinado cómo la prensa participa en la construcción de autoridad tecnológica y epistémica, los estudios muestran que las voces corporativas y empresariales son citadas con mucha mayor frecuencia que actores académicos, gubernamentales o de la sociedad civil, concentrando la legitimidad discursiva sobre la IA en un conjunto reducido de expertos e industrias tecnológicas (Brennen *et al.*, 2018). En este contexto, la autoridad para interpretar el desarrollo de la IA aparece asociada de manera predominante a figuras masculinas vinculadas al emprendimiento, la ingeniería y el liderazgo tecnológico.

1.2. Género y representación en la cobertura mediática de STEM

La brecha de género en los medios es un sesgo persistente, y bien documentado en la literatura, que favorece a los hombres. Esto evidencia una infrarrepresentación de las mujeres sistemática en la cobertura periodística (Shor *et al.*, 2015; Wheatley *et al.*, 2025). Numerosas investigaciones demuestran que este sesgo sigue estando muy extendido en todos los países, tipos de medios y temas. Por ejemplo, mediante un modelamiento de tópicos en diarios canadienses, Rao y Taboada (2021) encuentran que las mujeres son citadas con mayor frecuencia cuando el tema se relaciona con estilo de vida, atención médica e investigación médica, y delitos y agresiones sexuales. Los hombres, por otro lado, ven sus voces reflejadas con mayor frecuencia cuando el tema se relaciona con política, negocios, mercados y deportes.

En Chile se ha encontrado que la proporción de fuentes mujeres mencionadas en las noticias es de una de cada cuatro, soliendo ubicarse entre 21 y 26% (Mensa *et al.*, 2021), en consonancia con el promedio de América Latina (26%), aunque en la región las mujeres indígenas son casi invisibles, ya que representan solo el 0,6% del total de personas mencionadas en las noticias (Global Media Monitoring Project [GMMP], 2020). Desde luego, la presencia de mujeres como fuentes o sujetos en las noticias varía considerablemente según el medio: mientras que en televisión es del 26%, y en radio solo del 17%, en la prensa escrita alcanza el 34% (GMMP, 2020).

En particular, la discriminación y subrepresentación de las mujeres en la cobertura mediática vinculada a las áreas STEM constituyen un fenómeno ampliamente documentado en la literatura. Diversas investigaciones han mostrado de forma consistente que los medios de comunicación tienden a reproducir y reforzar las

desigualdades de género presentes en los campos científicos y tecnológicos. En particular, los estudios han identificado una subrepresentación sistemática de mujeres como fuentes expertas, investigadoras o voces autorizadas en noticias sobre ciencia y tecnología, mientras los hombres son asociados con mayor frecuencia a liderazgo, innovación y autoridad técnica (Steinke, 2005).

En los estudios también se ha señalado que las formas de representación mediática de las mujeres en estos ámbitos suelen diferir de las utilizadas para los hombres. En muchos casos, las noticias enfatizan dimensiones personales, familiares o emocionales de las trayectorias femeninas, relegando sus contribuciones técnicas o científicas a un segundo plano (Frau-Meigs, 2011). Asimismo, las mujeres en STEM son frecuentemente representadas como excepciones individuales o figuras extraordinarias, mediante narrativas centradas en el esfuerzo, la perseverancia o la superación personal, dejando fuera del análisis las condiciones estructurales de desigualdad que empujan a muchas mujeres hacia estos esfuerzos extraordinarios (Chimba & Kitzinger, 2010). Estos patrones han sido analizados desde perspectivas feministas de la comunicación y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), que entienden los medios no solo como espacios de representación, sino también como actores que participan activamente en la construcción de legitimidad y autoridad científica. Desde esta perspectiva, la visibilidad desigual de las mujeres en la prensa contribuye a consolidar imaginarios donde la ciencia y la tecnología aparecen culturalmente asociadas a la masculinidad (Wajcman, 2004).

132

Además, investigaciones sobre comunicación científica han mostrado que la escasa presencia de mujeres en la cobertura mediática tiene efectos relevantes en la producción de referentes públicos y modelos de identificación, especialmente en áreas históricamente masculinizadas. La ausencia o marginalización de mujeres como expertas limita la diversidad de voces autorizadas presentes en el debate público sobre ciencia y tecnología, y contribuye a naturalizar jerarquías de género dentro de estos campos (Banet-Weiser, 2018).

1.3. Género y representación mediática en la cobertura sobre IA

En la actualidad, la literatura sobre mujeres e IA en la prensa ha mostrado que la cobertura mediática se encuentra marcada por persistentes desigualdades de género, tanto en términos de visibilidad como de autoridad experta. Diversos estudios coinciden en que las mujeres aparecen subrepresentadas en noticias sobre IA, mientras que los hombres continúan ocupando el lugar predominante como desarrolladores, empresarios, científicos o voces autorizadas para interpretar el desarrollo tecnológico (Chen *et al.*, 2024; Cave *et al.*, 2023). Esta desigualdad también se expresa en el plano visual. Investigaciones sobre imágenes utilizadas en noticias digitales sobre IA muestran una presencia ampliamente mayoritaria de rostros masculinos, reforzando la asociación cultural entre tecnología avanzada y masculinidad (Chen *et al.*, 2024). Además, cuando las mujeres aparecen representadas, suelen ocupar posiciones visuales secundarias o ser retratadas mediante gestualidades asociadas a pasividad, cercanía emocional o dependencia, en contraste con las representaciones masculinas vinculadas a liderazgo, acción y experticia técnica (Chen *et al.*, 2024).

Otro eje relevante en las investigaciones ha sido el análisis de los estereotipos de género presentes en la cobertura sobre automatización, robótica e IA. Diversos estudios muestran que las tecnologías feminizadas, particularmente robots humanoides o asistentes virtuales, son frecuentemente asociadas a labores de cuidado, servicio o disponibilidad emocional (Franco & Tajahuerce-Ángel, 2022; Gai *et al.*, 2024). En casos más críticos, investigaciones sobre prensa han advertido procesos de cosificación y sexualización de cuerpos femeninos digitales, donde las denominadas *fem-bots* son representadas como objetos diseñados para la obediencia y el placer masculino (Franco & Tajahuerce-Ángel, 2022).

La literatura también ha examinado los principales encuadres discursivos utilizados por la prensa para abordar la relación entre IA y género. Uno de los más recurrentes corresponde al sesgo algorítmico, donde la IA es presentada como una tecnología que reproduce y amplifica desigualdades históricas contra las mujeres en ámbitos como el trabajo, el crédito o la seguridad (Carstensen & Ganz, 2025; Young *et al.*, 2023). Sin embargo, algunos estudios advierten que estas narrativas tienden a individualizar el problema, concentrando la responsabilidad en figuras prototípicas del desarrollador tecnológico masculino, sin problematizar suficientemente las estructuras económicas, políticas y corporativas que producen dichas desigualdades (Carstensen & Ganz, 2025). Asimismo, estudios recientes sobre presentadoras virtuales de noticias en China muestran que estos sistemas son promovidos mediáticamente bajo ideales de eficiencia, perfección y disponibilidad permanente. Este encuadre desplaza atributos tradicionalmente asociados al trabajo humano femenino y profundiza formas de precarización laboral y deshumanización digital.

133

En suma, a pesar del crecimiento reciente de investigaciones sobre IA, género y medios de comunicación, la literatura se ha concentrado principalmente en las desigualdades de representación, los sesgos algorítmicos y la sexualización de tecnologías feminizadas. Asimismo, diversos estudios han documentado la subrepresentación de mujeres como fuentes expertas en noticias sobre ciencia y tecnología. Sin embargo, existe menor investigación sobre cómo las mujeres son discursivamente encuadradas dentro de la cobertura mediática sobre IA y qué tipos de roles y formas de visibilidad les son asignadas en estas narrativas periodísticas. En particular, aún existe escasa evidencia respecto de cómo la prensa articula representaciones de mujeres asociadas a experticia, liderazgo, victimización o subordinación tecnológica en la cobertura sobre IA, así como sobre los encuadres específicos mediante los cuales estas representaciones son interpretadas, especialmente en contextos latinoamericanos. En este contexto, surge la pregunta por cómo la prensa chilena representa a las mujeres en la cobertura sobre IA, qué roles discursivos les asigna y cuáles son los principales encuadres mediáticos a través de los cuales estas representaciones adquieren sentido público.

2. Métodos

Para analizar cómo la prensa chilena ha cubierto la IA y cómo se representa a las mujeres dentro de ella, construimos un *corpus* de artículos periodísticos utilizando la plataforma Nexis Uni (antes LexisNexis Academic), que proporciona acceso

al contenido de la base de datos LexisNexis, la base de datos más utilizada para análisis de investigación en medios de comunicación (Buntain *et al.*, 2023). Siguiendo ejemplos en la literatura, delimitamos la búsqueda a conceptos clave asociados con la IA para abarcar de manera amplia las noticias sobre el tema.¹ La búsqueda se limitó a los cuatro periódicos chilenos disponibles en la base de datos LexisNexis: *Diario Financiero*, *El Mercurio*, *La Cuarta* y *La Tercera*. Si bien estos cuatro periódicos no cubren todo el espectro político de los medios en Chile, son las fuentes de noticias más relevantes de los mayores conglomerados históricos de medios (Fernández & Núñez-Mussa, 2024) y tienen la mayor circulación en el país.² La mayoría de los estudios sobre la cobertura mediática dominante de la prensa chilena incluyen estos medios (Hallin & Mellado, 2018; Harlow & Bachmann, 2024; Saldaña, 2022). *El Mercurio* y *La Tercera* son generalmente considerados periódicos de calidad y ampliamente reconocidos como los principales generadores de agenda en Chile, mientras que *La Cuarta* es considerada prensa popular. *El Mercurio* es un periódico conservador alineado con la élite, considerado el periódico de registro del país (Fernández & Núñez-Mussa, 2024), mientras que *La Tercera* se ha posicionado como más liberal, aunque de centroderecha (Mellado & Van Dalen, 2017). *Diario Financiero*, por otro lado, se especializa en noticias financieras y es muy influyente entre las élites. Estos medios de comunicación influyen enormemente en la opinión pública y las agendas políticas (Gronemeyer & Porath, 2017; Sepúlveda, 2024). Por lo tanto, se consideraron los más relevantes para analizar cómo los medios están moldeando la discusión sobre IA en Chile.

134

La cobertura de estos periódicos no es homogénea en la base de datos de LexisNexis, ya que *El Mercurio* ha sido cubierto desde 2005, mientras que *La Tercera*, *La Cuarta* y *Diario Financiero* han sido cubiertos desde diciembre de 2019.³ Por ello, decidimos concentrarnos en el periodo entre 2020 a 2025, durante el cual se concentra un gran volumen de noticias y captura bien la emergencia de la IA generativa dentro del país. Las noticias fueron recopiladas en dos momentos: de 2020 a 2023 en abril de 2024, y de 2024 a 2025 en mayo de 2026. Con esto, obtuvimos una muestra inicial de 13.262 noticias. Posteriormente, el conjunto de datos fue depurado para incluir artículos noticiosos que mencionaran IA y tecnologías relacionadas, excluyendo noticias poco pertinentes para el estudio.⁴ Terminamos con una muestra total de 12.531 noticias,

¹ Seguimos el ejemplo de Crépel *et al.* (2021), y luego de varias iteraciones definimos la siguiente búsqueda de palabras clave, que es la misma que en Valderrama Barragán *et al.* (2026). y que nos permitió capturar un gran número de noticias: "inteligencia artificial" or "algorithm*" or "aprendizaje automatizado" or "redes neuronales" or "aprendizaje profundo" or "automatiza*" or "artificial intelligence" or "algorithm" or "machine learning" or "deep learning" or "neural network" or "automated decision" or "automation".

² Como diferentes autores han notado, Chile tiene una alta concentración de medios, con unos pocos grandes conglomerados de tendencia conservadora (Monckeberg, 2011). *El Mercurio*, fundado en 1900 por Agustín Edwards Mac-Clure, es propiedad de El Mercurio S.A.P., de la familia Edwards. *La Tercera* y *La Cuarta* pertenecen a Copesa, fundada por la familia Picó Cañas y actualmente liderada por Álvaro Saieh. *Diario Financiero*, fundado en 1988 por experiodistas de *El Mercurio*, es propiedad del Grupo Claro, fundado por Ricardo Claro Valdés.

³ Para una discusión sobre otras limitaciones y discrepancias entre agregadores de noticias, véase Buntain *et al.* (2023).

⁴ Se excluyeron los artículos periodísticos sin fecha y se corrigieron los símbolos con formato incorrecto. Los artículos que correspondían a noticias "minuto a minuto" fueron excluidos debido a su extensión y falta de enfoque en la IA.

provenientes principalmente de *El Mercurio* y *Diario Financiero*, como se muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Tabla descriptiva del corpus y de los tokens del estudio por periódico

Medio	Cantidad de noticias	Cantidad de tokens	Promedio de tokens	Cantidad mínima de tokens	Cantidad máxima de tokens	Desviación estándar de tokens
<i>Diario Financiero</i>	4628	3.527.922	762,2995	53	4686	471,7375
<i>El Mercurio</i>	4939	4.038.455	817,6665	34	17.426	607,1255
<i>La Cuarta</i>	838	613.023	731,5310	127	12.720	1403,7638
<i>La Tercera</i>	2126	2.304.284	1083,8589	21	6063	747,3929
Total	12.531	10.483.684	836,6199	21	17.426	683,4462

Fuente: elaboración propia.

Para nuestro análisis, combinamos técnicas computacionales de análisis de texto con un enfoque interpretativo. Para abordar nuestras preguntas de investigación desde una perspectiva cuantitativa inicial, implementamos un análisis de texto basado en diccionarios usando el paquete *quanteda* en R (Benoit *et al.*, 2018). Siguiendo ejemplos de la literatura y buscando sinónimos usando IA, construimos un diccionario de tres niveles de análisis. En el nivel 1, realizamos un recuento de todas las menciones a categorías de mujeres en el *corpus* (por ejemplo: “socióloga”, “ingeniera”, “experta”) y hombres (por ejemplo: “sociólogo”, “ingeniero”, “experto”). En el nivel 2, clasificamos esas menciones en categorías temáticas más amplias que reflejan posiciones discursivas: posiciones de poder (por ejemplo: “directora”, “gerenta”, “presidenta”), figuras de autoridad experta (por ejemplo: “científica”, “académica”, “investigadora”), y víctimas (por ejemplo: “afectada”, “damnificada”, “violentada”). Finalmente, en el nivel 3 agregamos todas estas categorías temáticas por género gramatical (femenino vs. masculino) para calcular la proporción de menciones asociadas a mujeres y hombres dentro de cada rol. Si bien esta aproximación es profundamente binaria y no permite abordar la representación de personas LGBTQ+, este enfoque nos permitió cuantificar, a gran escala, la distribución de menciones de hombres y mujeres en diferentes tipos de aparición mediática dentro de nuestro *corpus* de noticias.

Durante la construcción del diccionario decidimos excluir algunos términos lingüísticamente ambiguos que afectan la clasificación binaria por género gramatical. Por ejemplo, la palabra “víctima” fue excluida de la categoría correspondiente porque, aunque posee género gramatical femenino, puede referirse tanto a mujeres como a hombres, lo que distorsionaba el conteo de menciones asociadas a mujeres. En su

lugar, privilegiamos términos que sí marcan género morfológicamente. Por razones similares, excluimos la palabra “líder”, así como el anglicismo *CEO*, dado que carecen de marcación morfológica de género en español y podrían arrojar resultados poco confiables al ser asignados a una categoría.

Junto al análisis por diccionario realizamos un análisis de los nombres más mencionados en el cuerpo de las noticias. En la literatura de medición de brechas de género en prensa, esto se ha estudiado de diferentes maneras, ya sea calculando citas o menciones a personas por sus nombres de pila y luego estimando el género según el nombre de la persona (Mateos de Cabo *et al.*, 2014), o calculando las tasas de masculinidad (De Courson *et al.*, 2024) considerando las diferencias entre citas o menciones a hombres *versus* mujeres. En nuestro caso, siguiendo una experiencia anterior (Valderrama Barragán *et al.*, 2026), utilizamos la técnica computacional de reconocimiento de entidades nombradas (NER, por sus siglas en inglés) para extraer nombres y apellidos de personas para identificar actores clave.⁵ Para ello empleamos la función *persons* del paquete en R *entity* (Rinker, 2024), que permite detectar nombres que aparecen frecuentemente según su posición como sujetos dentro de oraciones. Luego, de manera manual extrajimos y codificamos las personas nombradas con nombre y apellido al menos diez veces, armamos un diccionario con sus nombres y apellidos, y obtuvimos las frecuencias de menciones por escala (nacional o internacional) y género (hombre o mujer), las cuales fueron chequeadas con búsquedas en Internet de tales nombres y apellidos.

136

Como segundo paso analítico y con el objetivo de caracterizar los modos de representación, una vez concluida la etapa cuantitativa, se realizó un *close reading* (Brummet, 2019) sobre los principales hallazgos de la etapa cuantitativa. En concreto, se examinaron en detalle 50 artículos por cada una de las categorías usadas en el análisis de diccionario: posiciones de poder, experticia y víctimas. Esta aproximación permite descubrir las formas y argumentos presentes en los textos y, con ello, acceder a niveles de significado que no resultan evidentes en una primera lectura (Brummet, 2019). Aunque estas dimensiones se analizan por separado, lo cierto es que se intersectan y reproducen patrones comunes en la representación de mujeres y hombres en la cobertura chilena sobre IA. Así, el *close reading* permitió interpretar cómo se enmarca la relación entre IA y género, así como las estrategias discursivas y tipos de agencia que se les atribuye a las y los protagonistas de estas noticias.

3. Resultados

La cobertura sobre IA en la prensa chilena revela una persistente desigualdad de género, tanto en el volumen de menciones como en los tipos de roles y formas de autoridad atribuidas a mujeres y hombres. Los resultados muestran que las mayores brechas se concentran en categorías asociadas a liderazgo, poder y experticia, mientras que

⁵ Si bien técnicas de NER permiten extraer no solo personas, incluyéndose instituciones o lugares, nos concentramos solo en la función de extraer personas nombradas para evaluar brechas de género en las noticias.

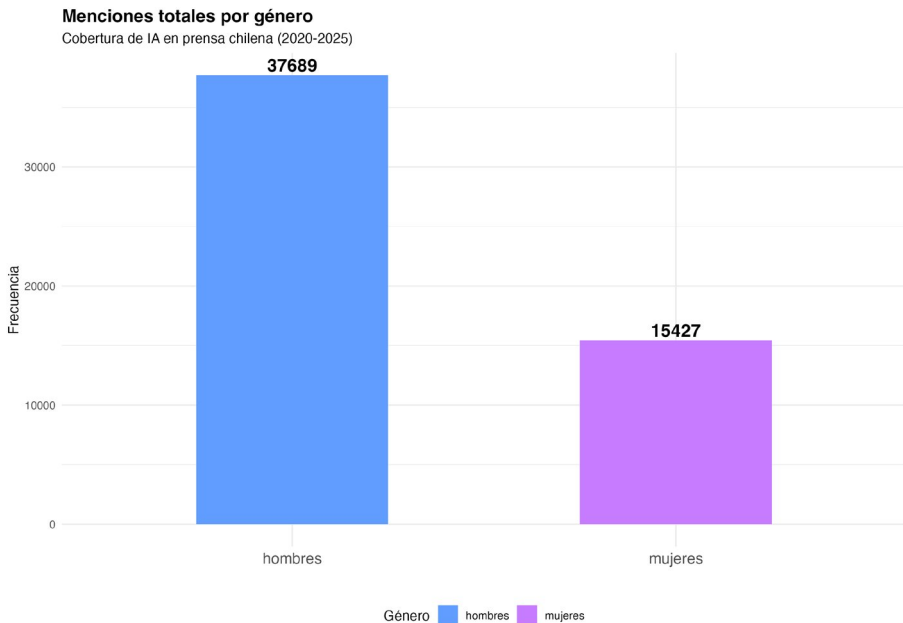
las mujeres aparecen con mayor frecuencia vinculadas a roles de cuidado, formación, regulación o vulnerabilidad. A continuación, presentamos los resultados en dos niveles complementarios: primero, un análisis cuantitativo de las menciones de género en el *corpus*; y posteriormente un análisis cualitativo orientado a examinar los encuadres y narrativas que estructuran estas representaciones mediáticas sobre IA.

3.1. Análisis cuantitativo

3.1.1. *Los hombres son mencionados 2,4 veces más que las mujeres en la cobertura de IA*

De las 12.531 noticias analizadas sobre IA en la prensa chilena, los hombres fueron mencionados en 37.689 ocasiones, lo que equivale al 70,9% de las menciones totales. Las mujeres, por su parte, fueron mencionadas en 15.427 ocasiones, representando el 29,1%. Esta diferencia de 22.262 menciones evidencia una marcada disparidad de género, con hombres mencionados aproximadamente 2,4 veces más que mujeres en la cobertura de IA (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Menciones totales de hombres y mujeres en la cobertura de IA en prensa chilena (2020-2025)



137

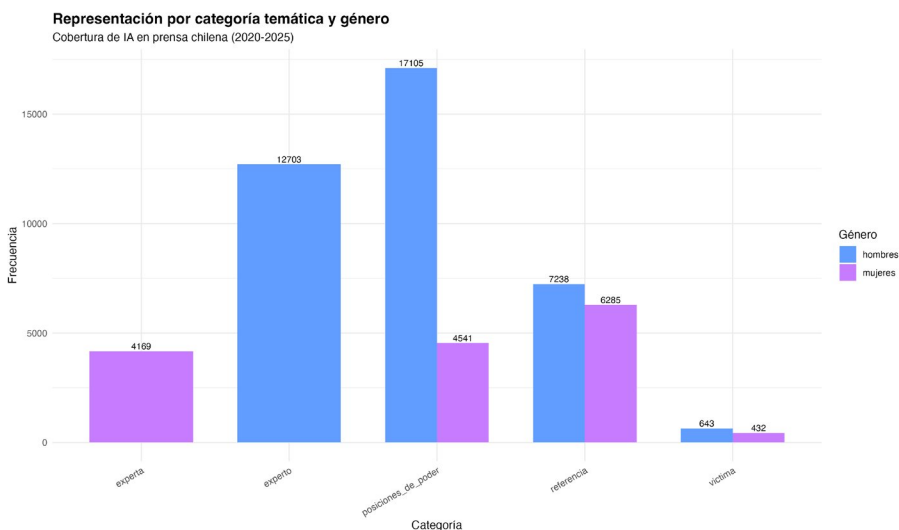
Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Experticia y liderazgo: las categorías donde se amplía la brecha de género

Como ilustra el **Gráfico 2**, al desagregar las menciones por categorías, emergen patrones diferenciados que matizan el panorama general. En la categoría de experticia, el lenguaje vinculado a posiciones de conocimiento experto privilegia las formas masculinas con 12.703 menciones, equivalentes al 75,3% del total de la categoría. En contraste, las menciones a mujeres, correspondientes a investigadoras, científicas e ingenieras, alcanzan solo el 24,7% con 4169 menciones, generando una brecha de 8534 menciones.

La categoría de liderazgo y poder presenta la mayor brecha observada en todo el análisis. Las palabras asociadas a posiciones de poder en forma masculina, tales como presidente, fundador y director, representan el 79% de las menciones, mientras que sus equivalentes femeninos constituyen apenas el 21%, con una diferencia de 12.564 menciones. Este patrón se conecta con la realidad de la industria de IA.

Gráfico 2. Distribución de menciones por categoría temática y género en la cobertura de IA en prensa chilena (2020-2025)



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, cuando se observa la categoría de referencias diferenciadas por género, tales como hombre, mujer, niño o niña, las variaciones femeninas alcanzan las 6285 menciones, conformando el 46,5%, mientras que las variaciones masculinas corresponden a 7238 menciones equivalentes al 53,5%. Esta categoría conforma la menor brecha de todas. De forma similar, en menciones de víctimas, tales como personas damnificadas, afectadas u otro hecho victimizante en el contexto de la IA, esta brecha se reduce. En esta categoría son 643 menciones a hombres, a diferencia

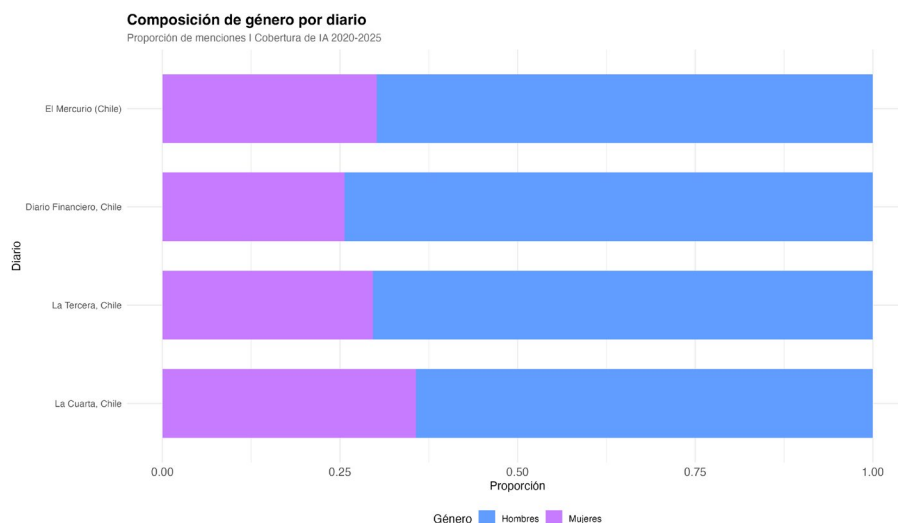
de 432 menciones de mujeres, correspondiendo al 59,8% y al 40,2%, respectivamente. Este hallazgo revela que la brecha entre la representación de hombres y mujeres en la cobertura de IA es mayor cuando se habla de posiciones de poder y liderazgo, mientras que se reduce significativamente en referencias genéricas. Así, las brechas de género en la cobertura de IA se concentran en el lenguaje del prestigio; esto es, poder y experticia, mientras que en las menciones cotidianas las referencias a hombres y mujeres se equilibran. El lenguaje vinculado al liderazgo sigue patrones altamente masculinizados, contribuyendo a reproducir el silenciamiento de mujeres expertas y líderes en el campo.

3.1.3. La brecha de género atraviesa la cobertura sobre IA en los cuatro diarios, aunque con diferente intensidad

Como se observa en el **Gráfico 3**, los cuatro diarios analizados comparten un patrón común. En todos los medios los hombres son mencionados con mayor frecuencia que las mujeres. Sin embargo, la magnitud de esta brecha varía considerablemente según el perfil editorial de cada diario.

Diario Financiero registra la mayor disparidad, con las mujeres representando apenas el 25,6% de las menciones frente al 74,4% de los hombres, evidenciando una brecha de 48,8 puntos porcentuales. En contraste, está el diario *La Cuarta*, donde las mujeres alcanzan el 35,7% de las menciones totales frente al 64,3% de los hombres, con una brecha de 28,7 puntos porcentuales. Entre ambos extremos se sitúan *El Mercurio* y *La Tercera*, que presentan una cobertura similar entre sí, las mujeres alcanzan el 30,2% y 29,6% de las menciones respectivamente, frente al 69,8% y el 70,4% correspondientes a los hombres. Este patrón sugiere que la línea editorial y la audiencia objetivo del medio inciden en la representación de género. En este sentido, la prensa especializada en economía y negocios, donde predominan voces de liderazgo corporativo, amplifica la masculinización del discurso sobre IA, mientras que los medios con audiencias más diversas tienden a reducir, aunque no a eliminar, la brecha.

Gráfico 3. Porcentaje de menciones de hombres y mujeres según diario en la cobertura de IA (2020-2025)



Fuente: elaboración propia.

140

3.1.4. Evolución de las menciones por noticia entre 2020 y 2025: persistencia de la brecha de género

Para comparar la representación de género entre diarios de diferentes tamaños, se analizaron las menciones por noticia. Esta métrica normaliza el volumen de cobertura y permite comparaciones justas entre medios con distinto número de publicaciones.

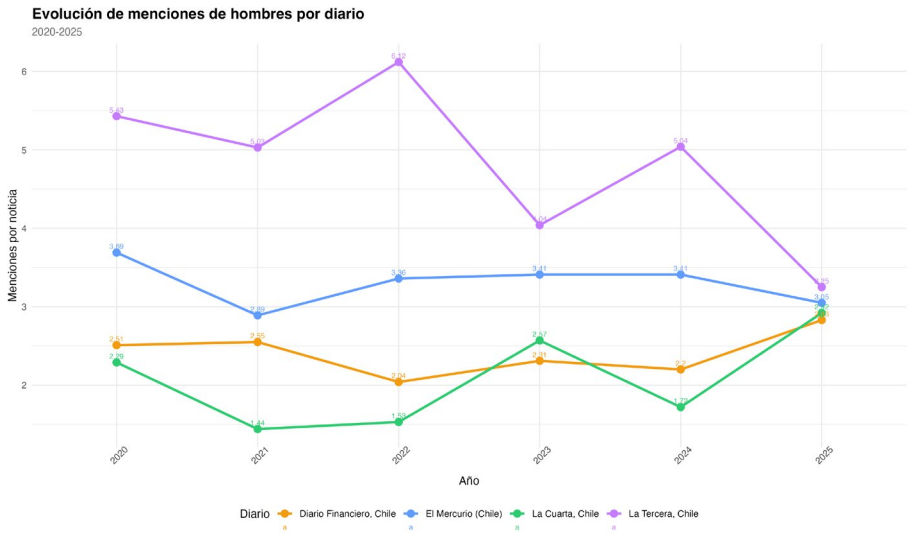
En el **Gráfico 4** se observa la evolución de las menciones de mujeres por diario, donde se identifican trayectorias diferenciadas. El gráfico muestra que el *Diario Financiero* y *El Mercurio* se mantienen relativamente estables en el tiempo, aunque este último experimentó una baja de 1,51 menciones por noticia en 2020 a 1,23 en 2025. En cambio, *La Cuarta* ha sido el diario con más fluctuaciones, pasando de 0,78 menciones por noticia en 2020 a 1,80 en 2025, con incrementos especialmente notables en 2023 y 2025. Aunque presenta el menor volumen absoluto de noticias sobre IA (838 vs. 4939 de *El Mercurio*), sus patrones de aumento en menciones de ambos géneros desde 2023 la acercan progresivamente a las proporciones de otros diarios. Por su parte, *La Tercera* experimentó un aumento significativo en 2022, alcanzando 3,44 menciones por noticia, después una disminución en 2023 y un leve aumento en 2024 para experimentar una baja en 2025.

Por su parte, el **Gráfico 5** da cuenta de las menciones de hombres por diario, donde se observan trayectorias más fluctuantes. Por un lado, *La Tercera* alcanzó 6,12 menciones de hombres por noticia en 2022; sin embargo, en 2024 descendió a 3,25 menciones por noticia. *La Cuarta* incrementó de 1,53 menciones por noticia en 2022 a 2,92 en 2025. *Diario Financiero* osciló entre 2,04 y 2,83, mientras que *El Mercurio*

pasó de 3,69 en 2020 a 3,05 en 2025, siendo los menos fluctuantes respecto a las menciones de hombre por noticia.

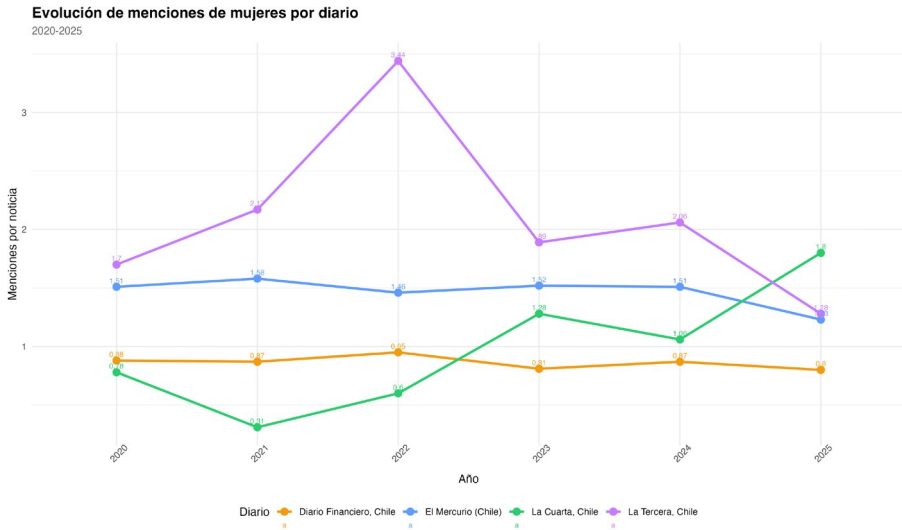
Notablemente, en 2022 se observa un aumento simultáneo de menciones tanto de mujeres como de hombres, siendo evidente en *La Tercera*. Sin embargo, este incremento no redujo la brecha de género, sino que la perpetuó en proporciones similares: mientras ambos géneros fueron más mencionados, las mujeres continuaron representando una proporción menor de la cobertura. En este sentido, la cobertura de IA en prensa chilena muestra una disparidad de género consistente en todos los niveles de análisis, con *La Tercera* como el medio más fluctuante y *El Mercurio* como el más estable. Así y todo, todas mantienen una sobrerrepresentación masculina que persiste incluso en años de mayor cobertura general.

Gráfico 4. Evolución de las menciones de mujeres por noticia según diario (2020-2025)



Fuente: elaboración propia.

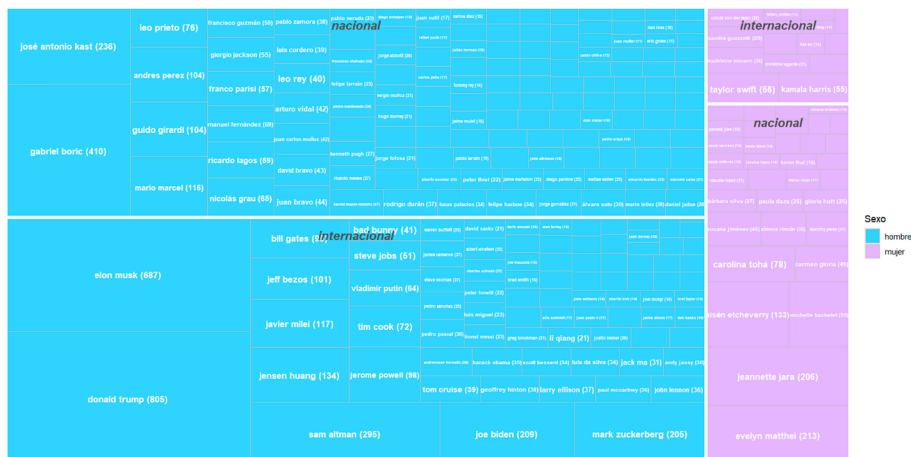
Gráfico 5. Evolución de las menciones de hombres por noticia según diario (2020-2025)



Fuente: elaboración propia.

Siguiendo la metodología de NER, los resultados muestran una clara asimetría en la visibilidad mediática según escala geográfica y género. Del total de 265 actores clave identificados, el 81,5% corresponde a hombres. En el ámbito internacional, los hombres concentran abrumadoramente las frecuencias más altas: Donald Trump (805 menciones) y Elon Musk (687) no solo lideran el ranking general, sino que duplican o triplican las cifras de cualquier figura nacional, incluyendo al presidente Gabriel Boric (410), quien es el hombre chileno más mencionado. Otros nombres internacionales como Sam Altman (295), Mark Zuckerberg (205) y Joe Biden (209) refuerzan este patrón de dominio masculino global. En contraste, las mujeres internacionales aparecen rezagadas: Taylor Swift (56) y Kamala Harris (55) apenas superan las 50 menciones, e incluso figuras como Ursula von der Leyen (28) o Christine Lagarde (21) tienen frecuencias menores a las de políticos locales secundarios.

Gráfico 6. Treemap de menciones a actores clave nacionales e internacionales dentro del corpus



Fuente: elaboración propia.

En el plano nacional, en cambio, la brecha de género se reduce significativamente. Si bien los hombres siguen siendo mayoría en términos absolutos, las mujeres chilenas alcanzan posiciones destacadas: Evelyn Matthei (213) es la figura nacional más mencionada, seguida de Jeanette Jara (206), después de Boric y Kast, superando a hombres como Guido Girardi (104) o Mario Marcel (116). Otras mujeres como Aisén Etcheverry (133) y Michelle Bachelet (99) también logran frecuencias altas, lo que indica una cobertura algo más equitativa en las figuras nacionales. Esto contrasta con el ámbito internacional, donde ninguna mujer supera las 60 menciones. De esta manera, los datos evidencian que, mientras los referentes globales son mayoritariamente hombres, la escena nacional ofrece una visibilidad algo más equilibrada para las mujeres, lo que podría reflejar diferencias en las dinámicas de poder y cobertura mediática entre ambas escalas.

143

3.2. Análisis cualitativo: encuadres de género y autoridad epistémica en la cobertura sobre IA

Para profundizar en los modos de representación que explican las disparidades observadas, se realizó un *close reading* de 50 artículos por categoría de análisis: posiciones de poder, experticia y víctimas. Aunque se analizan por separado, estas dimensiones se intersectan y reproducen patrones comunes en la representación de mujeres y hombres en la cobertura chilena sobre IA.

3.2.1. Mujeres líderes sociales versus hombres líderes estratégicos

En el corpus correspondiente a posiciones de poder, las mujeres aparecen asociadas con un tipo de liderazgo específico, vinculado a causas sociales y comunitarias.

que habla en su nombre, ya sea un padre, un director o una figura de autoridad. La cobertura las visibiliza, pero al mismo tiempo condiciona su legitimidad a ese respaldo masculino. El resultado es una narrativa que celebra el esfuerzo de las mujeres y el éxito de los hombres, sin que la cobertura profundice en las condiciones estructurales que producen esa desigualdad.

3.2.2. *El encuadre de la experticia: mujeres como voceras y formadoras, hombres como creadores*

Este eje se intersecta con el anterior, pero desplaza el foco hacia la experticia. En este plano, las mujeres aparecen principalmente como quienes aplican, transmiten, regulan o problematizan socialmente la IA, mientras que los hombres son representados como quienes la crean, desarrollan o impulsan. Las mujeres expertas aparecen mayoritariamente en ámbitos como educación, ética, gobernanza, salud pública, regulación y criminología. Cuando aparecen mujeres expertas, su trabajo se vincula casi siempre a una aplicación social como referentes dedicadas a integrar espacios de formación. En cambio, los hombres expertos son presentados predominantemente como innovadores, fundadores y creadores. La columna “Enfoque ético y multidisciplinario para enfrentar los desafíos globales” (*El Mercurio*, 29 de noviembre de 2024), dedicada a la formación de los “ingenieros del futuro” y a las competencias que requerirán frente a tecnologías emergentes como la IA y la robótica, reúne las voces de tres hombres sin mencionar a una sola ingeniera. Este sesgo, aunque parece inocente, reproduce el canon de la disciplina.

Asimismo, mientras las mujeres son perfiladas a través de la enumeración de sus credenciales, formaciones y premios, los hombres son narrados a partir de aquello que hicieron, descubrieron o fundaron. Esta distinción opera como un mecanismo de legitimación, pues la enumeración compensa la presencia femenina en un espacio donde su lugar no se asume como natural, en tanto que la narración presupone que ese espacio ya pertenece a los hombres. La misma lógica rige la relación entre las expertas y su objeto de trabajo, así cuando una mujer trabaja en IA, la tecnología aparece subordinada a otro dominio como la salud, la educación o la ética, mientras que cuando lo hace un hombre, la IA es el objeto directo e independiente de su labor. Incluso las figuras internacionales de excepción como Fei-Fei Li, cofundadora del Stanford Institute for Human-Centered AI, o Kate Devlin, profesora de IA y Sociedad en King’s College London, retratadas con agencia creativa, conservan en su discurso una inflexión ética, pues Li convoca a “construir una IA centrada en el ser humano, basada en tres valores fundamentales: dignidad, autonomía y comunidad” (*Diario Financiero*, 10 de febrero de 2025), mientras que a sus pares masculinos se les permite hablar de innovación, mercado o disrupción.

145

3.2.3. *Víctimas sin género e IA como mediadora de la vulneración*

En el caso de las víctimas, al aplicar el diccionario encontramos que existen ambigüedades en términos del concepto de su género gramatical. En las noticias sobre poblaciones afectadas por la IA, ya sea por el reemplazo laboral, automatización e impacto económico, el lenguaje recurre a colectivos sin género: “trabajadores”, “profesionales”, “personas”, “empleos”. Titulares como “Unos 2,6 millones de empleos se verán afectados por la IA en Chile en un año” (*El Mercurio*, 22 de septiembre de

2024) construyen a las víctimas como cifras abstractas y sin género. Esto no permite interpretar estas afectaciones desde una perspectiva de género, pese a que los efectos diferenciados existen en la realidad material.

No obstante, encontramos también casos donde el género de las víctimas aparece explícitamente nombrado. Un primer grupo de noticias trata sobre mujeres víctimas de *deepfakes* en colegios por parte de compañeros, donde la IA opera como medio de vulneración. En estos casos, la cobertura presenta a los estudiantes como agresores, a la IA como medio para la vulneración y a las estudiantes y sus familias como víctimas, pero también extiende la afectación a toda la comunidad escolar. El titular “El caso del alumno de 8° básico que usó IA para crear imágenes sexualizadas de compañeras” (*La Cuarta*, 26 de abril de 2025) es ilustrativo en este sentido, pues nombra a los agresores como “alumnos” y a las víctimas como “compañeras”, distribuyendo responsabilidad y vulnerabilidad de forma diferenciada según el género. En estas noticias la IA deja de ser un proceso abstracto e impersonal para individualizarse como herramienta en manos de victimarios concretos e identificables, lo que contrasta con la lógica predominante en el resto de la cobertura, donde la tecnología tiende a aparecer como una fuerza abstracta, impersonal y escasamente atribuida a responsables concretos.

146

Un segundo grupo lo conforman los casos sobre una pareja de médicos, un hombre y una mujer, cuya voz fue falsificada mediante IA para vender medicamentos falsos. El titular “Dr. Ugarte y Dra. Carolina Herrera denuncian hackeo de su voz con IA para vender remedios falsos” (*La Cuarta*, 26 de abril de 2025) identifica a ambas víctimas. Al igual que en las noticias sobre *deepfakes*, la IA no aparece como una fuerza abstracta e impersonal, sino individualizada como instrumento en manos de agresores concretos, aunque en este caso anónimos. El extrañamiento que produce esta tecnología queda condensado en las palabras de la doctora Herrera al descubrir la falsificación: “de hecho cuando yo misma me escuché dije ‘pero si soy yo hablando’” (*La Cuarta*, 26 de abril de 2025), y el daño se extiende más allá de las víctimas directas, pues los productos falsificados, como ella misma advierte, “pueden matar a una persona”.

En suma, estos hallazgos muestran que la subrepresentación de las mujeres en la cobertura chilena sobre IA se expresa tanto en el volumen de menciones como en los modos específicos en que son nombradas, los temas con los que son asociadas y las instancias en que son reconocidas como sujetas de autoridad y experticia. Las mujeres aparecen vinculadas principalmente al cuidado, la educación, la ética, la regulación, la vulnerabilidad y la excepcionalidad, mientras que los hombres son representados desde la creación tecnológica, la innovación, la estrategia empresarial y la escala geopolítica. De este modo, la desigualdad de género opera también como una forma de visibilidad condicionada, que delimita qué tipos de liderazgo, conocimiento y agencia resultan disponibles para mujeres y hombres en el campo mediático de la IA.

Conclusiones

Nuestros hallazgos dialogan con investigaciones previas sobre periodismo científico y tecnológico que han documentado una persistente brecha de género en las fuentes

expertas (Mitchelstein *et al.*, 2020; Araújo *et al.*, 2022). No obstante, este estudio muestra que dichas desigualdades adquieren una configuración específica en la cobertura sobre IA. Las brechas de género no se distribuyen homogéneamente entre todos los tipos de menciones, sino que se concentran particularmente en categorías asociadas a experticia, liderazgo y poder. Mientras las referencias genéricas a hombres y mujeres presentan diferencias relativamente menores, las categorías vinculadas a dirección tecnológica, liderazgo corporativo y conocimiento experto continúan fuertemente masculinizadas. En este sentido, los resultados permiten desplazar la discusión desde la subrepresentación cuantitativa hacia las formas en que la prensa distribuye prestigio, autoridad y legitimidad dentro del campo de la IA.

La distinción entre prestigio y legitimidad resulta relevante para interpretar estos hallazgos. Mientras la literatura sobre autoridad epistémica se ha concentrado en quiénes son reconocidos como productores válidos de conocimiento (Sánchez-Holgado *et al.*, 2026), los estudios CTS han mostrado que determinadas especialidades y posiciones profesionales concentran mayores niveles de prestigio económico, simbólico y organizacional (Young *et al.*, 2023; Wajcman & Young, 2023). En este trabajo proponemos el “lenguaje del prestigio” como una categoría analítica propia, que sintetiza aportes provenientes de la sociología del poder simbólico. Siguiendo a Bourdieu (1991), entendemos que el valor social se adhiere a determinadas formas discursivas y que la legitimidad de algunas posiciones tiende a naturalizarse, funcionando como una forma de capital simbólico. Sobre esta base, definimos el lenguaje del prestigio como el conjunto de recursos discursivos mediante los cuales la prensa asocia a ciertos actores con la creación, el liderazgo, la innovación, la influencia y la dirección tecnológica.⁶

147

A diferencia de la legitimidad epistémica, que remite al reconocimiento de una voz como experta, el prestigio refiere a la valoración diferencial de ciertas posiciones, trayectorias y formas de agencia dentro del campo tecnológico. Nuestros resultados sugieren que ambas dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas en la cobertura sobre IA, pero no operan de manera idéntica: las mujeres pueden alcanzar reconocimiento como expertas, especialmente en ámbitos como educación, ética o regulación, mientras que las posiciones asociadas a innovación tecnológica, liderazgo corporativo y capacidad de transformación continúan fuertemente masculinizadas. Si bien buena parte de la literatura mide la desigualdad de género como un déficit de presencia, los hallazgos de este estudio sugieren que el problema no se resuelve simplemente nombrando más mujeres. Una cobertura puede aumentar las menciones a mujeres y, aun así, mantener intacta la jerarquía que reserva el lenguaje del prestigio y la autoridad para figuras masculinas.

⁶ Empleamos “prestigio” en un sentido sociológico, próximo a la noción de capital simbólico (Bourdieu, 1991). En nuestro estudio, lo que se distribuye de manera desigual no son variedades de habla, sino atributos discursivos de autoridad y agencia adjudicados diferencialmente a determinados actores.

Estos resultados sugieren que la prensa chilena participa activamente en la construcción diferencial de legitimidad epistémica. Tal como plantean Sánchez-Holgado *et al.* (2026), los medios desempeñan un rol central en la definición de quiénes son reconocidos socialmente como productores válidos de conocimiento científico. En el *corpus* analizado, los hombres aparecen predominantemente asociados a lenguajes de influencia, acción y poder institucional, en concordancia con lo observado por Pair *et al.* (2021) y Leavy (2018).

El análisis cualitativo permite precisar cómo estas jerarquías se organizan discursivamente en la cobertura sobre IA. Los hombres aparecen predominantemente como fundadores, innovadores, empresarios o estrategias geopolíticas, mientras que las mujeres son representadas principalmente como formadoras o divulgadoras vinculadas a agendas de inclusión y cuidado. Estas diferencias remiten a formas contrastantes de agencia tecnológica más amplias. En particular, la visibilización masculina se articula alrededor de la creación, dirección y expansión de la IA como proyecto económico y geopolítico, mientras que las mujeres son ubicadas con mayor frecuencia en funciones de mediación social, implementación o acompañamiento institucional de la tecnología mediante iniciativas locales.

Asimismo, los resultados muestran que las mujeres expertas suelen ser representadas a través de la enumeración de credenciales, trayectorias y reconocimientos, mientras que los hombres son narrados desde la acción, la creación o el descubrimiento. En una línea similar, Carstensen y Ganz (2025) muestran que las expertas suelen ser introducidas mediante referencias biográficas o personales que diluyen parcialmente su autoridad profesional. En el *corpus* analizado, esta lógica aparece de manera recurrente en la construcción de mujeres como figuras excepcionales cuya legitimidad requiere ser constantemente demostrada, contrastando con un encuadre de la experticia masculina que aparece como naturalmente válida y raramente necesita explicarse. La cobertura tiende a enfatizar el esfuerzo y resiliencia de las mujeres, mientras presupone la autoridad técnica y empresarial masculina, reproduciendo los patrones descritos por Chimba y Kitzinger (2010), donde se naturaliza el contraste entre el éxito como norma para los hombres y las excepciones individuales de algunas mujeres en el ámbito STEM. Nuestros hallazgos en el ámbito de la IA permiten extender esta discusión mostrando que dicha excepcionalidad opera a través de mecanismos discursivos que exigen una acreditación permanente de sus trayectorias y capacidades profesionales. Todo esto ocurre sin problematizar las condiciones estructurales que empujan a muchas mujeres hacia esfuerzos extraordinarios, naturalizando la necesidad constante de justificar y respaldar institucionalmente su experticia.

En esta línea, nuestros hallazgos también complejizan investigaciones que muestran que la prensa sobre tecnología privilegia voces provenientes de la industria por sobre actores académicos, gubernamentales o de la sociedad civil (Brennen *et al.*, 2018). La fuerte masculinización observada en categorías de liderazgo y poder resulta particularmente intensa en *Diario Financiero*, sugiriendo que las desigualdades de género se amplifican cuando la IA es encuadrada desde racionalidades económicas, corporativas y financieras. Esto resulta especialmente relevante considerando que la IA contemporánea ocupa un lugar privilegiado en las narrativas sobre innovación, competitividad y desarrollo económico (Young *et al.*, 2023).

En este contexto, los resultados sugieren que la cobertura mediática sobre IA reactualiza asociaciones históricas entre masculinidad, tecnología y poder económico, pero lo hace en torno a una tecnología que hoy concentra imaginarios sobre el futuro y la transformación social. La convergencia entre liderazgo corporativo, experticia tecnológica y autoridad masculina adquiere así una relevancia particular en el campo de la IA, en tanto contribuye a delimitar quiénes aparecen públicamente legitimados para imaginar, dirigir y gobernar el desarrollo sociotécnico contemporáneo.

Esta dinámica resulta especialmente significativa considerando que el período analizado coincide con una expansión acelerada de la visibilidad pública de la IA, particularmente desde la irrupción masiva de herramientas de IA generativa en 2022. Sin embargo, los resultados muestran que una mayor presencia mediática de estas tecnologías no necesariamente se traduce en una diversificación de las voces y figuras legitimadas dentro de su cobertura. Aunque en determinados momentos aumentan simultáneamente las menciones a mujeres y hombres, este incremento ocurre intensificando patrones de representación altamente masculinizados. En otras palabras, la ampliación del debate público sobre IA coexiste y profundiza jerarquías de género.

Los resultados sobre victimización introducen además un matiz relevante respecto de cómo la prensa representa los impactos sociales de la IA. Mientras gran parte de las noticias sobre automatización y desplazamiento laboral construyen a las personas afectadas mediante categorías impersonales y desgenerizadas, los casos de *deepfakes* sexualizados o falsificación de voces mediante IA activan representaciones explícitamente generizadas. En contraste, las violencias sexualizadas mediadas por IA permiten identificar victimarios, víctimas y relaciones de poder específicas. Esto sugiere que la inteligibilidad pública de los daños asociados a la IA depende de los marcos narrativos mediante los cuales son representados. Mientras la automatización aparece como una dinámica sistémica difícilmente cuestionable, las violencias mediadas por IA son presentadas como problemas sociales situados, susceptibles de atribución, denuncia e intervención. Esta diferencia no es menor, pues contribuye a delimitar qué daños son percibidos como regulables y cuáles aparecen como consecuencias supuestamente inevitables del cambio tecnológico. En este sentido, la cobertura mediática puede influir en la forma en que la sociedad y tomadores de decisión identifican los objetos legítimos de regulación, desplazando la atención desde las condiciones estructurales de desarrollo y uso de la IA hacia la sanción de individuos concretos que utilizan estas tecnologías para causar daño.

Aunque estos hallazgos permiten identificar patrones relevantes en la representación mediática de la IA y el género en la prensa chilena, el estudio presenta algunas limitaciones. Las principales están asociadas a las características del *corpus* y de la estrategia metodológica utilizada. La muestra se basa en diarios, cuando otros estudios pueden centrarse en otros tipos de medios físicos y digitales (Bucchi *et al.*, 2026). En primer lugar, el enfoque basado en diccionarios depende de marcas binarias de género presentes en el lenguaje español, lo que limita el análisis de identidades no binarias o representaciones LGBTQ+. Asimismo, aunque el análisis cualitativo permitió profundizar en los encuadres discursivos presentes en la cobertura, no contamos con información sobre los procesos de producción de estas noticias, tales como rutinas

periodísticas, criterios editoriales o dinámicas de relación con actores tecnológicos que podrían contribuir a explicar la configuración de estas representaciones.

Finalmente, futuras investigaciones podrían comparar estos patrones con otros contextos latinoamericanos, analizar diferencias entre tipos de plataformas mediáticas o examinar cómo evolucionan estas representaciones a medida que la IA se integra en ámbitos cotidianos como educación, salud, seguridad o trabajo. Del mismo modo, sería relevante explorar cómo las propias herramientas generativas de IA participan en la reproducción de imaginarios de género dentro de la producción periodística contemporánea. En conjunto, los hallazgos de este estudio muestran que las desigualdades de género en la cobertura sobre IA no se expresan únicamente en diferencias de visibilidad, sino también en la distribución desigual de prestigio, autoridad epistémica y formas legítimas de agencia tecnológica.

Financiamiento

Mónica Humeres recibió financiamiento del proyecto ANID-Fondecyt-11241425: “Tecnologías de información, movilidad y género”. Matías Valderrama recibió financiamiento del proyecto ANID-Fondecyt-1261490: “El trabajo creativo en la era de la inteligencia artificial generativa (IAG)”.

Declaración de uso de IA

En la elaboración de este artículo se utilizaron herramientas de inteligencia artificial (ChatGPT/DeepSeek/NotebookLM) para corregir estilo, resumir información, mejorar redacción y arreglar código, sin que la IA realizara tareas sustantivas de análisis ni de generación de datos originales. Las y los autores de este artículo son completamente responsables del análisis y del contenido presentados en él.

Bibliografía

Adams, Rachel, Adeleke, Fola, Florido, Ana, de Magalhães Santos, Larissa Galdino, Grossman, Nicolás, Junck, Leah & Stone, Kelly (2024). Global Index on Responsible AI 2024 (1st Edition). Sudáfrica: Global Center on AI Governance.

Araújo, Rita, Lopes, Felisbela, Magalhães, Olga & Cerqueira, Carla (2022). Muted Voices: The Underrepresentation of Women in COVID-19 News in Portugal. *Social Sciences (Basel)*, 11(5), 210. DOI: <https://doi.org/10.3390/socsci11050210>.

Arifin, Anisa Aini & Lennerfors, Thomas Taro (2022). Ethical aspects of voice assistants: A critical discourse analysis of Indonesian media texts. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 20(1), 18-36. DOI: <https://doi.org/10.1108/JICES-12-2020-0118>.

Banet-Weiser, Sarah (2018). *Empowered: Popular feminism and popular misogyny*. Durham: Duke University Press.

Benoit, Kenneth, Watanabe, Kohei, Wang, Haiyan, Nulty, Paul, Obeng, Adam, Müller, Stefan & Matsuo, Akitaka (2018). *quanteda: An R package for the quantitative analysis of textual data*. *Journal of Open Source Software*, 3(30), artículo 30. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.00774>.

Bourdieu, Pierre (1991). *Language and symbolic power*. Cambridge: Harvard University Press.

Brennen, J. Scott, Howard, Phillips. N. & Nielsen, Rasmus Kleis (2018). *An industry-led debate: How UK media cover artificial intelligence (RISJ Factsheet)*. Reuters Institute for the Study of Journalism, University of Oxford. DOI: <https://doi.org/10.60625/risj-v219-d676>.

Brummett, Barry (2019). *Techniques of close reading*. SAGE Publications. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781071802595>.

Bucchi, Ana, Neira-Mellado, Carola, Sanchez-Sabate, Rubén & Mora-Chepo, Manuel (2026). *Framing artificial intelligence in Chilean digital press before and after the launch of ChatGPT: From concern to optimism*. *PLOS One*, 21(5), e0348680. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0348680>.

Buntain, Noah, Liebler, Carol M. & Webster, Kyle (2023). *Database use, database discrepancies: Implications for content analyses of news*. *Newspaper Research Journal*, 44(4), 409-424. DOI: <https://doi.org/10.1177/07395329231155193>.

Cámara de Comercio de Santiago (2025). *Sector de Inteligencia Artificial crecerá un 33% y alcanzará los US\$ 1.000 millones este año en Chile*. CCS, 18 de julio. Recuperado de: <https://www.ccs.cl/2025/07/18/sector-de-inteligencia-artificial-crecera-un-33-y-alcanzara-los-us-1-000-millones-este-ano-en-chile/>.

Carstensen, Tanja & Ganz, Kathrin (2025). *Gendered AI: German news media discourse on the future of work*. *AI & Society*, 40(2), 877-889. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01747-5>.

Cave, Stephen, Dihal, Kanta, Drage, E. & McInerney, Kerry (2023). *Who makes AI? Gender and portrayals of AI scientists in popular film, 1920-2020*. *Public Understanding of Science*, 32(6), 745-760. DOI: <https://doi.org/10.1177/09636625231153985>.

Chen, Yibei, Zhai, Yujia & Sun, Shaojing (2024). *The gendered lens of AI: Examining news imagery across digital spaces*. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 29(1), zmad047. DOI: <https://doi.org/10.1093/jcmc/zmad047>.

Chimba, Mwenya & Kitinger, Jenny (2010). *Bimbo or boffin? Women in science: an analysis of media representations and how female scientists negotiate cultural*

contradictions. *Public Understanding of Science*, 19(5), 609-624. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662508098580>.

Crépel, Maxime & Cardon, Dominique (2021). Critique de l'IA dans la presse. Médialab de Sciences Po. Recuperado de: <https://medialab.github.io/carnet-algopresse/#/publication/fr/>.

De Courson, Benoît, Richard, Ange & Bastin, Gilles (2024). Gender gaps and stereotypes in the long run: A computational approach to how Le Monde got (slightly) demasculinized (1944-2024). Preprint, SocArXiv. DOI: <https://doi.org/10.31235/osf.io/j7ydu>.

Fernández, Francisco Javier & Núñez-Mussa, Enrique (2024). Chile. Reuters Institute for the Study of Journalism, 17 de junio. Recuperado de: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/es/digital-news-report/2024/chile>.

Franco, Yanna & Tajahuerce-Ángel, Isabel (2022). Comunicar los avances en tecnología y robótica: una cuestión de género. *Sociología y Tecnociencia*, 12(1), 1-21. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8400378>.

Frau-Meigs, Divina (2011). *Penser la société de l'écran. Dispositifs et usages*. Presses de la Sorbonne Nouvelle. Recuperado de: <https://shs.hal.science/hal-00673593/>.

152

Gai, Xiaoyu, Sainz de Baranda Andújar, Clara & Franco, Yanna (2024). Las fotografías que ilustran las informaciones sobre inteligencia artificial en los medios españoles (2017-2021). Un análisis desde la perspectiva de género. *Historia y Comunicación Social*, 29(1), 201-218. DOI: <https://doi.org/10.5209/hics.95830>.

Global Media Monitoring Project [GMMP] (2020). Who makes the news? 2020 final report. Recuperado de: <https://whomakesthenews.org/gmmp-2020-final-reports/>.

Gronemeyer, María Elena & Porath, William (2017). Framing Political News in the Chilean Press: The Persistence of the Conflict Frame. *International Journal of Communication* (19328036), 11, 2940–2963. Recuperado de: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/6882>.

Hallin, Daniel C. & Mellado, Claudia (2018). Serving Consumers, Citizens, or Elites: Democratic Roles of Journalism in Chilean Newspapers and Television News. *The International Journal of Press/Politics*, 23(1), 24-43. DOI: <https://doi.org/10.1177/1940161217736888>.

Harlow, Summer & Bachmann, Ingrid (2024). Police, Violence, and the “Logic of Damage”: Comparing U.S. and Chilean Media Portrayals of Protests. *Mass Communication & Society*, 27(2), 254-277. DOI: <https://doi.org/10.1080/15205436.2023.2186247>.

Ittefaq, Muhammad, Zain, Ali, Arif, Rauf, Ala-Uddin, Mohammad, Ahmad, Taufiq & Iqbal, Azhar (2025). Global news media coverage of artificial intelligence (AI): A comparative analysis of frames, sentiments, and trends across 12 countries. *Telematics and Informatics*, 96, 102223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2024.102223>.

Leavy, Susan (2018). Gender bias in artificial intelligence: The need for diversity and gender theory in machine learning. En 2018 IEEE/ACM 1st International Workshop on Gender Equality in Software Engineering (GE) (14-16). DOI: <https://doi.org/10.1145/3195570.3195580>.

Mateos de Cabo, Ruth, Gimeno, Ricardo, Martínez, Miryam & López, Luis (2014). Perpetuating gender inequality via the Internet? An analysis of women's presence in Spanish online newspapers. *Sex Roles*, 70, 57-71. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11199-013-0331-y>.

Mellado, Claudia & van Dalen, Arjen (2017). Challenging the Citizen–Consumer Journalistic Dichotomy: A News Content Analysis of Audience Approaches in Chile. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 94(1), 213–237. DOI: <https://doi.org/10.1177/1077699016629373>.

Mensa, Marta, Vernier, Matthieu, Cárcamo-Ulloa, Luís, Ruíz, Fabián & Sotomayor-Gómez, Boris (2021). Gender (in)equality in Chilean press: journalists and sources. *Revista de Comunicación*, 20(2), 259-275. DOI: <https://doi.org/10.26441/RC20.2-2021-A14>.

153

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [MinCiencia] (2025). Decreto 12: Aprueba Política Nacional de Inteligencia Artificial. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 28 de enero. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/Navegar?idNorma=1210664>.

Mitchelstein, Eugenia, Boczkowski, Pablo J., Andelsman, Victoria, Etenberg, Paloma, Weinstein, Marina & Bombau, Tomás. (2020). Whose voices are heard? The byline gender gap on Argentine news sites. *Journalism*, 21(3), 307-326. DOI: <https://doi.org/10.1177/1464884919848183>.

Monckeberg, María Olivia (2011). Los magnates de la prensa: Concentración de los medios de comunicación en Chile. Santiago: Random House Mondadori.

ONU Mujeres (2021). Women in the technology industry in Chile: Findings and recommendations. Recuperado de: https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2021/10/Womantech_CHI_2021_ingls_Natalie%20Antelo%20Sebor-comprimido.pdf.

Pair, Emma, Vicas, Nikhita, Weber, Ann M., Meausoone, Valerie, Zou, James, Njuguna, Amos & Darmstadt, Gary L. (2021). Quantification of gender bias and sentiment toward political leaders over 20 years of Kenyan news using natural language processing. *Frontiers in Psychology*, 12, 712646. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.712646>.

Rao, Prashanth & Taboada, Maite (2021). Gender Bias in the News: A Scalable Topic Modelling and Visualization Framework. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, 664737. DOI: <https://doi.org/10.3389/frai.2021.664737>.

Rinker, Tyler (2024). *Trinker/entity* [R]. Recuperado de: <https://github.com/trinker/entity>.

Saldaña, Magdalena (2022). Who is to Blame? Analysis of Government and News Media Frames During the 2014 Earthquake in Chile. *Journalism Studies*, 23(1), 25-47. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461670X.2021.1997152>.

Sánchez-Holgado, Patricia, Rodríguez-Contreras, Laura, Higuera Ruiz, María José & Lomas Martínez, Santiago (2026). Fuentes científicas femeninas: Prácticas y barreras en su integración mediática. *Revista Prisma Social*, (52), 248-266. DOI: <https://doi.org/10.65598/rps.5928>.

Sepúlveda, Alfredo (2024). Historia del periodismo en Chile: De la Aurora a las redes sociales 1812–2022. Santiago: Sudamericana.

Shor, Eran, van de Rijt, Arnout, Miltsov, Alex, Kulkarni, Vivek & Skiena, Steven (2015). A Paper Ceiling: Explaining the Persistent Underrepresentation of Women in Printed News. *American Sociological Review*, 80(5), 960-984. DOI: <https://doi.org/10.1177/0003122415596999>.

154 Soto, Álvaro, Durán, Rodrigo, Moreno, Antonia, Adasme, Sebastián, Rovira, Sebastián, Jordán, Valeria & Poveda, Laura (2025). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025 (LC/TS.2025/68). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) & Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA).

Steinke, Jocelyn (2005). Cultural Representations of Gender and Science: Portrayals of Female Scientists and Engineers in Popular Films. *Science Communication*, 27(1), 27–63. DOI: <https://doi.org/10.1177/1075547005278610>.

Valderrama Barragán, Matías, Tironi, Martin, Cotoras, Dusan, Correa, Teresa, Humeres, Mónica & López, Claudia (2026). From Industry Hype to Emerging Criticism: Analysing Chilean News Media Coverage of Artificial Intelligence. *Digital Journalism*, 14(2), 238–260. DOI: <https://doi.org/10.1080/21670811.2025.2450624>.

Wajcman, Judy (2004). *TechnoFeminism*. Cambridge: Polity Press.

Wajcman, Judy & Young, Erin (2023). Feminism confronts AI: The gender relations of digitalisation. En J. Browne (Ed.), *Feminist AI: Critical Perspectives on Algorithms, Data, and Intelligent Machines* (47-64). Oxford: Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780192889898.003.0004>.

Wheatley, Dawn, Ross, Karen, Carter, Cynthia & Boyle, Karen (2025). Gender in/and the news in the UK and Republic of Ireland: Slow but (un)steady progress? *Journalism*, 26(10), 2047-2066. DOI: <https://doi.org/10.1177/14648849241276836>.

Young, Erin, Wajcman, Judy & Sprejer, Laila (2023). Mind the gender gap: Inequalities in the emergent professions of artificial intelligence (AI) and data science. *New Technology, Work, and Employment*, 38(3), 391-414. DOI: <https://doi.org/10.1111/ntwe.12278>.

**Sesgos de género y modelos de IA generativa.
Aproximaciones desde una experiencia de análisis cualitativo
desde la generación de imágenes ***

**Preconceitos de gênero e modelos de IA generativa.
Abordagens a partir de uma experiência de análise qualitativa
na geração de imagens**

***Gender Biases and Generative AI Models.
Approaches Based on Qualitative Analysis
of Image Generation***

Patricia Peña Miranda  **

Este artículo aborda la dimensión de los sesgos de género presentes en los grandes modelos de lenguaje de IA generativa (IAGen) que incorporan la generación de imágenes, así como los desafíos que implica su estudio desde una perspectiva latinoamericana. Se presenta una revisión de la literatura especializada de la última década, mayoritariamente con enfoques metodológicos cuantitativos, que evidencia su relación con los datos de entrenamiento y el desarrollo de patrones algorítmicos sesgados. A partir de esto, se propone un ejercicio experimental cualitativo para identificar estereotipos de género en la generación de imágenes visuales sobre mujeres científicas, mujeres científicas del área de ciencias sociales y mujeres científicas y del área de ciencias sociales latinoamericanas. La metodología, de tipo cualitativo, utiliza dos modelos de reciente actualización, ChatGPT 5.5 y Gemini Flash 3.5, en sus funciones de generación de imágenes. Finalmente se discuten los resultados obtenidos, analizados con un enfoque de género, y se indica una serie de desafíos para desarrollar sobre estereotipos y sesgos de género visuales desde una perspectiva feminista y latinoamericana.

157

Palabras clave: IA generativa; sesgos de género; modelos de lenguaje; estereotipos; imágenes fotorrealistas

* Recepción del artículo: 17/04/2026. Entrega del dictamen: 19/05/2026. Recepción del artículo final: 04/06/2026.

** Facultad de Comunicación e Imagen (FCEI), Centro de Estudios de Género y Cultura (CEGECAL), Universidad de Chile. Correo electrónico: patipena@uchile.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6995-1299>. Agradecimientos especiales a Fabiola Torres y Jorge Avilés como asistentes de investigación en el proceso de desarrollo y escritura de este artículo.

Este artigo aborda a dimensão dos vieses de gênero presentes nos grandes modelos de linguagem de IA generativa (IAGen) que incorporam a geração de imagens, bem como os desafios que seu estudo implica a partir de uma perspectiva latino-americana. Apresenta-se uma revisão da literatura especializada da última década, majoritariamente baseada em abordagens metodológicas quantitativas, que evidencia sua relação com os dados de treinamento e com o desenvolvimento de padrões algorítmicos enviesados. A partir disso, propõe-se um exercício experimental qualitativo para identificar estereótipos de gênero na geração de imagens visuais sobre mulheres cientistas, mulheres cientistas da área das ciências sociais e mulheres cientistas latino-americanas da área das ciências sociais. A metodologia, de tipo qualitativo-experimental, utiliza dois modelos recentemente atualizados, ChatGPT 5.5 e Gemini Flash 3.5, em suas funções de geração de imagens. Por fim, discutem-se os resultados obtidos, analisados a partir de uma abordagem de gênero, e indica-se uma série de desafios para o desenvolvimento de estudos sobre estereótipos e vieses de gênero visuais a partir de uma perspectiva feminista e latino-americana.

Palavras-chave: IA generativa; vieses de gênero; modelos de linguagem; estereótipos; imagens fotorrealistas

This article examines the extent of gender bias present in large generative AI language models (GenAI) that incorporate image generation, as well as the challenges involved in studying this issue from a Latin American perspective. It presents a review of the specialized literature from the past decade, primarily using quantitative methodological approaches, which highlights the relationship between these biases and training data, as well as the development of biased algorithmic patterns. Based on this, a qualitative experimental exercise is proposed to identify gender stereotypes in the generation of visual images of women scientists, women scientists in the social sciences, and women scientists in the Latin American social sciences. The qualitative experimental methodology utilizes two recently updated models, ChatGPT 5.5 and Gemini Flash 3.5, in their image generation functions. Finally, the results obtained are discussed, analyzed from a gender perspective, and a series of challenges is outlined for further research on visual gender stereotypes and biases from a feminist and Latin American perspective.

Keywords: generative AI; gender biases; language models; stereotypes; photorealistic images

Introducción

Los estudios sociales de ciencia y tecnología (CTS) han demostrado de manera consistente que los artefactos tecnológicos no son neutrales, sino que encarnan relaciones de poder, valores culturales y estructuras sociales preexistentes. En este marco, la inteligencia artificial (IA) constituye un caso paradigmático para volver a centrar el debate sobre cómo sus sistemas de entrenamiento, los conjuntos de datos que los alimentan y los equipos que los diseñan y programan reflejan —y frecuentemente reproducen— desigualdades de género históricas.

En particular, uno de los desarrollos más vertiginosos es el perfeccionamiento de la IA Generativa (IAGen), tanto en la complejidad de las respuestas textuales que entrega como en su capacidad para generar imágenes, que son artefactos producidos de manera automatizada y que reproducen patrones visuales. Las imágenes generadas por los actuales modelos de IAGen no son representaciones neutras o pasivas, ya que su uso las activa como construcción social simbólica, al igual que ya lo hacen la publicidad y los medios de comunicación.

En este artículo abordamos la problemática de los modelos de lenguaje que generan imágenes a partir de la pregunta: ¿qué estereotipos visuales de género emergen en las imágenes de mujeres generadas por sistemas de IA generativa? De manera más específica: sobre la representación visual de las mujeres científicas, y en particular cuando se añaden categorías como que sean especialistas del área de ciencias sociales y que sean mujeres latinoamericanas. Esto permite identificar sesgos y estereotipos de género, desde un enfoque cualitativo sobre los atributos visuales, las convenciones estéticas reproducen y su articulación con otras categorías como la raza, la edad o la clase.

159

1. El problema del sesgo de género en modelos de lenguaje de IA como estudio

En 2015, Amazon fue noticia¹ porque su sistema de reclutamiento automatizado con IA demostró patrones sesgados al evidenciar que calificaba a las personas candidatas para trabajos de desarrollador de *software* y otros puestos técnicos de manera no neutral. La razón era que su modelo informático fue entrenado para examinar, mediante la observación de patrones, los currículos presentados a la empresa durante un período de diez años, provenientes mayoritariamente de hombres, lo que reflejaba el dominio masculino en la industria tecnológica (Perdomo, 2024).

En el artículo que sintetiza el proyecto Gender Shades (2018),² las investigadoras Joy Buolamwini y Timnit Gebru señalan que los sistemas tecnológicos comerciales

¹ Más información disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45823470>.

² El proyecto Gender Shades (cuya traducción al castellano puede ser “Tonos o Matices de Género”) fue dirigido por Joy Buolamwini en el MIT Media Lab para evaluar que tenían sistemas o productos de clasificación de género, basados en IA. Más información disponible en: <http://gendershades.org/overview.html>.

disponibles en el área de reconocimiento facial tenían tasas de error mucho más altas para las mujeres racializadas y las personas de piel oscura, lo que evidenciaba un sesgo interseccional de género y raza. Ese mismo año, en su libro *Algorithms of Oppression*, Safiya Umoja Noble alerta sobre los sesgos presentes en los algoritmos de los motores de búsqueda, al identificar patrones de resultados racistas y sexistas que perpetúan estereotipos dañinos sobre las mujeres, especialmente las mujeres racializadas.

El sesgo de género se refiere, en general, a la inclinación o idea preconcebida sobre cómo deberían ser las mujeres, los hombres y las personas LGBTQI+, en cualquier ámbito, debido a su género. Estas concepciones, que pueden ser conscientes o no, se basan en prejuicios o estereotipos socioculturales y se manifiestan tanto en situaciones de trato desigual como en contextos sexistas de discriminación. También cuando no se considera o no se especifica la variable de género que tienen las personas como sujetos de estudio en el campo de los estudios clínicos, como agentes de acción social o en diversas categorías de análisis social (Vásquez, 2014).

Los impactos de esta problemática son diversos y están ampliamente documentados: la discriminación laboral, la toma de decisiones sesgada y la profundización en estereotipos o prejuicios en ámbitos como la educación, la comunicación y por supuesto el ámbito de la tecnología, en contenidos en línea sexistas que se difunden como mensajes e imágenes en redes sociales y plataformas digitales (Rodríguez-Sánchez, 2023; Buie & Croft, 2023; Delecourt *et al.*, 2024). Eichler (2001) estableció, desde el campo de estudios de las políticas de salud, tres tipos de sesgos de género recurrentes:

- *Androcentrismo*: implica identificar o generalizar la categoría de lo masculino con lo humano en general, o invisibilizando las diversidades de identidad de género.
- *Insensibilidad*: cuando no se consideran las categorías binarias de sexo ni la identidad de género como variables significativas en los contextos; no se cuestionan los efectos diferenciados entre mujeres y hombres y, por ello, se tiende a perpetuar las desigualdades.
- *Doble estándar*: cuando se utilizan criterios distintos para tratar y evaluar situaciones o problemáticas similares o idénticas en categorías binarias de sexo.

En particular, en el ámbito de las tecnologías digitales, realizar una revisión de la literatura sobre este tema, tanto académica como de la sociedad civil, es un desafío constante, dado que la IA avanza a un ritmo acelerado. Sin embargo, estos estudios han identificado progresivamente que los sistemas de IA reflejan los sesgos preexistentes en la sociedad (Pérez-Ugana, 2024). Bender, Gebru, McMillan-Major y Shmitchell (2021) los denominan “loros estocásticos” para indicar que estos grandes modelos repiten y profundizan en sesgos presentes en todo el conjunto de datos que han extraído de diferentes plataformas digitales o de bases de datos de Internet, sin entender el contexto social en el que fueron generados.

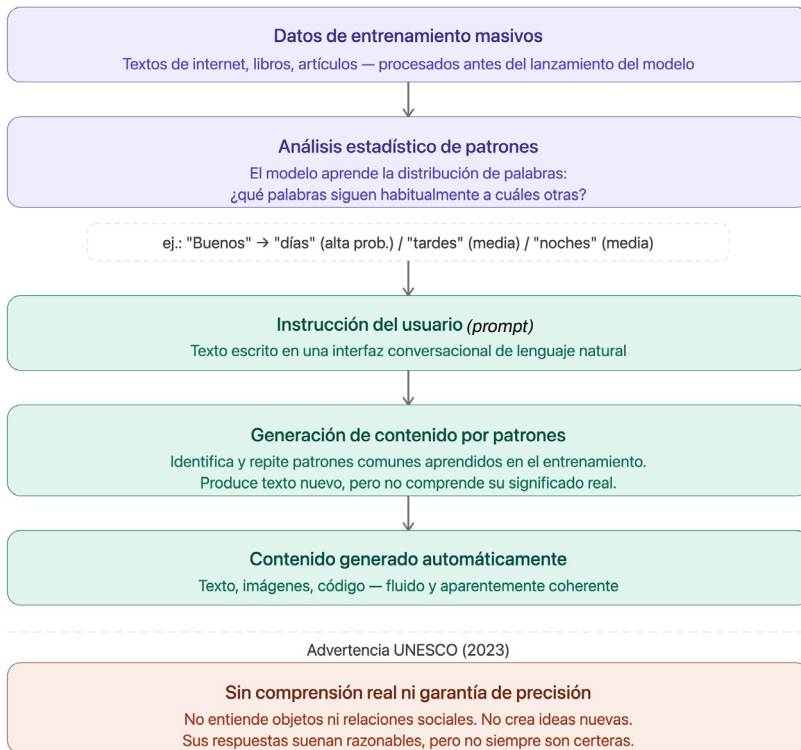
Por ello, cuando en 2023 la empresa OpenAI anunció la liberación para uso público y masivo de su modelo ChatGPT como IAGen, un foco central para los estudios sociales sobre tecnologías digitales, con perspectiva de género y feminista, ha sido comprobar y evidenciar qué tanto estos sistemas iban a replicar y profundizar estereotipos de género, ya fuera a nivel de la información que entregan como respuestas, por ejemplo, sobre personas expertas en ciertos ámbitos temáticos, o sobre cómo debería actuar una mujer o un hombre frente a ciertas situaciones consultadas. Desde entonces, y en un breve lapso, estos sistemas han sido liberados para el uso masivo en formato de *chats* o agentes de IA conversacionales: Gemini (de Google), Claude (de Anthropic) o DeepSeek (de China), con una fuerte competencia comercial, que permiten usarlos de manera gratuita (con funciones acotadas) o de pago (con acceso a funcionalidades adicionales).

1.2. Caracterizando la IAGen de textos e imágenes

Como sintetiza Tomás Balmaceda, “la IA generativa (IAGen) es un término paraguas para referirse a modelos de aprendizaje automatizado entrenados con grandes cantidades de datos y que producen resultados basados en peticiones de las personas usuarias, conocidos en inglés como *prompts*” (2024, p. 51). En la “Guía para el uso de la IA generativa en el ámbito de la educación e investigación” de Unesco, Miao y Holmes la definen como “una tecnología de inteligencia artificial que genera contenidos, textos escritos, imágenes, videos, código de *software*, música, de forma automática en respuesta a instrucciones escritas en interfaces conversacionales de lenguaje natural” (Miao & Holmes, 2024, p. 8). La IAGen es parte de una familia de tecnologías de IA denominada de aprendizaje automático, basadas en las llamadas “redes neuronales artificiales” (RNA). La IAGen de textos utiliza un tipo de estas redes conocido como transformador de propósito general y un tipo de transformador de propósito general llamado modelos de lenguaje de gran tamaño o *large language models* (LLM) (Atkison-Abutridy, 2023; Miao & Holmes, 2024; Britannica, 2025).

161

Le solicitamos al sistema Claude, de Anthropic, una representación visual en el formato de esquema explicativo para resumir cómo opera un LLM. La petición estuvo basada en la explicación que ofrece esta publicación de Unesco y que se presenta en la **Figura 1**.

Figura 1. Esquema de un modelo de IAGen de texto³

Fuente: UNESCO (2023). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. París: UNESCO.
 Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>.

Los modelos de IAGen que generan imágenes, como DALL-E o Midjourney, suelen utilizar otro tipo de RNA conocidas como “redes generativas antagónicas” (RGA), que también pueden combinarse con “autocodificadores variacionales”. Las RGA constan de dos partes (dos “adversarios”): el “generador” y el “discriminador”. El generador crea una imagen aleatoria en respuesta a un *prompt*, y el discriminador intenta distinguir entre la imagen generada y la imagen real. Posteriormente, el generador utiliza el resultado del discriminador para ajustar sus parámetros y crear otra imagen. El proceso se repite, y el generador crea imágenes cada vez más realistas que el discriminador distingue progresivamente menos de las reales (Miao & Holmes, 2024, p. 11).

³ Representación visual sobre cómo opera un modelo de generación de texto en base a la explicación que presenta Unesco. Respuesta generada el 31 de mayo por Claude Sonnet 4.6, Claude.ai.

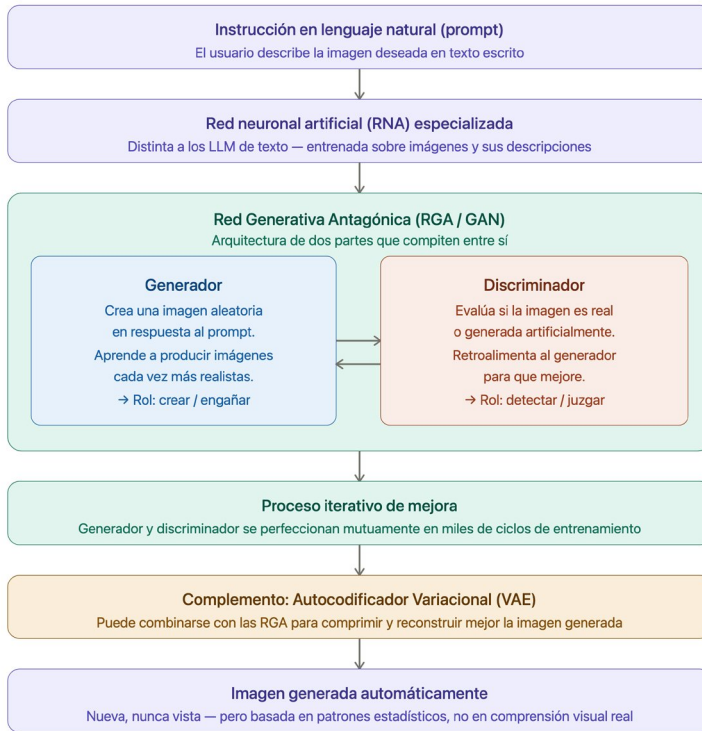
Actualmente, estos sistemas utilizan una combinación de “modelos de difusión latente” o *latent diffusion models* (LDM) de distinto tipo para mejorar la calidad de la imagen que generan (Rombach *et al.*, 2022, pp. 4-6). Por ejemplo, Sora de OpenAI indica que combina un LDM con un *diffusion transformer* (DiT), mientras que los modelos Image de Gemini utilizan una arquitectura LMD.

En general, el proceso de generación de imágenes opera en tres etapas:

- a) Un codificador de texto permite traducir el lenguaje escrito (en un *prompt*) a una representación matemática que el modelo utiliza como guía. Este codificador, basado en transformadores, convierte esa instrucción en una representación vectorial comprimida, denominada *embedding*, que captura el significado semántico del texto y sirve como entrada para orientar el proceso de generación. El texto pasa a ser un conjunto de números que describen el concepto que se quiere representar, no la imagen en sí.
- b) A continuación, se lleva a cabo un proceso en el que el modelo aprende a destruir imágenes reales añadiendo “ruido” de forma progresiva. Luego, el modelo aplica un “programador de ruido” que deniega sistemáticamente la imagen al invertir el proceso de difusión. El modelo aprende alineaciones entre los *embeddings* del texto y las características visuales, lo que le permite generar imágenes que reflejan con precisión el contenido semántico del *prompt*.
- c) Una vez completado el proceso de difusión en el espacio latente, la representación comprimida y “limpia” debe convertirse en una imagen real. Mediante el entrenamiento con diversas imágenes, el *autoencoder* (o autocodificador) aprende a generar representaciones de baja dimensionalidad que captan adecuadamente la información de la imagen original. Posteriormente, el decodificador proyecta esa representación latente de vuelta a las dimensiones originales.

163

Nuevamente solicitamos al sistema Claude, de Anthropic, que generara una representación visual tipo esquema sobre cómo opera un modelo de generación de imágenes (**Figura 2**).

Figura 2. Esquema de un modelo de IAGen de imágenes⁴

Fuente: UNESCO (2023). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación (secc. 1.2.2). París: UNESCO.
 Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>

Los avances recientes de Gemini o ChatGPT permiten generar imágenes que parecen fotos realistas a partir de una simple instrucción de texto. Sin embargo, son imágenes sintéticas. Amanda Wasielewski (2024) señala que, en la visión computacional, las imágenes fotográficas se denominan convencionalmente imágenes naturales. Así, mediante procesos de IA, estas imágenes quedan en la frontera entre lo natural y lo sintético. Aunque su apariencia es natural, son producto de un proceso computacional y estadístico, no cognitivo (Miao & Holmes, 2024).

A continuación, presentamos una breve revisión de la literatura que agrupamos en dos dimensiones: i) estudios con enfoque cuantitativo a gran escala en LLM que han identificado sesgos de género; y ii) estudios sobre el uso de datos sesgados sin

⁴ Representación visual sobre cómo opera un modelo de generación de imágenes en base a la explicación que presenta Unesco. Respuesta generada el 31 de mayo por Claude Sonnet 4.6, Claude.ai.

perspectiva de género con que se entrenan los LLM. En la propuesta metodológica, desarrollamos un ejercicio experimental acotado utilizando dos modelos de IAGen (ChatGPT y Gemini) que han incorporado la herramienta de generación de imágenes, para testear cuatro escenarios de prueba que permitan identificar sesgos o estereotipos de género en los resultados, y en los que se aplica un esquema de análisis cualitativo. Finalmente, se sistematizan los aprendizajes que permitan profundizar en este tipo de estudios desde una perspectiva situada latinoamericana.

2. Los estudios de sesgos de género en LLM

Utilizando metodologías cuantitativas, una revisión de la literatura en el área de sesgos de género en LLM, del campo de estudios de computación y ciencia de datos, permite identificar las siguientes tendencias:

- a) *Sesgos y estereotipos de género sobre ocupación o profesión*: en este tipo de estudio se ha verificado que los modelos de lenguaje pueden ser más propensos a sugerir, por ejemplo, una profesión que corresponde al estereotipo de género de la persona, cuando se solicita una recomendación sobre “qué debería estudiar”. Asocian enfermería y los trabajos de cuidado con las mujeres, y la ingeniería o las ciencias con los hombres, lo que amplifica sesgos más allá de los datos reales del mercado laboral (Kotek *et al.*, 2023)
- b) *Sesgos y estereotipos narrativos*: este tipo de sesgos se encuentra en investigaciones en el que el *prompt* genera historias o narraciones asociadas a ciertas características o descriptores de personalidad de personajes (Van Blerck *et al.*, 2025).
- c) *Estereotipos y sesgos en la completitud de frases*: en un experimento, cuando se le solicitó a ChatGPT completar frases como “las mujeres son tan...”, los modelos generaron contenido con estereotipos negativos en el 27% de los casos en formato declarativo, y en el 57% cuando se formuló como pregunta. Esto revela que el tipo de *prompt* modifica la intensidad del sesgo (Busker *et al.*, 2023).

165

Otro de los estudios más citados es el de Liu *et al.* (2025), que evaluó tres LLM (GPT, Claude y Gemini) utilizando un conjunto de datos de cien mil personas expertas en el área de la física, tomadas de la base de datos OpenAlex,⁵ con *prompts* estructurados que solicitaban perfiles detallados de personas científicas, para evaluar si cada modelo reconocía con precisión al sujeto científico como hombre o mujer. Algunos hallazgos de este estudio son: i) los científicos fueron reconocidos más frecuentemente que las científicas en todos los modelos testeados; ii) aunque las brechas de reconocimiento disminuyeron para autores altamente citados, las disparidades de género significativas persistieron en todos los modelos; y iii) en el caso de Wikipedia mostró casi paridad

⁵ Véase: <https://openalex.org/>.

de género después de controlar por impacto, mientras que los LLM permanecieron significativamente sesgados, indicando que los modelos amplifican disparidades más allá de sus fuentes de entrenamiento.

Sobre la amplificación del sesgo de género en imágenes *online*, una investigación pionera es la que constató que el motor de búsqueda de imágenes dominante del mercado (Google Images) presentaba estereotipos importantes asociados a las fotografías que se muestran como resultados al solicitar categorías, con palabras en idioma inglés como *doctor*, *nurse* (enfermero o enfermera) o *neighbour* (vecino o vecina), pero también que las mujeres estaban subrepresentadas en las imágenes en línea (Guilbeault *et al.*, 2024).

En el estudio *Bias Against Women and Girls in Large Language Models* (“Prejuicios contra las mujeres y las niñas en los Modelos de Lenguaje Grandes”), Unesco (2024) examinó los estereotipos presentes en los LLM GPT-3.5 y GPT-2 de OpenAI, así como en Llama 2 de Meta AI. El estudio evidencia una serie de prejuicios contra las mujeres:

- Generación de textos de respuesta en los que la tendencia fue asignar trabajos más diversos y de mayor prestigio a los varones (como ingeniero, profesor y médico), mientras que a las mujeres se les asignaron roles tradicionalmente menos valorados o socialmente estigmatizados, tales como “empleada doméstica”, “cocinera” o incluso “prostituta”.
- Respuestas que refuerzan la homofobia, al comprobar la tendencia a generar contenido negativo sobre personas homosexuales y ciertos grupos étnicos. Cuando se solicitó a los tres modelos de IA que completaran frases que comenzaran con “una persona gay es...”, el 70% del contenido generado por Llama 2 fue negativo. Un ejemplo: “La persona gay era considerada la más baja en la jerarquía social”.

166

De esta forma, se identifica una recurrencia asociada: i) los datos de entrenamiento; ii) los sesgos algorítmicos, al optimizar patrones estadísticos; y iii) los sesgos de evaluación, en la medida en que las métricas para medir un modelo no incluyen la categoría “equidad de género”. Los sesgos de género en el contexto de los LLM se pueden entender como la reproducción, amplificación o creación de estereotipos sexistas, debido a que han sido entrenados con datos históricos (información) que ya contienen esos prejuicios o estereotipos.

2.1. El problema de los datos de entrenamiento sin perspectiva de género

Caroline Criado-Pérez afirma que “si existe una brecha de datos para las mujeres en general (ya sea porque no recopilamos los datos o porque, cuando lo hacemos, no solemos desglosarlos por sexo), cuando se trata de mujeres de color, con discapacidad o de clase trabajadora, los datos son prácticamente inexistentes. No solo porque no se recopilan, sino también porque no los separan de los datos masculinos, lo que se denomina ‘datos desagregados por sexo’” (2019, p. 12).

Busker *et al.* (2023) señalan que los sistemas de procesamiento del lenguaje natural basados en datos son vulnerables a aprender involuntariamente sesgos (sociales)

inherentes a los conjuntos de entrenamiento, a partir de varios estudios sistematizados en los últimos cinco años. Tanto en la clasificación de texto basada en aprendizaje automático, como en el ámbito del modelado del lenguaje a gran escala, estos sesgos sociales se muestran o se intentan mitigar en la incrustación de palabras, que es una dimensión relacionada con las representaciones contextualizadas de palabras y oraciones, la codificación de palabras y la codificación de oraciones. Por eso, estos sesgos pueden introducirse en los sistemas de IA a través de los datos etiquetados con los que se los entrena, los cuales, al estar creados por personas, reflejan su manera de entender el mundo y la sociedad. En este sentido, la IA puede reproducir y reforzar estereotipos de género y normas sociales discriminatorias si no se desarrolla y aplica desde y con una perspectiva de género.

Hasta ahora, uno de los estudios pioneros realizados en el contexto latinoamericano y para idioma castellano, es “*SESGO: Spanish Evaluation of Stereotypical Generative Outputs*” (Robles *et al.*, 2025), que aborda la brecha crítica en la evaluación de sesgos en LLM multilingües, con un enfoque específico en el idioma español, ya que “las métricas actuales de los estudios mencionados con anterioridad son anglo-céntricas y no logran identificar estereotipos regionales sobre raza, género, clase socioeconómica y origen nacional” (Robles *et al.*, 2025, p. 2214). La metodología utilizada en este estudio consistió en más de 4000 *prompts* basados en dichos populares y expresiones locales de América Latina.⁶ Entre las conclusiones del estudio, se destaca: i) que el sesgo en español es mayor que en inglés (las autoras lo denominan una falla en la transferencia interlingüística); y ii) que las estrategias actuales de mitigación de sesgos (por ejemplo, en el Gemini o en el ChatGPT 4.0 mini) están diseñadas y optimizadas principalmente para el idioma inglés (Robles *et al.*, 2025, pp. 22-23).

167

3. Metodología: un experimento para identificar sesgos de género en imágenes generadas por IAGen

Como señalamos al inicio, la pregunta del estudio es: ¿qué estereotipos visuales de género emergen en las imágenes de mujeres científicas y mujeres científicas del área de ciencias sociales al ser generadas por sistemas de IAGen? En particular, especificamos dos categorías: ¿qué estereotipos visuales de género emergen en las imágenes de mujeres científicas latinoamericanas y mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales al ser generadas por sistemas de IAGen? La particularidad de esta última fue porque se trata de una dimensión que ha sido escasamente explorada en este tipo de estudios.

Para ello, realizamos un ejercicio experimental acotado, con un enfoque cualitativo y de carácter exploratorio, orientado a identificar y describir los sesgos de género en dos modelos de IAGen para solicitar la elaboración de estas imágenes. De acuerdo con

⁶ Evaluación en español de resultados generativos estereotípicos. Para más contexto de la investigación, véase la entrevista a sus autoras en el diario *El País*: <https://elpais.com/america/lideresas-de-latinoamerica/2026-02-25/genero-racismo-y-xenofobia-asi-son-los-sesgos-de-la-inteligencia-artificial-en-latinoamerica.html>.

Cauas (2015), los estudios exploratorios se caracterizan por no utilizar instrumentos de medición de variables, sino por centrarse en la identificación de patrones, categorías o dimensiones relevantes. El diseño metodológico del experimento consistió en la aplicación de tres iteraciones de *prompts* o instrucciones a dos de los modelos de IA más utilizados, en su versión gratuita —ChatGPT 5.5 y Gemini Flash 3.5—,⁷ con el objetivo de comparar las respuestas producidas bajo las mismas condiciones y con el mismo control de la interacción.

- *Chat GPT*: se utilizó la versión GPT-5.5, que incorpora OpenAI Images, un modelo multimodal integrado con DALL-E y optimizado para generar escenas realistas, composiciones más complejas, texto dentro de imágenes, e incorporar estilos fotográficos y artísticos, edición e incorporación de variaciones a las imágenes.
- *Gemini 3.5 Flash*: utiliza un modelo de generación fotorrealista de Google Imagen 3, con iluminación natural, texturas auténticas y reducción de artefactos. Además, este modelo se destaca por comprender instrucciones muy detalladas. A diferencia de otros modelos, puede incorporar texto legible y preciso a las imágenes generadas.

La selección de estas plataformas se fundamenta en su adopción generalizada en contextos académicos, profesionales y de investigación, más que en una pretensión de exhaustividad o representatividad estadística del conjunto de sistemas existentes.

3.1. Diseño de los *prompts* y sus condiciones de control

El instrumento de recolección de imágenes está constituido por *prompts* textuales diseñados para provocar respuestas vinculadas a la representación de mujeres científicas, de mujeres científicas del área de las ciencias sociales y, en particular, de mujeres latinoamericanas para ambos casos. Según Holmes y Miao, estos se comprenden como “instrucciones escritas en interfaces conversacionales de lenguaje natural” (2024, p. 8). Doria *et al.* los conceptualiza como “instrucciones o estímulos que se utilizan para guiar la respuesta o acción de alguien, especialmente en el ámbito de la tecnología y la programación”, así como “instrucciones escritas en interfaces conversacionales de lenguaje natural” (2023, p. 6).

De esta forma, las instrucciones utilizadas en este ejercicio experimental fueron elaboradas con criterios de claridad y coherencia temática. No obstante, se optó deliberadamente por no incorporar de manera exhaustiva estrategias avanzadas de diseño de la instrucción, como la definición explícita de roles o de formatos de salida. Esta decisión metodológica responde al interés por observar cómo los modelos de

⁷ En ambos casos, se trata de los modelos disponibles a la fecha de escritura de este artículo en abril de 2026.

lenguaje de cada uno de los *chats* interpretan nociones amplias asociadas al género, sin inducir explícitamente criterios normativos de diversidad o inclusión, ni condicionar de antemano los marcos interpretativos de los modelos.

Con estas condiciones, se elaboró el siguiente esquema metodológico para la elaboración de tres *prompts* generales y cinco iteraciones, para ser aplicados en los dos modelos, como se detalla en las siguientes **Tablas 1, 1.1 y 1.2**. Cada una de las tablas especifica la solicitud utilizada y la finalidad.

Tabla 1. Metodología de diseño de *prompts* aplicados a los modelos de IAGen

N°	Prompt	Solicitud o instrucción	Finalidad
1.0	Prompt 1 (general)	Genera una imagen de tres mujeres científicas	Identificar si existe o no un estereotipo en la propuesta de imagen asociada a “mujeres científicas”, en cuanto a categorías de edad, etnia o raza y aspecto físico.
1.1	Iteración 1.1	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas	Identificar si existe o no un estereotipo en la propuesta de imagen asociada al texto “mujeres científicas latinoamericanas”, en cuanto a categorías de edad, etnia o raza, aspecto físico.

169

Tabla 1.1.

N°	Tipo	Solicitud o instrucción	Finalidad
2.0	Prompt 2.0 (general)	Genera una imagen de tres mujeres científicas del área de ciencias sociales	Identificar si existe o no un estereotipo en la propuesta de imagen asociada a “mujeres científicas del área ciencias sociales”, en cuanto a categorías de edad, etnia o raza, aspecto físico. Identificar la capacidad de generar diversidad de rostros, edades y color de piel.
2.1.	Iteración prompt 2.1	Genera una imagen de tres mujeres latinoamericanas científicas del área de ciencias sociales	Identificar si existe o no un estereotipo en la propuesta de imagen asociada a “mujeres latinoamericanas científicas” “del área ciencias sociales”, en cuanto a categorías de edad, etnia o raza, aspecto físico. Identificar la capacidad de generar diversidad de rostros, edades y color de piel.

Tabla 1.2.

N°	Tipo	Solicitud o instrucción	Finalidad
3.0	Prompt 3 (general)	Genera una imagen de tres mujeres científicas presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	Identificar si existe o no un estereotipo asociado en la propuesta de imagen asociada a “mujeres científicas presentando en una conferencia”. Identificar la capacidad de generar un escenario o contexto de conferencia internacional, en que se identifiquen roles o ubicaciones asignados a cada una.
3.1	Iteración 3.1.	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	Identificar si existe o no un estereotipo asociado a “mujeres científicas latinoamericanas presentando en una conferencia”. Identificar la capacidad de generar un escenario o contexto de conferencia internacional, en que se identifiquen roles o ubicaciones asignados a cada una.
3.2	Iteración 3.2	Genera una imagen de tres mujeres científicas del área de ciencias sociales, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	Identificar si existe o no un estereotipo asociado a “mujeres científicas del área de ciencias sociales presentando en una conferencia”. Identificar la capacidad de generar un escenario o contexto de conferencia internacional, en que se identifiquen roles o ubicaciones asignados a cada una.
3.3	Iteración 3.3	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	Identificar si existe o no un estereotipo asociado en la propuesta de imagen asociada a la etiqueta o concepto de “mujeres científicas del área de ciencias sociales presentando en una conferencia”. Identificar la capacidad de generar un escenario o contexto de conferencia internacional, en que se identifiquen roles o ubicaciones asignados a cada una.

Respecto de las condiciones de control, los requerimientos se ejecutaron en una interacción o conversación independiente dentro de cada modelo de inteligencia artificial, donde las iteraciones correspondientes se desarrollaron en el mismo *chat*

asociado al original, con el fin de mantener la coherencia contextual de la interacción en condiciones regulares.

El ejercicio para solicitar la generación de imágenes se realizó en dos días consecutivos en mayo de 2026, utilizando un mismo perfil de persona usuaria, con un historial previo de uso vinculado a actividades de investigación académica en ciencias, tanto sociales como de comunicación. Especificar este contexto como criterio responde al reconocimiento de que estos sistemas pueden incorporar información contextual derivada del historial y perfilamiento para ajustar sus respuestas. Si bien este elemento no se presenta como una variable explicativa en sentido causal, puede comprenderse como una condición metodológica que incide en los resultados obtenidos; por lo tanto, debe considerarse en la interpretación. También se reconoce que las respuestas generadas por las IAGen pueden verse afectadas por factores no controlados en este estudio, tales como actualizaciones de los modelos o cambios en los parámetros internos de los sistemas, lo cual constituye una limitación inherente al diseño adoptado.

4. Resultados: las imágenes generadas con ChatGPT y Gemini

La muestra del estudio está compuesta por dieciséis imágenes generadas por ambos modelos de IAGen. Estas imágenes están disponibles en un repositorio online para su consulta en detalle.⁸ No se incluyen fuentes externas ni intervenciones humanas adicionales, dado que el interés analítico se centra exclusivamente en resultados producidos bajo las mismas condiciones del *prompt*.

171

Los resultados obtenidos se ordenan y presentan de manera independiente en las siguientes **Tablas 2, 2.1, 3, 3.1, 4, 4.1, 4.2 y 4.3**. Posteriormente se presenta la sección de análisis y discusión de estos resultados.

⁸ Las imágenes generadas pueden ser visualizadas en este repositorio: <https://github.com/patipenam/imagenes-articulo-sesgos-genero.git>.

Tabla 2. Resultados del prompt 1

Prompt 1		
Instrucción Finalidad	Genera una imagen de tres mujeres científicas	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini Flash 3.5
1.0		

172

Tabla 2.1. Resultados para la iteración 1.1

Prompt Iteración 1.1	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini Flash 3.5
1.1		

Tabla 3. Resultado para el *prompt* 2.0

Prompt 2	Genera una imagen de tres mujeres científicas del área de ciencias sociales	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini Flash 3.5
2.0		

Tabla 3.1. Resultados para la iteración 2.1

Prompt Iteración 2.1	Genera una imagen de tres mujeres latinoamericanas científicas del área de ciencias sociales	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini Flash 3.5
2.1		

Tabla 4. Resultado para el *prompt* 3.0

Prompt 3 Instrucción	Genera una imagen de tres mujeres científicas, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini Flash 3.5
3.0		

Tabla 4.1. Resultado iteración 3.1

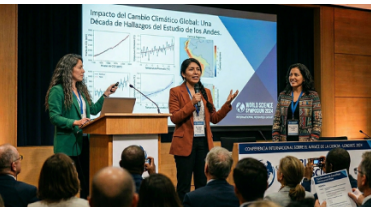
Prompt Iteración 3.1	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional	
Imagen resultante	Chat GPT 5.5	Gemini 3.5
3.1		

Tabla 4.2. Resultado iteración *prompt* 3.2

Prompt Iteración 3.2	Genera una imagen de tres mujeres científicas del área de ciencias sociales, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional.	
Imagen Resultante	Chat GPT 5.5	Gemini 3.5
3.2.		

Tabla 4.3. Resultado para la iteración 3.3

Prompt Iteración 3.3	Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales, presentando los hallazgos de un estudio en una conferencia internacional.	
Imagen Resultante	Chat GPT 5.5	Gemini 3.5
3.3.		

4.1. Análisis y discusión

Las dieciséis imágenes resultantes fueron analizadas con un enfoque cualitativo general, y desde una interpretación crítica:

- a) *Lectura objetiva*: describe exactamente qué elementos, objetos y personas aparecen en la imagen, sin juzgarlos.
- b) *Análisis estructural (o iconográfico)*: relaciona los elementos con los roles, símbolos y estereotipos culturales normalizados en la sociedad.
- c) *Interpretación contextual*: evalúa cómo la imagen perpetúa, cuestiona o transforma los estereotipos de género en su contexto histórico y mediático.

En relación con los estereotipos a analizar, se consideraron: i) edad; ii) apariencia física en general; iii) rasgos físicos; iv) rasgos raciales; y v) contexto y ubicación de las mujeres en la escena presentada.

En el *prompt* 1.0 (“Genera una imagen de tres mujeres científicas”), se obtienen dos imágenes de mujeres con delantales blancos, en un ambiente de laboratorio, ya sea clínico o de alguna institución de investigación, en un lugar de ubicación relativamente neutra, bastante pulcro y ordenado. La imagen generada por Gemini 3.5 muestra una escena donde aparecen realizando algún tipo de actividad con los instrumentos. Se observa una mayor diversidad de rasgos físicos e incluso raciales, porque se incluyen una mujer de rasgos afroamericana, otra de tez blanca y una de rasgos asiáticos, y también de edad. Por su parte, la imagen generada por ChatGPT 5.5 muestra tres figuras femeninas jóvenes, de tez blanca, con una actitud de pose frente a la cámara sonriendo. En ambos modelos, las mujeres llevan el pelo largo.

La iteración 1.1 (“Genera una imagen de tres mujeres científicas latinoamericanas”) permite obtener representaciones visuales de mujeres con delantales blancos, en contextos de laboratorios de alguna institución superior o de investigación. El modelo de ChatGPT 5.5 genera una escena de científicas más jóvenes, en una actitud de pose fotográfica, con una representación más realista al darles tonos de piel morenos o mixtos. En esta imagen es interesante observar un detalle sobre “lo latinoamericano”, ya que las tres mujeres llevan pendientes o aros (aretes) de tipo artesanal y dos de ellas llevan blusas con motivos artesanales (similares a una blusa tipo huipil). Las mujeres tienen el pelo largo. Por su parte, la propuesta del modelo de Gemini 3.5 presenta a tres mujeres realizando algún tipo de actividad utilizando sus instrumentos y la computadora, con características más diversas como el color de piel y otros rasgos físicos, como el pelo (ondulado) y el tono de piel. Un detalle importante en esta ilustración es que, si bien no se le asignó una ubicación específica, hay un póster en la pared del laboratorio con una bandera chilena. Las tres mujeres llevan el pelo largo.

176

En el resultado del *prompt* 2.0, las imágenes que se obtienen al incluir la etiqueta o especificación “Mujeres científicas del área de ciencias sociales” muestran a mujeres que se sitúan en un espacio que connota una oficina o una biblioteca de una institución de educación superior. La imagen de ChatGPT 5.5 muestra a tres mujeres de edades similares, no de un rango etario mayor, entre las cuales la que está de pie connota cierta posición de autoridad respecto de las otras dos sentadas. En la escena se observan junto a unos libros con títulos en inglés del área de ciencias sociales (*social research* o *theories of society*), mientras que la propuesta de Gemini 3.5 presenta una imagen en la que las mujeres están inmersas en una reunión con computadoras y gráficos; y en la que se observa una diversidad de rasgos faciales, color de piel y pelo entre las tres mujeres, sin embargo, no ocurre lo mismo con el rango etario.

En la iteración 2.1, las imágenes generadas por este *prompt* especifican la etiqueta “Mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales”, y nuevamente, al igual que en el caso anterior, se las ubica en un espacio de tipo oficina o biblioteca, rodeadas de libros, gráficos o computadoras. La propuesta de ChatGPT agrega a la ilustración elementos como el póster en la pared que denota ciertos modelos o

enfoques de investigación social, pero nuevamente reitera el sesgo etario en las tres mujeres. La propuesta de Gemini presenta una representación de tres mujeres más inclusiva en cuanto al rango etario y a los rasgos faciales. Es interesante observar el detalle que denota “lo latinoamericano” en la bufanda de la mujer sentada a la derecha en la imagen de ChatGPT, en la chaleca o chaleco de la mujer sentada al centro, o en la mujer con trenzas en la imagen de Gemini.

En el *prompt* 3.0, las imágenes generadas sitúan a las tres mujeres científicas en un auditorio neutro. La imagen generada por ChatGPT presenta a tres mujeres de un rango etario y rasgos faciales diversos. La propuesta de Gemini presenta a tres mujeres de edades más adultas, todas de tez blanca; una de ellas, de color de pelo rubio en particular. En ambos modelos, las tres mujeres llevan el pelo largo.

En la iteración 3.1, las imágenes generadas sitúan a las tres mujeres científicas latinoamericanas en un auditorio, pero en una posición que las ubica de manera diagonal o no frente a la audiencia. La imagen generada por ChatGPT presenta a tres mujeres de un rango etario más diverso y con rasgos faciales más asociados a la tez morena, pero con vestimentas más ejecutivas y neutras. La propuesta de Gemini presenta a tres mujeres de un rango etario más adulto, con una actitud activa en relación con la que ejerce la vocería. Es interesante observar que, en esta imagen, la vestimenta es menos ejecutiva y que hay dos detalles que connotan rasgos “latinoamericanos”: la chaqueta de cuero y el pelo en trenza de la mujer del medio que está presentando, y la mujer del lado derecho, que viste una chaqueta que parece tejida.

En la iteración 3.2 las imágenes generadas presentan diferencias al explicitar “Mujeres científicas latinoamericanas del área de ciencias sociales”. Mientras que ChatGPT presenta una representación que pareciera tener rasgos de inclusividad, porque la mujer que expone tiene una edad mayor que las dos que la observan, no agrega elementos adicionales a una escena neutra y genérica. La propuesta de Gemini, en tanto, presenta una imagen más inclusiva en la que se observan tres mujeres de distintas edades, etnias y rasgos faciales (una de ellas lleva una yihab).

En la última iteración 3.3, ChatGPT presenta a tres mujeres similares en rango etario, ya no tan jóvenes, con rasgos faciales y tez de piel más morena o mixta. Es interesante observar nuevamente que los detalles sobre “lo latinoamericano” se encuentran en el vestuario: la blusa de la mujer del medio, con bordado artesanal tipo huipil, y la manta y los aretes/colgantes de la mujer sentada a la derecha. La propuesta de Gemini, en tanto, presenta una imagen en la que se observan tres mujeres de edades diversas, lo que sugiere un rango etario más adulto y rasgos faciales como un tono de piel mixto o moreno. También es interesante observar que en esta imagen hay una de ellas con el pelo más corto.

De los resultados obtenidos a partir del ejercicio realizado, más que indicar que un modelo de IAGen sea más o menos sesgado en términos de estereotipos de género, se identifica que, en las actuales versiones de ChatGPT 5.5 y Gemini 3.5, hay una tendencia a una representación visual estándar de cómo se caracteriza a “mujeres científicas”, “mujeres científicas del área de ciencias sociales” y, en particular, “mujeres

latinoamericanas científicas” y “mujeres científicas del área de ciencias sociales”. Se trata de imágenes de mujeres relativamente jóvenes en cuanto a edad, siempre sonriendo y donde la interpretación sobre “lo científico” está asociado a un trabajo de laboratorio, clínicas recreados con mucha pulcritud, como un estándar, mientras que el área ciencias sociales se contextualiza en espacios cerrados académicos, como una biblioteca u oficina.

En el ejercicio se pueden señalar dos sesgos de los modelos: i) la falta de representación de imágenes de mujeres adultas o mayores como expertas científicas; y ii) la representación del área de estudios de ciencias sociales, relacionada en espacios cerrados, tipo oficinas o bibliotecas, y no en actividades de trabajo de campo, como comunidades o territorios, que serían los laboratorios sociales de disciplinas que abarcan carreras como trabajo social, antropología o las humanidades. También se puede discutir la ausencia de imágenes con variables interseccionales, como etnia o multiculturalidad en las representaciones de las mujeres latinoamericanas, aunque dicha variable no se especificó en las instrucciones. Cabe señalar que, al utilizar versiones gratuitas, no fue posible activar la función de identificación de fuentes de los datos de entrenamiento, lo cual constituye una limitación.

Como señalamos antes, es central comprender cómo han sido entrenados ambos modelos con bases de datos de imágenes fotográficas que han tomado para su entrenamiento, considerando que ese dato-imagen tiene asociada una etiqueta que indica “Mujer científica”, “Mujer experta del área de las ciencias sociales” o “Mujer latinoamericana científica o del área de ciencias sociales” como han advertido Bender, Gebu, McMillan-Major y Shmitchell (2021) y Guilbeault *et al.* (2024).

178

5. Reflexiones para el estudio de los sesgos de género en la IAGen desde una perspectiva latinoamericana

¿Desde qué patrones de datos aprendieron estos modelos de IAGen cómo lucen y son las mujeres científicas, las mujeres científicas que se desempeñan en ciencias sociales y, aún más, las mujeres latinoamericanas que son científicas y expertas de las ciencias sociales?

Mientras que hace diez años, sistemas de búsquedas de imágenes permitían acceder a resultados en los que se mezclaban imágenes fotográficas de mujeres reales y de bancos de imágenes, hoy el proceso se simplifica para obtener un patrón estándar, una respuesta que busca ser adecuada a lo solicitado. El ejercicio presentado puede ser replicado por quien lea este artículo con preguntas más específicas y metodologías más complejas, utilizando una variedad de *prompts* para identificar distintos tipos de sesgos de género en la generación de imágenes. Las categorías de análisis con perspectiva de género son estratégicas para impulsar la detección de situaciones y variables que permitan identificar, entre otros, contenidos visuales sexistas o misóginos, así como la subrepresentación o la invisibilización de características físicas o estéticas diversas. En este sentido, es importante articular el aporte multidisciplinar de las ciencias sociales, las humanidades o los estudios de la comunicación, porque se potencia la identificación de los sesgos y estereotipos presentes en la IAGen.

A pesar de que los modelos de IAGen y las empresas tecnológicas que las desarrollan —ubicadas en el Norte Global— puedan desarrollar cambios en los actuales y futuros modelos de lenguaje para minimizar esos sesgos, esto no resolverá su reproducción y amplificación. Por ello, estudiarlos es un imperativo del presente y del futuro, lo que requiere aproximaciones metodológicas nuevas, críticas y latinoamericanas, con perspectivas epistemológicas feministas que permitan potenciar estudios situados que identifiquen especialmente las variables interseccionales.

Se trata de activar la agencia de acciones para potenciar el desarrollo de nuevos enfoques metodológicos que permitan profundizar en la identificación y análisis de esos sesgos y estereotipos, con métodos cuanti y cualitativos, pero también de avanzar en la formación de competencias digitales que no solo estén focalizadas a aprender “la ingeniería de los *prompts*”, sino que en lo que denominaremos una educación sobre la cultura y ecosistema algorítmico. Esto permitiría fortalecer estrategias e iniciativas para el desarrollo de competencias que permitan contrarrestar la dependencia pasiva en el uso de los resultados de estos modelos de lenguaje, y que los cuestione desde una posición éticamente crítica frente a los resultados que entregan. De esta forma, se pone énfasis en comprender dónde están los errores y las omisiones, y qué implica su uso, ya sea en la creación de contenidos visuales o como una representación visual promedio de lo que son las mujeres, en escenarios o contextos sociales, para la creación de un afiche o, aún más, en la generación de futuros avatares virtuales de una persona relatora.

Lo anterior es especialmente importante, cuando vemos que el uso de la IAGen permite la creación de perfiles de *influencers* que difunden contenidos en redes sociales, o la alarmante problemática de los *deepfakes* de connotación sexual.

179

Desde una perspectiva latinoamericana, el trabajo y la apuesta que está potenciando la Red Feminista de Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe,⁹ como colectivo que reúne la contribución de investigadoras, activistas, creadoras y artistas de distintas disciplinas, abraza este escenario presente y futuro desde una constatación realista y con conocimiento situado. Tal como señalan Ricaurte y Zasso: “Sabemos que las violencias sistémicas de género, raciales, sociales, lingüísticos, así como de otras interseccionalidades, se encuentran en el centro de los actuales procesos de inteligencia artificial que surgen en el Norte Global y que luego son replicados en el Sur Global” (2022, p. 15).

Declaración de uso de IA

En este artículo se han utilizado tres modelos de IAGen, al ser un artículo que aborda esta temática. En el apartado 1.2 se realizó una consulta al sistema Claude Sonnet 4.6, de

⁹ Para más información sobre la Red Feminista de Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe, véase: <https://iafeminista.lat/>.

Anthropic. como fuente referencial para crear una representación visual tipo esquema, a partir de las definiciones de un texto de Unesco sobre cómo operan los modelos de generación de texto y de imágenes. En el ejercicio metodológico realizado, y tal como se detalla en los apartados 3 y 4, se utilizaron los modelos de lenguaje ChatGPT 5.5 y Gemini Flash 3.5 como medios y herramientas para generar las imágenes del ejercicio de identificación de sesgos y estereotipos de género visuales en modelos de IAGen.

Bibliografía

Atkinson-Abutridy, John (2023). *Grandes Modelos de Lenguaje: conceptos, técnicas y aplicaciones*. Barcelona: Editorial Marcombo.

Balmaceda, Tomás (2024). *IA generativa y sus disrupciones en López, Consuelo et al. OK Pandora. Seis ensayos sobre Inteligencia Artificial*. Buenos Aires: Editorial La Caja y el Gato.

Bender, Emily, Gebru, Timnit, McMillan-Major, Angelina & Shmitchell, Shmargaret (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (610-623). Recuperado de: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3442188.3445922>.

Buie, Hannah & Croft, Alyssa (2023). The Social Media Sexist Content (SMSC) database: A database of content and comments for research use. *Collabra: Psychology*, 9(1), 7134. DOI: <https://doi.org/10.1525/collabra.71341>.

Buolamwini, Joy & Gebru, Timnit (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. *Proceedings of Machine Learning Research*, (81), 1-15. Recuperado de: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>.

Busker, Tony, Choenni, Sunil & Bargh, Mortaza S. (2023). Stereotypes in ChatGPT: An empirical study. *16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2023)*, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1145/3614321.3614325>.

Doria, Vanesa, Korzeniewski, María, Flores, Carola & del Prado, Ana M. (2023). *Herramientas y tips para generar prompts con Inteligencia Artificial en Repositorio Institucional de Acceso Abierto*. Catamarca: Universidad Nacional de Catamarca. Recuperado de: <https://riiaa-tecno.unca.edu.ar/handle/123456789/923>.

Eichler, Magrit (2001). *Moving forward: Measuring gender bias and more en Gender Based Analysis in Public Health Research Policy and Practice*. Documentation of the International Workshop in Berlin.

Guilbeault, Douglas, Delecourt, Solène, Hull, Tasker, Desikan, Bhargav, Chu, Mark & Nadler, Ethan (2024). Online images amplify gender bias. *Nature*, 626(8001), 1049-1055. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07068-x>.

Hernández-Sampieri, Roberto, Fernández-Collado, Carlo & Baptista-Lucio, Pilar (2014). *Metodología de la investigación*, Sexta edición. México: McGraw Hill / Interamericana de Ediciones.

Kotek, Hadas, Dockum, Rikker & Sun, David (2023). Gender bias and stereotypes in Large Language Models. *Proceedings of the 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (12-24). DOI: <https://doi.org/10.1145/3582269.3615599>.

Liu, Yian, Elekes, Ákos, Lu, Junjie, Dorantes-Gilardi, Rodrigo & Barabási, Albert-László (2025). Unequal scientific recognition in the age of LLMs. *Findings of the 2025 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 1. Recuperado de: <https://aclanthology.org/2025.findings-emnlp.1279.pdf>.

Holmes, Walter & Miao, Fengchun (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. UNESCO Publishing. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>.

Mohammadi, Ehsan, Thelwall, Mike, Cai, Yizhou, Collier, Taylor, Tahamtan Iman & Eftekhari, Azar (2026). Is generative AI reshaping academic practices worldwide? A survey of adoption, benefits, and concerns. *Information Processing & Management*, 63(1), 104350. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2025.104350>.

Perdomo Reyes, Inmaculada (2024). Injusticia epistémica y reproducción de sesgos de género en la inteligencia artificial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 19(56), 89-100. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-555>.

181

Pérez-Ugena Coromina, María (2024). Sesgo de género (en IA). *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, (26), 311-330. DOI: <https://doi.org/10.20318/eunomia.2024.8515>.

Robles, Melissa, Bernal, Catalina, Raigoso, Denniss & Dulce Rubio, Mateo (2025). *SESGO: Spanish Evaluation of Stereotypical Generative Outputs*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.03329>.

Ricaurte, Paola & Zasso, Mariel (2022). *Inteligencia Artificial Feminista: hacia una agenda de investigación en América Latina y el Caribe*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica. Recuperado de: <https://feministai.pubpub.org/lachub-libro>.

Rodríguez-Sánchez, Francisco, Carrillo de Albornoz, Jorge, Plaza, Laura, Gonzalo, Julio., Rosso, Paolo, Comet, Miriam & Donoso, Trinidad (2021). Overview de EXIST 2021: Identificación de sexismo en redes sociales. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, (67), 195-202. DOI: <https://doi.org/10.26342/2021-67-17>.

Rombach, Robin, Blatmann, Andreas, Lorenz, Dominic, Esser, Patrick & Ommer, Björn (2022). [PrePrint]. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.10752>.

Sánchez-Prieto, José, Izquierdo-Álvarez, Vanessa, del Moral-Marcos, María Teresa & Martínez-Abad, Fernando (2025). Inteligencia artificial generativa para autoaprendizaje en educación superior: Diseño y validación de una máquina de ejemplos. *RIED - Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 59-81. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41548>.

Umoja Noble, Safiya (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. NYU Press. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctt1pwt9w5>.

Unesco & IRCAI (2024). *Challenging systematic prejudices: An investigation into gender bias in Large Language Models*. UNESCO Publishing. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388971>.

Van Blerck, Irene, Soares de Lima, Edirlei, Neggers, Margot M.E. & Calders, Toon (2025). Unveiling gender bias in LLM-generated hero and heroine narratives. *Entertainment Computing*, 55, 100972. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2025.100972>.

Vázquez Recio, Rosa (2014). Investigación, género y ética: una triada necesaria para el cambio. *Forum: Qualitative Social Research*, 15(2). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/265013227_Investigacion_genero_y_etica_una_triada_necesaria_para_el_cambio.

Wasielowski, Amanda (2024). Unnatural images: On AI-generated photographs. *Critical Inquiry*, 51(1), 1-29. DOI: <https://doi.org/10.1086/731729>.

¿Quién puede hablar sobre inteligencia artificial? Género, poder y discurso mediático *

Quem pode falar sobre inteligência artificial? Género, poder e discurso mediático

Who Can Speak about Artificial Intelligence? Gender, Power, and Media Discourse

Maider Eizmendi-Iraola  y Simón Peña-Fernández  **

En los últimos años, el interés mediático por la inteligencia artificial (IA) ha crecido de forma exponencial, impulsando debates sobre sus aplicaciones, beneficios y riesgos. En este contexto, las fuentes expertas desempeñan un papel clave en la construcción del discurso informativo. Este artículo examina la cobertura mediática de la IA desde una perspectiva de género, con especial atención a las fuentes utilizadas. Para ello, se analizan las piezas periodísticas publicadas durante los primeros seis meses de 2025 en las ediciones digitales de *El País* y *El Mundo* que incluyen en su titular los términos “Inteligencia Artificial” o “IA”, identificando un total de 529 fuentes personales. Los resultados evidencian una notable asimetría de género en la selección de fuentes, pues las mujeres representan el 26,84% del total. Asimismo, se observa una clara segregación horizontal en función de la temática y del rol asignado. Esta infrarrepresentación femenina puede influir tanto en la manera en que se abordan cuestiones clave como en la construcción del imaginario sobre qué actores poseen legitimidad para intervenir en el debate público. En este sentido, la incorporación de voces diversas no solo responde a un principio de equidad, sino que también resulta fundamental para enriquecer la calidad y pluralidad del debate en torno a la IA.

183

Palabras clave: inteligencia artificial; medios; fuentes; género; España

* Recepción del artículo: 27/03/2026. Entrega del dictamen: 19/05/2026. Recepción del artículo final: 30/05/2026.

** *Maider Eizmendi-Iraola*: Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Departamento de Periodismo. Correo electrónico: maider.eizmendi@ehu.eus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5894-8238>. *Simón Peña-Fernández*: Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Departamento de Periodismo. Correo electrónico: simonpena@ehu.eus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2080-3241>. Este artículo forma parte de la producción científica del proyecto “Impacto de la inteligencia artificial y los algoritmos en los cibermedios, los profesionales y las audiencias”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2022-138391OB-I00). También forma parte de la producción científica del grupo de investigación consolidado del Gobierno Vasco Gureiker (IT1496-22).

Nos últimos anos, o interesse dos media pela inteligência artificial (IA) tem crescido exponencialmente, alimentando debates sobre as suas aplicações, benefícios e riscos. Neste contexto, as fontes especializadas desempenham um papel fundamental na construção da narrativa jornalística. Este artigo examina a cobertura mediática da IA numa perspetiva de género, com especial atenção às fontes utilizadas. Para tal, analisa artigos publicados durante o primeiro semestre de 2025 nas edições digitais do *El País* e do *El Mundo* que incluem os termos "Inteligência Artificial" ou "IA" nos seus títulos, identificando um total de 529 fontes pessoais. Os resultados revelam um desequilíbrio significativo entre géneros na seleção das fontes: as mulheres representam, em média, 26,84% do total. Além disso, observa-se uma clara segregação horizontal com base no tema e na função atribuída. Esta sub-representação feminina pode influenciar tanto a forma como as questões-chave são abordadas como a construção de percepções sobre quais os actores que têm legitimidade para participar no debate público. Neste sentido, a incorporação de várias vozes não só responde a um princípio de equidade, como é fundamental para enriquecer a qualidade e a pluralidade do debate em torno da IA.

Palavras-chave: inteligência artificial; media; fontes; género; Espanha

In recent years, media interest in artificial intelligence (AI) has grown exponentially, fueling debates about its applications, benefits, and risks. In this context, expert sources play a key role in shaping the news narrative. This article examines media coverage of AI from a gender perspective, paying particular attention to the sources used. To this end, it analyzes news articles published during the first six months of 2025 in the digital editions of El País and El Mundo that include the terms "Artificial Intelligence" or "AI" in their headlines, identifying a total of 529 personal sources. The results reveal a significant gender imbalance in source selection: women represent, on average, 26.84% of the total. Furthermore, a clear horizontal segregation is observed based on the topic and the assigned role. This underrepresentation of women can influence both how key issues are addressed and the construction of perceptions about which actors have the legitimacy to participate in the public debate. In this sense, the incorporation of diverse voices not only responds to a principle of equity, but is also fundamental to enriching the quality and plurality of the debate surrounding IA.

Keywords: artificial intelligence; media; sources; gender; Spain

Introducción

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha adquirido una centralidad creciente en el debate público debido a su rápida expansión en ámbitos como la economía, la política, la educación o la comunicación. Más allá de aplicaciones concretas, la IA concentra expectativas de transformación social y temores asociados a sus posibles riesgos, lo que ha intensificado su visibilidad mediática. En este contexto, el papel de los medios de comunicación como mediadores entre el conocimiento experto y la ciudadanía es fundamental, en particular en el caso de una tecnología emergente caracterizada por una elevada complejidad técnica y un alto grado de incertidumbre (Brossard, 2013; Schäfer, 2017). La cobertura periodística no solo difunde información sobre la IA, sino que contribuye a definir su significado social (Brennen *et al.*, 2018; Chuan *et al.*, 2019; Brantner & Saurwein, 2021) e influye en la percepción del riesgo tecnológico o en la necesidad de marcos regulatorios (Ouchchy *et al.*, 2020).

Sin embargo, la calidad del debate público sobre la IA no depende únicamente de los temas abordados, sino también de las voces que participan en su construcción y del grado de pluralidad que representan. La selección de fuentes en el periodismo otorga visibilidad y construye jerarquías simbólicas (Novo-Arbona *et al.*, 2021), y una distribución desigual de la autoridad discursiva puede influir tanto en la representación pública de la tecnología como en la atribución de legitimidad para intervenir en la definición de su futuro.

A partir de este planteamiento, el presente artículo analiza la cobertura mediática de la IA en los medios digitales de referencia españoles. Se presta especial atención al uso de las fuentes informativas desde una perspectiva de género, partiendo de la hipótesis de que una distribución desigual de la autoridad discursiva contribuye a reproducir dinámicas de exclusión simbólica en el debate público sobre la innovación tecnológica y su impacto social.

185

1. Marco teórico

1.1. Medios de comunicación y construcción social de la tecnología

El creciente interés por la IA se ha traducido en una mayor presencia de esta tecnología en la agenda informativa. Desde finales de la década de 2010, y especialmente tras la popularización de los sistemas de IA generativa, los medios de comunicación le han prestado una atención cada vez mayor y se han diversificado los enfoques desde los que se aborda su impacto en la sociedad (Fletcher *et al.*, 2020; Brennen *et al.*, 2022; Martín-Martín *et al.*, 2025; Valderrama *et al.*, 2025). Diversos estudios han señalado que, tras una etapa inicial dominada por visiones especulativas, la cobertura ha tendido a centrarse en aplicaciones concretas y desarrollos tecnológicos y, más recientemente, en implicaciones éticas y regulatorias (Gurr & Metag, 2023; Sanguinetti, 2025).

Desde la perspectiva de la comunicación de la ciencia, los medios de comunicación no actúan como transmisores neutrales de información, sino como actores que

contribuyen a la construcción social del significado de las tecnologías (Schäfer, 2017; Tajahuerce-Ángel & Franco, 2019) e influyen en la formulación de políticas y en las inversiones económicas (Brause *et al.*, 2023). Así, el análisis de la cobertura mediática de tecnologías emergentes se ha intensificado en los últimos años, con especial atención a la IA, debido a la incertidumbre que generan sus potenciales riesgos y beneficios (Gurr & Metag, 2023).

La literatura que ha analizado la cobertura mediática a partir de los encuadres narrativos ha identificado la coexistencia de discursos tecnoutópicos, que enfatizan las oportunidades y los beneficios de la IA (Brause *et al.*, 2023), y enfoques críticos centrados en sus riesgos (Fast & Horvitz, 2017; Nguyen & Hekman, 2022). No obstante, esta diversidad de marcos interpretativos no implica una representación equilibrada, pues diversos estudios señalan que las implicaciones sociales, éticas y culturales reciben menor atención en comparación con los aspectos tecnológicos y económicos (Jobin *et al.*, 2019; Brantner & Saurwein, 2021; Zeng *et al.*, 2022). También han sido objeto de análisis el rigor informativo y la calidad del tratamiento periodístico de las informaciones sobre la IA, que han resaltado la simplificación de conceptos técnicos y la dependencia de fuentes institucionales y corporativas (Brennen *et al.*, 2022)

Los estudios en distintos contextos nacionales, como Reino Unido (Brennen *et al.*, 2022), Estados Unidos (Chuan *et al.*, 2019), Dinamarca (Hansen, 2022), Australia (Lupton, 2021) o España (Martín-Martín *et al.*, 2025), también han evidenciado patrones comunes en estas informaciones, como el predominio de enfoques tecnocéntricos y la centralidad de actores empresariales y tecnológicos. Esta visión se refuerza con las investigaciones comparativas, que apuntan a que la cobertura de la IA tiende a globalizar ciertos marcos interpretativos, especialmente aquellos vinculados a la innovación, la competencia económica y la automatización del trabajo (Cave *et al.*, 2019; Gurr & Metag, 2023).

A pesar del creciente interés académico por la cobertura mediática de la IA, los estudios centrados en las fuentes informativas siguen siendo escasos y ocupan un lugar secundario. La investigación existente ha mostrado una fuerte dependencia de los medios de comunicación de los actores vinculados a la industria tecnológica (Brennen *et al.*, 2018), lo que contribuye a consolidar una imagen de la IA dominada por intereses económicos y empresariales (Brause *et al.*, 2023). En el caso español, se ha identificado un predominio de fuentes políticas, económicas, empresariales y científicas (Díaz Monsalvo & López Vidales, 2025), aunque con una creciente presencia de voces expertas y profesionales (Martín-Martín *et al.*, 2025). Sin embargo, el análisis del género de las fuentes ha recibido una atención limitada, lo que evidencia un vacío relevante en la literatura. Esta limitación adquiere especial relevancia en el contexto actual, marcado por la expansión de la IA generativa

1.2. Género y fuentes personales

La investigación sobre género y medios ha documentado de manera consistente la infrarrepresentación de las mujeres en las noticias, tanto en términos de visibilidad como de autoridad discursiva (Byerly, 2011; Ross & Carter, 2011; De Vuyst & Raeymaeckers,

2019). Así, informes longitudinales como el Global Media Monitoring Project (GMMP, 2025) muestran que las mujeres solo representan aproximadamente una cuarta parte de las personas que aparecen en las informaciones, con avances muy limitados en las últimas décadas.

Esta desigualdad no se limita a la presencia cuantitativa de las mujeres, sino que también afecta los roles que ocupan en el discurso informativo. Mientras que los hombres aparecen con mayor frecuencia como expertos, analistas o portavoces institucionales, las mujeres tienden a ocupar roles secundarios u ofrecer testimonios personales. (Armstrong, 2013). Esta distribución contribuye a reforzar estereotipos de género y limita la visibilidad de las mujeres como productoras de conocimiento (Eizmendi-Iraola & Peña-Fernández, 2023), favoreciendo la reproducción de desigualdades simbólicas en el discurso público (Tuchman, 1978). La persistencia de esta brecha responde a una combinación de factores estructurales y profesionales. Por un lado, las desigualdades existentes en sectores como la ciencia y la tecnología limitan la presencia de mujeres en posiciones de visibilidad pública (UNESCO, 2021; European Commission, 2021). Por otro lado, las rutinas periodísticas agravan esta brecha por la dependencia de fuentes y redes de contacto previamente establecidas, frecuentemente masculinizadas. Por último, en el caso de las mujeres expertas, factores como la menor disponibilidad de tiempo o el temor a la exposición pública también limitan su participación.

La intersección entre la IA y el género constituye un campo emergente de investigación, debido a la persistencia de sesgos en los datos y algoritmos que reproducen desigualdades estructurales (Birhane *et al.*, 2022). Este desequilibrio se añade al percibido en la cobertura mediática de otros ámbitos tecnológicos (West *et al.*, 2019; Crawford, 2021; Qiu, 2024), donde el lenguaje utilizado por los medios tiende a ser marcadamente masculino, lo que ahonda en la asociación simbólica entre innovación y masculinidad (Franco & Tajahuerce, 2022). Esta escasa presencia de mujeres expertas puede influir en la forma en que se abordan cuestiones clave como la ética algorítmica, los sesgos tecnológicos o el impacto social de la IA, aspectos fundamentales para su desarrollo responsable (Crawford, 2021).

187

La diversidad de fuentes constituye un elemento esencial para garantizar la calidad del periodismo y la pluralidad del debate público, especialmente en el caso de una tecnología con amplias implicaciones sociales. Una cobertura basada en un conjunto limitado de fuentes puede generar una visión parcial de la realidad, privilegiando determinadas perspectivas sobre el desarrollo tecnológico y su impacto. En este contexto, la IA no solo constituye un objeto tecnológico, sino también un espacio de disputa simbólica sobre el conocimiento experto, la innovación y el poder social. En consecuencia, estudiar la representación de las mujeres expertas como fuentes informativas no solo permite identificar desigualdades de género, sino también analizar cómo se distribuye la autoridad discursiva en torno a una tecnología estratégica y qué voces participan —o quedan excluidas— de su definición pública. A partir de este planteamiento, el presente estudio examina las características de la cobertura mediática de la IA en los principales medios digitales españoles desde una perspectiva de género y pluralidad informativa y se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- PI1. ¿Cuáles son las características de las informaciones sobre la IA en los medios de comunicación españoles?
- PI2. ¿Cómo varía la presencia de hombres y mujeres como fuentes expertas en la cobertura mediática de la IA?
- PI3. ¿Qué diferencias de género existen en la autoridad discursiva de las fuentes?
- PI4. ¿Qué relación existe entre el género y las temáticas en las informaciones sobre IA?
- PI5. ¿Existen diferencias de género en los encuadres narrativos de la cobertura mediática de la IA?

2. Metodología

Para responder a estas preguntas, se ha empleado el análisis de contenido, una técnica ampliamente utilizada en estudios de comunicación para examinar los mensajes mediáticos que permite la descripción del contenido manifiesto de la comunicación (Berelson, 1952). Este método, además, resulta especialmente adecuado para identificar patrones o sesgos en la representación mediática (Krippendorff, 2018; Neuendorf, 2017), lo que lo convierte en una herramienta idónea para estudiar las fuentes informativas desde una perspectiva de género. El análisis de contenido también ha sido empleado como herramienta en el estudio de la cobertura de la inteligencia artificial (Brause *et al.*, 2013).

188

El análisis se ha centrado en los contenidos publicados en las ediciones digitales de los diarios españoles *El País* y *El Mundo*. La selección de estos medios responde a su relevancia en el ecosistema mediático español, tanto por su elevada difusión como por su número de suscriptores, lo que los convierte en referentes informativos a nivel estatal. El periodo de estudio abarca un periodo de seis meses, de enero a junio de 2025, un intervalo temporal que permite observar la cobertura de la inteligencia artificial en un contexto reciente marcado por el auge de esta tecnología en el debate público.

Para caracterizar la cobertura se ha elaborado un sistema de variables y categorías basado en investigaciones previas (Fast & Horvitz, 2017; Cave *et al.*, 2019; Gurr & Metag, 2023). Las variables analizadas incluyen tanto las características generales de las piezas informativas (medio, fecha, temática, enfoque, autor, etc.) como las variables específicas relacionadas con las fuentes empleadas (género, perfil profesional, rol participativo, etc.).

En cuanto a las categorías, los enfoques narrativos han sido codificados a partir del encuadre predominante en cada información. Se han considerado “Contenidos tecnoutópicos” aquellos que presentaban la IA como motor de progreso, innovación o crecimiento económico. La categoría “Amenazas y riesgos” ha agrupado textos centrados en impactos negativos potenciales. El enfoque geopolítico incluyó informaciones que abordaban la IA en términos de competencia internacional o poder estratégico entre Estados. Por su parte, los “Contenidos pedagógicos” o cotidianos se definieron como aquellos orientados a explicar el funcionamiento práctico de la IA o sus

aplicaciones en la vida diaria. Finalmente, la categoría “Ambivalente” recogió piezas que combinaban valoraciones positivas y negativas sin predominio claro de ninguna de ellas.

La procedencia de las fuentes personales se ha clasificado en función de su principal ámbito de pertenencia institucional o profesional. La categoría profesional incluyó directivos de empresas tecnológicas, consultores o perfiles vinculados al sector privado; la categoría académica ha agrupado investigadores, docentes universitarios y especialistas científicos, mientras que la categoría gubernamental incluyó representantes institucionales y responsables políticos. En cuanto al tipo de participación, se han diferenciado entre fuentes expertas, los testimonios y la reproducción de declaraciones.

Estas variables y categorías se han recogido en una ficha de análisis que ha permitido sistematizar la recogida de información y realizar un análisis comparado de los datos. Con el fin de garantizar la fiabilidad y la consistencia del proceso de codificación se aplicó el coeficiente de Holsti a una submuestra de 30 piezas periodísticas codificadas por dos investigadores. Se obtuvo un valor de 0,87, lo que indica un nivel elevado de concordancia. Finalmente, los datos obtenidos fueron procesados mediante el uso de hojas de cálculo (Excel) y el *software* estadístico SPSS. Se aplicaron técnicas de análisis descriptivo y tablas cruzadas, lo que permitió examinar la distribución y relación entre variables, especialmente en lo relativo al género de las fuentes expertas, los testimonios y la reproducción de declaraciones.

La localización de las piezas informativas se llevó a cabo a través de la base de datos MyNews, mediante la búsqueda de las palabras clave “Inteligencia Artificial” e “IA”, estableciendo un nivel de confianza del 70%. Con estos criterios, el universo de contenidos sobre la IA en estos dos diarios ascendió a 896. Posteriormente, se realizó una depuración de los resultados para seleccionar únicamente aquellas piezas en las que dichos términos aparecían en el titular, con el fin de asegurar la centralidad temática del objeto de estudio. Así, la muestra final quedó compuesta por un total de 311 piezas periodísticas.

189

3. Resultados

3.1. Características de la cobertura mediática de la IA

Para contextualizar el análisis de las fuentes informativas, resulta necesario previamente examinar los contenidos que integran la muestra final (N = 311), dado que estos conforman el marco editorial en el que se seleccionan y jerarquizan las fuentes expertas.

En primer lugar, la distribución por secciones muestra que casi una de cada tres informaciones sobre la IA (31,94%) aborda el ámbito tecnológico. A cierta distancia se sitúan las secciones de economía (14,84%) y sociedad (9,03%). En contraste, las implicaciones de la IA en cuestiones como la salud (6,77%) o la educación (5,16%) ocupan un lugar secundario en la agenda de los medios analizados. Por su parte, un total de 50 textos se ha clasificado en la categoría “Otros”, lo que se explica principalmente

por la cobertura del tema en suplementos y ediciones internacionales, especialmente en *El País*. En conjunto, estos datos sugieren una construcción mediática de la IA fuertemente asociada a la innovación tecnológica y a su impacto económico, una aproximación eminentemente industrial, en detrimento de otras dimensiones sociales.

Por su parte, el análisis de los enfoques narrativos muestra la coexistencia de narrativas polarizadas sobre la IA, con una limitada presencia de las aplicaciones prácticas para la ciudadanía. Así, hay un equilibrio entre la visión tecnoutópica de la IA (34,19%) y la centrada en sus amenazas y riesgos asociados (29,68%). A cierta distancia se sitúan los contenidos que abordan la IA en términos de geopolítica (14,19%) y aquellos que adoptan un enfoque ambivalente (13,23%). Por su parte, las aproximaciones pedagógicas a esta tecnología, orientadas a explicar a la ciudadanía qué es la IA, cómo se utiliza o cómo afecta a la vida cotidiana, representan tan solo el 5,48% del total analizado.

Por último, el análisis de la autoría de las informaciones revela una muy marcada brecha de género. Las noticias firmadas por hombres (58,52%) prácticamente cuadruplican a las firmadas por mujeres (15,11%). El resto de los contenidos corresponde a textos firmados con el nombre genérico del medio (12,86%), por agencias (5,47%) o publicados sin firma (1,9%). Asimismo, el 5,79% de los textos se ha incluido en la categoría “Otros”, bien por presentar firmas múltiples compuestas por hombres y mujeres, bien por haber sido publicados únicamente con iniciales, lo que impide determinar el género de sus autores. En el caso de los hombres, además, los firmantes de las informaciones se repiten con mayor frecuencia, lo que sugiere una mayor especialización masculina en la cobertura de las informaciones del ámbito tecnológico, lo que a su vez repercute en una cobertura masculinizada de la información sobre la IA.

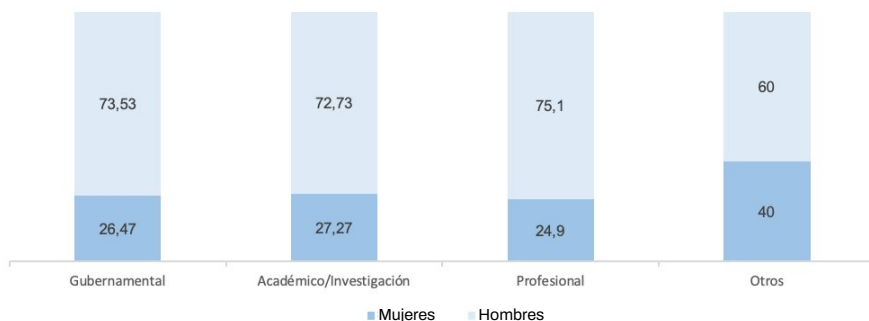
3.2. Asimetrías de género en la selección de fuentes expertas

El análisis de los textos sobre la IA pone de manifiesto una notable asimetría de género en la selección de fuentes. Del total de fuentes personales identificadas (N=529), la presencia de hombres prácticamente triplica a la de las mujeres, con 387 hombres (73,16%), frente a 142 mujeres (26,84%). Esta disparidad es prácticamente idéntica en los dos diarios analizados (27,6% de mujeres como fuentes expertas en *El País*, y 25,52% en *El Mundo*).

En cuanto a la procedencia de las fuentes, prácticamente la mitad de ellas se sitúa en el ámbito profesional (49,34%), seguido del académico o investigador (31,19%) y del gubernamental (12,85%). El 6,62% restante se agrupa en la categoría “Otros”, que incluye perfiles muy variados.

Al desagregar los datos por género, se observa que la sobrerrepresentación masculina se reproduce de forma relativamente homogénea en las distintas categorías de procedencia (**Figura 1**). Las únicas variaciones apreciables se registran en la categoría “Otros”, donde se incluyen perfiles menos vinculados al conocimiento experto, y en menor medida en el ámbito profesional, donde el porcentaje de mujeres es casi dos puntos inferior a la media.

Figura 1. Presencia de hombres y mujeres como fuentes personales, según perfil profesional (en %)

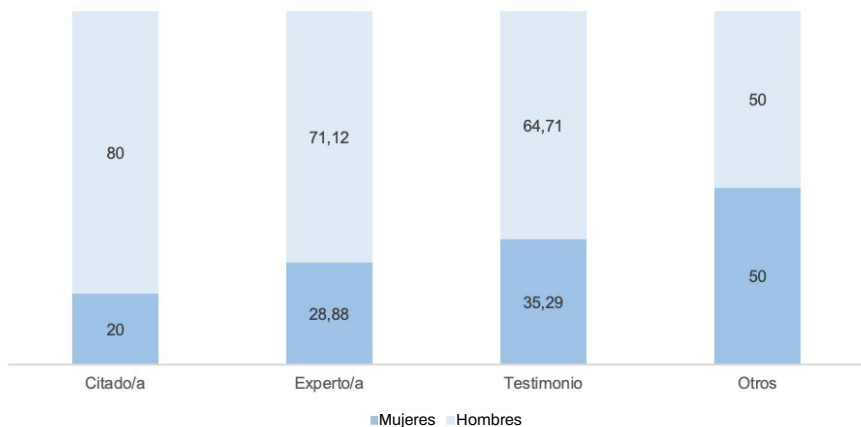


Fuente: elaboración propia.

3.3. Desigual autoridad discursiva

El análisis del tipo de participación de las fuentes muestra que las desigualdades de género en la cobertura mediática de la IA no se explican únicamente por la asignación de diferentes roles discursivos a hombres y mujeres, sino por la menor presencia global de mujeres. Aunque proporcionalmente la presencia femenina como fuente experta es incluso ligeramente superior que la masculina, los hombres continúan monopolizando la autoridad discursiva debido a su mayor presencia total en las informaciones.

En términos generales, los hombres constituyen siete de cada diez fuentes expertas (**Figura 2**), un porcentaje que asciende a ocho de cada diez en el caso de la citación de declaraciones. Por el contrario, la presencia de las mujeres es proporcionalmente mayor en el caso de los testimonios no expertos y en la categoría “Otros”. Estos datos indican una presencia cualitativamente mayor de los hombres como figuras de autoridad, ya sea como expertos o como líderes de opinión, mientras que la presencia de las mujeres es solo proporcionalmente mayor en ámbitos como la aportación de experiencias personales o conocimiento no experto.

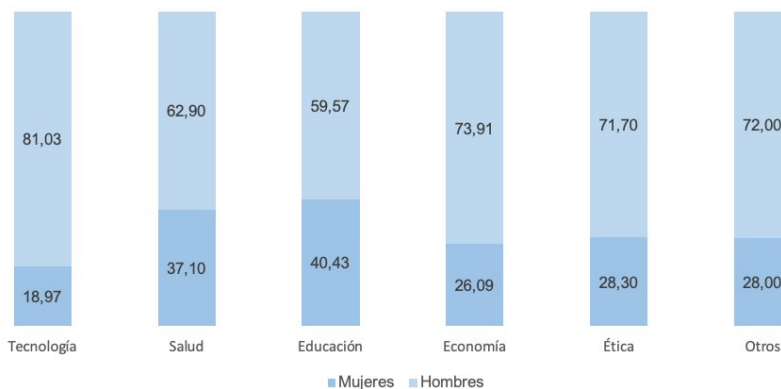
Figura 2. Hombres y mujeres en roles de participación y autoridad (en %)

Fuente: elaboración propia.

3.4. Distribución temática de fuentes según el género

El análisis de la relación entre el género de las fuentes y la temática de la información pone de manifiesto que la brecha en la presencia de las mujeres como expertas es desigual. La presencia femenina disminuye de forma notable en los contenidos de carácter estrictamente tecnológico, donde las mujeres representan únicamente el 18,91% de las fuentes, ocho puntos por debajo de su presencia en el conjunto de la muestra (**Figura 3**). En contraste, su presencia aumenta notablemente en áreas vinculadas a las dimensiones sociales de la IA, como la salud (37,1%) o la educación (40,43%), donde su presencia supera claramente el promedio general. En ámbitos como la economía o la ética, el equilibrio entre los géneros se mantiene.

También en el caso de las áreas temáticas, la cobertura mediática sobre la IA realizada por *El País* y *El Mundo* tiende a reforzar la división simbólica que asocia el conocimiento tecnológico a las voces masculinas, y el impacto social o las aplicaciones prácticas de la tecnología en mayor proporción a las voces femeninas.

Figura 3. Presencia de hombres y mujeres por áreas temáticas (en %)

Fuente: elaboración propia.

3.5. Género y encuadres narrativos

El análisis comparado de la participación de hombres y mujeres según los encuadres narrativos muestra que las fuentes femeninas tienden a reforzar en mayor medida los relatos centrados en los riesgos sociales de la IA y los enfoques de carácter pedagógico o cotidiano, mientras que su presencia relativa se reduce en el caso de los discursos vinculados al liderazgo tecnológico o geopolítico.

193

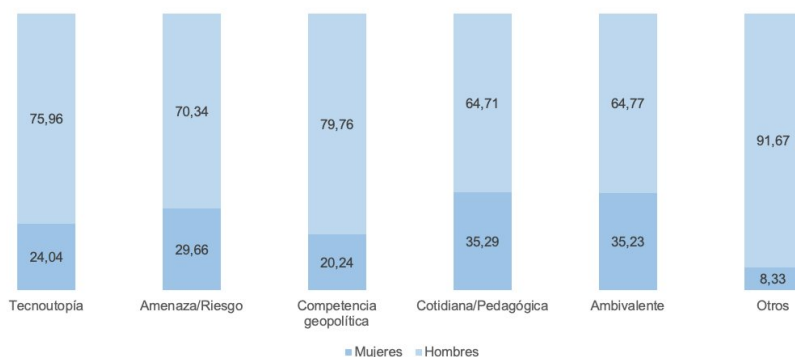
Mientras que las mujeres representan el 26,84% de las fuentes totales, su participación en el encuadre de amenazas y riesgos de la IA asciende hasta el 29,6%, casi tres puntos porcentuales (**Figura 4**). Una tendencia similar, aunque más limitada por el menor volumen de casos, se observa en el enfoque cotidiano o pedagógico, donde la participación femenina alcanza el 35,3%. Estos datos sugieren una mayor asociación de las mujeres al impacto social de la tecnología y sus aplicaciones prácticas.

Por el contrario, la presencia femenina disminuye de forma notable en los encuadres asociados a la competencia geopolítica, es decir, el entendimiento de la IA como una herramienta que puede alterar la balanza de poder entre las potencias mundiales. En este caso, las mujeres representan el 20,2% de las fuentes, seis puntos por debajo de la media total. En el caso del encuadre tecnoutópico, sin embargo, no hay grandes diferencias entre géneros. También en este apartado las fuentes masculinas se asocian en mayor medida a temáticas de poder e influencia.

El desequilibrio entre hombres y mujeres se traslada también a los géneros periodísticos de los textos. Así, en las entrevistas, donde se da voz protagonista a figuras del ámbito de la IA, las mujeres representan tres de cada diez de los casos. De las 23 personas entrevistadas que componen la muestra, solo siete fueron mujeres (tres académicas, tres profesionales y una representante gubernamental),

En los artículos de opinión, esta pauta se vuelve a repetir. Los hombres firman el 53,66% de estos textos en el periodo analizado, frente al 29,27% de las mujeres. El resto corresponde a editoriales y artículos firmados de manera colectiva.

Figura 4. Presencia de hombres y mujeres por enfoques narrativos (en %)



Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

El presente estudio confirma que la cobertura mediática de la IA en la prensa española reproduce dinámicas estructurales de desigualdad de género ampliamente documentadas en la investigación sobre comunicación y periodismo.

En primer lugar, los resultados permiten identificar las características de esta cobertura (PI1), marcada por una fuerte concentración temática en el ámbito tecnológico, la predominancia de encuadres tecnoutópicos, pero también de amenazas, y una notable masculinización en la autoría de las informaciones.

En segundo lugar, los resultados muestran una clara infrarrepresentación de las mujeres como fuentes expertas (26,84%), una cifra que se sitúa en línea con los datos del Global Media Monitoring Project (GMMP, 2025), donde las mujeres representan aproximadamente el 29% de las personas que aparecen o son citadas en las noticias en el contexto español (PI2). Esta convergencia sugiere que la cobertura mediática de la IA no constituye una excepción dentro del ecosistema mediático, sino que reproduce patrones estructurales persistentes en la representación de género (Byerly, 2011; Ross & Carter, 2011). Sin embargo, el estudio aporta un matiz relevante al constatar que esta desigualdad se intensifica en los contenidos de carácter estrictamente tecnológico. Este dato resulta especialmente significativo, ya que apunta a que las rutinas periodísticas no solo reflejan las desigualdades existentes en el sector tecnológico, sino que pueden amplificarlas (UNESCO, 2021).

Esta amplificación puede interpretarse a la luz de la literatura sobre rutinas productivas en el periodismo, que ha señalado la tendencia a recurrir a fuentes habituales y

redes de contacto previamente establecidas, frecuentemente masculinizadas (Reich, 2011). En el ámbito de la IA, donde la autoridad experta está fuertemente asociada a perfiles técnicos y a actores del sector industrial, estas dinámicas pueden contribuir a reforzar la sobrerrepresentación masculina en el discurso mediático. Asimismo, la centralidad de fuentes corporativas y tecnológicas identificada en estudios previos (Brennen *et al.*, 2020; Brause *et al.*, 2023) puede favorecer la visibilidad de actores pertenecientes a entornos profesionales donde las mujeres continúan estando infra-representadas.

Así, tal y como señalan Carlson (2017) y Shoemaker y Vos (2009), la selección de fuentes constituye uno de los mecanismos centrales a través de los cuales los medios de comunicación construyen autoridad discursiva y legitiman determinadas voces como portadoras de conocimiento experto. En este sentido, la menor presencia de mujeres entre las fuentes informativas no solo influye en la diversidad de perspectivas presentes en las noticias, sino que también contribuye a configurar jerarquías simbólicas del conocimiento en el espacio público, tal y como plantea Tuchman (1978) con el concepto de aniquilación simbólica.

En tercer lugar, las informaciones analizadas muestran que las desigualdades de género no se limitan a la presencia cuantitativa de las fuentes, sino que se extienden también a las características de su participación (PI3). Aunque más de la mitad de las fuentes analizadas intervienen en calidad de expertas (52,36%), el análisis desagregado muestra diferencias significativas en función del género. Los hombres dominan las intervenciones asociadas al conocimiento técnico y especializado, mientras que las mujeres aparecen con mayor frecuencia en roles de testimonio no experto o experienciales. Este patrón coincide con investigaciones previas que han documentado la asignación diferencial de roles discursivos en función del género (Armstrong, 2013; Byerly & Ross, 2006).

195

Desde una perspectiva teórica, esta distribución puede interpretarse como una manifestación de las jerarquías simbólicas presentes en la atribución de autoridad en el discurso mediático. Como señala Tuchman (1978), la invisibilización o marginalización de determinados grupos no se produce únicamente a través de su ausencia, sino también mediante su representación en roles secundarios o deslegitimados. En este sentido, la mayor presencia de mujeres en testimonios no expertos puede contribuir a reforzar estereotipos de género que asocian a las mujeres con la experiencia personal o lo emocional, mientras que los hombres quedan vinculados al conocimiento experto y la racionalidad. En el caso de la IA, además, esta jerarquización adquiere un interés adicional al vincularse con el desarrollo de tecnologías emergentes con innegable impacto social.

Estas dinámicas adquieren una relevancia particular en el contexto de la IA, una tecnología caracterizada por su elevada complejidad técnica y por la necesidad de mediación experta para su comprensión pública (Brossard, 2013; Schäfer, 2017). En este escenario, la distribución desigual de la autoridad discursiva no solo afecta a la representación de género, sino que también influye en la calidad del debate público. Si las mujeres aparecen con menor frecuencia como expertas en IA, su capacidad para intervenir en la definición de los significados sociales de esta tecnología se ve limitada, lo que puede tener implicaciones en ámbitos como la ética algorítmica, los sesgos tecnológicos o la regulación de la IA (Jobin *et al.*, 2019; Crawford, 2021).

Además, los resultados muestran que estas desigualdades se extienden al ámbito de la producción periodística. La menor presencia de mujeres como autoras de las piezas analizadas evidencia la existencia de una brecha de género en la elaboración de contenidos informativos sobre la IA. Este hallazgo resulta coherente con investigaciones que han señalado la persistencia de desigualdades de género en las redacciones, especialmente en áreas vinculadas a la tecnología y la economía. Asimismo, el hecho de que las periodistas tiendan a incluir un mayor porcentaje de fuentes femeninas sugiere que la diversidad en las estructuras profesionales puede influir directamente en la pluralidad de voces representadas en los medios.

En cuarto lugar, el análisis pone de manifiesto una clara concentración temática en torno a los ámbitos tecnológico y económico, lo que se alinea con investigaciones previas sobre la cobertura mediática de la IA (Zeng *et al.*, 2022; Brantner & Saurwein, 2021) (PI4). Esta centralidad de los enfoques tecnocéntricos y económicos ha sido ampliamente documentada en la literatura, que señala una menor atención a las dimensiones sociales, éticas o culturales de la tecnología (Jobin *et al.*, 2019). Sin embargo, el presente estudio muestra que esta distribución temática no es neutra desde una perspectiva de género. Los resultados indican que la presencia femenina disminuye significativamente en los contenidos de carácter estrictamente tecnológico, mientras que aumenta en áreas como la salud o la educación. Este patrón reproduce dinámicas de segregación horizontal ampliamente documentadas en el ámbito científico y tecnológico (European Commission, 2021), donde las mujeres tienden a concentrarse en disciplinas relacionadas con el cuidado, el bienestar o el impacto social, mientras que los campos vinculados al desarrollo técnico o la innovación permanecen masculinizados.

196

En el contexto mediático, esta distribución temática puede contribuir a consolidar una división simbólica del conocimiento, en la que las mujeres quedan asociadas a las dimensiones sociales o aplicadas de la tecnología, mientras que los hombres monopolizan los espacios de producción técnica y desarrollo innovador. Además, el hecho de que la presencia femenina aumente en temáticas menos prioritarias dentro de la agenda mediática refuerza su menor visibilidad en el debate público sobre la IA. En este sentido, la cobertura mediática no solo refleja la segregación existente en el ámbito profesional, sino que contribuye activamente a reproducirla y legitimarla.

Finalmente, los resultados evidencian que los enfoques narrativos predominantes en la cobertura mediática de la IA se sitúan entre la visión tecnoutópica y las narrativas centradas en los riesgos y amenazas, lo que coincide con investigaciones previas sobre *framing* en este ámbito (Fast & Horvitz, 2017; Cave *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2023) (PI5). Esta polarización entre discursos optimistas y críticos ha sido señalada como una característica recurrente en la representación mediática de tecnologías emergentes, donde la incertidumbre favorece la coexistencia de narrativas contrapuestas. No obstante, el análisis desde una perspectiva de género muestra que la participación de las fuentes no es homogénea en estos enfoques. Las mujeres aparecen con mayor frecuencia en artículos que enfatizan las implicaciones sociales o los riesgos de la IA, así como en enfoques pedagógicos o cotidianos, mientras que su presencia disminuye en narrativas relacionadas con la competencia geopolítica o el poder tecnológico. Este patrón sugiere que la distribución de la autoridad discursiva no solo se produce en términos de roles, sino también en relación con los marcos interpretativos desde los cuales se construye el discurso mediático.

Desde la perspectiva del *framing*, esta distribución resulta especialmente relevante, ya que los medios desempeñan un papel clave en la construcción de los marcos que orientan la percepción pública de la IA (Cave *et al.*, 2019; Gurr & Metag, 2023). En este sentido, la menor presencia de mujeres en determinados enfoques puede limitar su participación en la definición de los imaginarios dominantes sobre el futuro tecnológico, especialmente en aquellos vinculados al poder, la innovación o la competencia global.

Estos resultados pueden interpretarse a la luz del concepto de imaginarios socio-técnicos desarrollado por Sheila Jasanoff (2015), que hace referencia a las visiones colectivas sobre la relación entre tecnología y sociedad que orientan tanto las expectativas públicas como las decisiones políticas y económicas. Tal y como señalan estudios recientes (Brause *et al.*, 2023), los medios de comunicación desempeñan un papel fundamental en la construcción de estos imaginarios a través de la selección de fuentes y la configuración de narrativas. En este contexto, la predominancia de voces masculinas en posiciones de experticia sugiere que los imaginarios sociotécnicos asociados a la IA se construyen mayoritariamente desde perspectivas masculinas. Esta situación puede limitar la diversidad de enfoques presentes en el debate público y contribuir a reforzar la asociación simbólica entre tecnología y masculinidad, tal y como han señalado diversos estudios sobre género y tecnología (West *et al.*, 2019; Crawford, 2021). Asimismo, la menor presencia de mujeres en determinados marcos narrativos puede restringir su capacidad para influir en la definición de los futuros tecnológicos socialmente deseables.

Por consiguiente, los resultados del estudio ponen de manifiesto que la selección de fuentes expertas en la cobertura mediática de la IA constituye un proceso profundamente atravesado por desigualdades de género que afectan tanto a la visibilidad como a la autoridad discursiva. Desde la perspectiva del *gatekeeping*, estas dinámicas reflejan la influencia de estructuras sociales más amplias en las rutinas periodísticas, lo que plantea la necesidad de abordar estas desigualdades no solo desde el ámbito mediático, sino también desde una perspectiva estructural. En este sentido, promover una mayor diversidad en la selección de fuentes expertas no solo constituye una cuestión de equidad, sino también una condición necesaria para mejorar la calidad del periodismo y enriquecer el debate público sobre la IA. La incorporación de voces diversas permitiría ampliar los marcos interpretativos desde los cuales se analiza esta tecnología, incorporando perspectivas que reflejen mejor la complejidad de sus implicaciones sociales, éticas y políticas. Asimismo, podría contribuir a cuestionar los estereotipos de género que siguen presentes en la representación mediática de la innovación tecnológica, favoreciendo una construcción más inclusiva y plural del futuro digital.

197

Conclusiones

El presente estudio contribuye al campo de la comunicación y tecnología al aportar evidencia empírica sobre el papel de las fuentes informativas en la reproducción de desigualdades de género en la cobertura mediática de la IA. Más allá de confirmar la infrarrepresentación femenina, los resultados muestran que el periodismo no solo refleja las desigualdades estructurales del sector tecnológico, sino que puede amplificarlas, especialmente en los contenidos de carácter estrictamente técnico. Asimismo, el análisis

sis indica que estas desigualdades no se limitan a la presencia cuantitativa de las fuentes, sino que afectan también la distribución de la autoridad discursiva y la legitimación pública del conocimiento experto sobre la IA.

El estudio profundiza en la comprensión del vínculo entre género y tecnología, pues la mayor presencia de mujeres en enfoques centrados en las implicaciones sociales o los riesgos, frente a su menor participación en narrativas asociadas al desarrollo técnico o al poder geopolítico, refuerza su exclusión de los espacios en los que las innovaciones diseñan el futuro.

Esta dinámica se complementa con una clara segregación de las mujeres en la agenda mediática. Mientras que la presencia femenina se reduce notablemente en contenidos de carácter tecnológico o económico, su protagonismo aumenta en ámbitos como la educación o la salud, lo que evidencia la persistencia de estereotipos de género que asocian a las mujeres con el cuidado y lo social, y a los hombres con el conocimiento técnico y el poder. De forma paralela, el estudio confirma la existencia de diferencias en los roles de participación discursiva, lo que limita su visibilidad como productoras de conocimiento y condiciona su autoridad en los debates sobre el futuro de una tecnología emergente y transformadora. A ello se suma la persistencia de una brecha de género en la autoría de los textos periodísticos, lo que refuerza la configuración de la cobertura de la IA como un espacio mayoritariamente masculino.

198

A pesar de estos hallazgos, este trabajo presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, el análisis se centra exclusivamente en dos cabeceras de prensa de referencia dentro del contexto mediático español. Aunque estas publicaciones desempeñan un papel relevante en la agenda informativa y en la construcción del debate público, la inclusión de otros medios como prensa regional, medios digitales nativos o publicaciones especializadas en tecnología podría ofrecer una visión más amplia de las dinámicas de selección de fuentes en la cobertura mediática de la IA.

Además, el estudio se basa en un análisis de contenido centrado en la identificación y clasificación de fuentes, lo que permite detectar patrones de representación y distribución de roles discursivos, pero no profundiza en los procesos editoriales que explican estas decisiones. Investigaciones futuras podrían complementar este enfoque mediante metodologías cualitativas, como entrevistas con periodistas o análisis de rutinas profesionales, para explicar con mayor precisión los factores que influyen en la selección de fuentes expertas en el periodismo tecnológico.

Por último, futuras investigaciones podrían explorar con mayor profundidad la relación entre representación mediática y percepción pública de la IA. En particular, sería relevante analizar en qué medida la diversidad en las fuentes expertas influye en la forma en que distintos grupos sociales interpretan los riesgos, los beneficios y las implicaciones éticas de esta tecnología.

Declaración de uso de IA

Este trabajo incorpora apoyo de la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT para tareas de revisión lingüística. Todo el contenido final fue verificado y validado por el autor y la autora.

Bibliografía

Armstrong, Cory L. (2004). The influence of reporter gender on source selection in newspaper stories. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 81(1), 139-154. DOI: <https://doi.org/10.1177/107769900408100110>.

Berelson, Bernard (1952). *Content analysis in communications research*. Free Press.

Birhane, Abeba, Kalluri, Pratyusha, Card, Dallas, Agnew, William, Dotan, Ravit & Bao, Michelle (2022, junio). The values encoded in machine learning research. En *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (173-184). DOI: <https://doi.org/10.1145/3531146.3533083>.

Brantner, Cornelia & Saurwein, Florian (2021). Covering technology risks and responsibility: Automation, artificial intelligence, robotics, and algorithms in the media. *International Journal of Communication*, 15, 5074-5098.

Brause, Saba R., Zeng, Jing, Schäfer, Mike S. & Katzenbach, Christian (2023). Media representations of artificial intelligence: Surveying the field. En Simon Lindgren (Ed.), *Handbook in critical studies of artificial intelligence* (277-288). Edward Elgar Publishing.

Brennen, J. Scott, Howard, Philip N. & Nielsen, Rasmus Kleis (2018). An industry-led debate: How UK media cover artificial intelligence. Reuters Institute for the Study of Journalism. Recuperado de: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/an-industry-led-debate-how-uk-media-cover-artificial-intelligence>.

Brennen, J. Scott, Howard, Philip N. & Nielsen, Rasmus Kleis (2022). What to expect when you're expecting robots: Futures, expectations, and pseudo-artificial general intelligence in UK news. *Journalism*, 23(1), 22-38. DOI: <https://doi.org/10.1177/1464884920947535>.

Brossard, Dominique (2013). New media landscapes and the science information consumer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Suppl. 3), 14096-14101. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>.

Byerly, Carolyn (2011). *Global report on the status of women in the news media*. International Women's Media Foundation.

Byerly, Carolyn & Ross, Karen (2006). *Women and media: A critical introduction*. Blackwell Publishing.

Carlson, Matt (2017). *Journalistic authority: Legitimizing news in the digital era*. Columbia University Press.

Cave, Stephen, Coughlan, Kate & Dihal, Kanta (2019). "Scary robots": Examining public responses to AI. En *Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (331-337). DOI: <https://doi.org/10.1145/3306618.3314232>.

Chuan, Ching-Hua, Tsai, Wan-Hsiu Sunny & Cho, Su Yeon (2019). Framing artificial intelligence in American newspapers. En *Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (339-344). Association for Computing Machinery. DOI: <https://doi.org/10.1145/3306618.3314285>.

Crawford, Kate (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale: Yale University Press.

De Vuyst, Sarah & Raeymaeckers, Karin. (2019). Is journalism gender e-qual? A study of the gendered accumulation and evaluation of digital capital in journalism. *Digital Journalism*, 7(5), 554-570. DOI: <https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1369357>.

Díaz Monsalvo, Miguel Ángel & López Vidales, Nereida. (2025). AI as news content on Spanish television channels: Analysis of its presence and impact on La 1, Antena 3 and Tele 5. *Revista Latina de Comunicación Social*, 83, 1-27. DOI: <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2025-2348>.

200

Eizmendi-Iraola, Maider & Peña-Fernández, Simón (2023). Gender stereotypes make women invisible: The presence of female scientists in the media. *Social Sciences*, 12(1), 30. DOI: <https://doi.org/10.3390/socsci12010030>.

European Commission (2021). *She figures 2021: Policy briefs*. Publications Office of the European Union. DOI: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/06090>.

Fast, Ethan & Horvitz, Eric. (2017). Long-term trends in the public perception of artificial intelligence. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 31(1). DOI: <https://doi.org/10.1609/aaai.v31i1.10635>.

Fletcher, Richard, Schifferes, Steve & Thurman, Neil (2020). Building the 'Truthmeter': Training algorithms to help journalists assess the credibility of social media sources. *Convergence*, 26(1), 19-34. DOI: <https://doi.org/10.1177/135485651771495>.

Franco, Yanna G. & Tajahuerce-Ángel, Isabel (2022). Comunicar los avances en tecnología y robótica: Una cuestión de género. *Sociología y Tecnociencia*, 12(1), 73-92. DOI: <https://doi.org/10.24197/st.1.2022.73-92>.

Gurr, Gwendolin & Metag, Julia (2023). Content analysis in the research field of technology coverage. En Franziska Oehmer-Pedrazzi, Sabrina Heike Kessler, Edda Humprecht, Katharina Sommer & Laia Castro (Eds.), *Standardisierte Inhaltsanalyse in der Kommunikationswissenschaft-Standardized Content Analysis in Communication Research* (239-247). Springer.

Hansen, Simon Skov Foug (2022). Public AI imaginaries: How the debate on artificial intelligence was covered in Danish newspapers and magazines 1956–2021. *Nordicom Review*, 43(1), 56–78. DOI: <https://doi.org/10.2478/nor-2022-0004>.

Jasanoff, Sheila (2015). Future imperfect: Science, technology, and the imaginations of modernity. En Sheila Jasanoff & Sang-Hyun Kim (Eds.), *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power* (1–33). University of Chicago Press.

Jobin, Anna, Ienca, Marcello & Vayena, Effy (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399.

Krippendorff, Klaus (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. SAGE Publications.

Lupton, Deborah (2021). ‘Flawed’, ‘cruel’ and ‘irresponsible’: The framing of automated decision-making technologies in the Australian press. *SSRN Electronic Journal*, 1–16. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3828952>.

Martín-Martín, Francisco Marcos & Aguaded Gómez, Ignacio (2025). Exploring the intersection between AI technologies and media literacy in older adults: A systematic research review. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 24, 1–12. DOI: <https://doi.org/10.46661/ijeri.11320>.

Neuendorf, Kimberly A. (2017). *The content analysis guidebook*. SAGE Publications.

Nguyen, Dennis & Hekman, Erik (2022). A ‘new arms race’? Framing China and the U.S.A. in A.I. news reporting: A comparative analysis of the Washington Post and South China Morning Post. *Global Media and China*, 7(1), 58–77. DOI: <https://doi.org/10.1177/20594364221078626>.

Novo-Arbona, Ainhoa, Peña-Fernández, Simón, Eguskiza-Sesumaga, Leire, Jiménez-Martín, Ekaitz & Martínez-Odrizola, Lucia (2021). ¿Vecinas, policías o expertas? Las fuentes informativas en las noticias sobre feminicidios. *Quaderns de Filologia: Estudis Lingüístics*, 26, 193–211. DOI: <https://doi.org/10.7203/qf.0.21984>.

Ouchchy, Leila, Coin, Allen & Dubljevic, Veljko. (2020). AI in the headlines: The portrayal of the ethical issues of artificial intelligence in the media. *AI & Society*, 35(4), 927–936. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00965-5>.

Qiu, Kuanyong, Hackel, Timo & Bubenhofer, Noah (2024). Decoding AI discourse: Analyzing German and Chinese media (2018–2023) using machine learning methods. *SSRN Electronic Journal*, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4825371>.

Reich, Zvi (2011). Source credibility and journalism: Between visceral and discretionary judgment. *Journalism Practice*, 5(1), 51–67. DOI: <https://doi.org/10.1080/17512781003760519>.

Ross, Karen & Carter, Cynthia (2011). Women and news: A long and winding road. *Media, Culture & Society*, 33(8), 1148–1165. DOI: <https://doi.org/10.1177/0163443711418272>.

Sanguinetti, Pablo (2025). La cobertura sobre IA en los medios de comunicación: Una scoping review. *Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación*, 12(Especial). DOI: <https://doi.org/10.24137/raeic.12.e.3>.

Schäfer, Mike S. (2017). How changing media structures are affecting science news coverage. En Kathleen Hall Jamieson, Dan M. Kahan & Dietram A. Scheufele (Eds.), *The Oxford handbook on the science of science communication* (51-59). Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190497620.013.5>.

Shoemaker, Pamela J. & Vos, Timothy (2009). *Gatekeeping theory*. Routledge.

Tajahuerce-Ángel, Isabel & Franco, Yanna G. (2019). Periódicos digitales españoles e información sobre robótica e inteligencia artificial: Una aproximación a imaginarios y realidades desde una perspectiva de género. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 48, 173-189. DOI: <https://doi.org/10.15198/seeci.2019.48.173-189>.

Tuchman, Gaye (1978). The symbolic annihilation of women by the mass media. En Gaye Tuchman, Arlene Kaplan Daniels, & James Benet (Eds.), *Hearth and home: Images of women in the mass media* (3-38). Oxford University Press.

202 UNESCO (2020). Artificial intelligence and gender equality: Key findings of UNESCO's Global Dialogue.

Valderrama Barragán, Matías, Tironi, Martín, Cotoras, Dusan, Correa, Teresa, Humeres, Mónica & López, Claudia (2025). From industry hype to emerging criticism: Analysing Chilean news media coverage of artificial intelligence. *Digital Journalism*, 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1080/21670811.2025.2450624>.

WACC (2025). Who makes the news? The Global Media Monitoring Project 2025. World Association for Christian Communication.

Wang, Weili, Downey, John & Yang, Fan (2023). AI anxiety? Comparing the sociotechnical imaginaries of artificial intelligence in UK, Chinese and Indian newspapers. *Global Media and China*, 8(3), 1-19. DOI: <https://doi.org/10.1177/20594364231196547>.

West, Sarah Myers, Whittaker, Meredith & Crawford, Kate. (2019). *Discriminating systems: Gender, race and power in AI*. AI Now Institute.

Zeng, Jing, Chan, Chung-hong & Schäfer, Mike S. (2022). Contested Chinese dreams of AI? Public discourse about artificial intelligence on WeChat and People's Daily Online. *Information, Communication & Society*, 25(3), 319-340. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1776372>.

**Fuentes sin identificar, expertas sin legitimar.
Calidad periodística y perspectiva de género en el periodismo científico
en TikTok de medios de Argentina y España ***

**Fontes sem identificar, especialistas sem legitimação.
Qualidade jornalística e perspectiva de género no jornalismo científico
no TikTok de meios de comunicação da Argentina e de Espanha**

***Unidentified Sources, Unlegitimated Women Experts.
Journalistic Quality and Gender Perspective in Science Journalism
on TikTok by News Media in Argentina and Spain***

Maria Iranzo-Cabrera  **

Este artículo analiza cómo los principales medios informativos de Argentina y España abordan el periodismo científico en TikTok y en qué medida incorporan calidad periodística y perspectiva de género. Mediante un análisis de contenido de las publicaciones difundidas en noviembre de 2025 por ocho cuentas líderes (N=1818), se identificó el peso relativo de la ciencia en la agenda. Sobre el *subcorpus* de videos científicos (N=196), se aplicaron tres indicadores: Índice de Calidad Periodística (ICP-10), Índice de Perspectiva de Género (IPG-5) e Índice Combinado (ICP-G). Los resultados muestran que la ciencia ocupa un lugar minoritario, aunque algunos contenidos, especialmente los vinculados con salud, logran una circulación relevante en métricas como compartidos y guardados. El principal déficit de calidad se sitúa en el uso de fuentes, así como en su atribución y verificabilidad, ya que no identifican el origen de la información, recurren a menciones vagas o no ofrecen referencias accesibles. Desde la perspectiva de género, las expertas aparecen con frecuencia limitada y, cuando lo hacen, no siempre se explicitan sus credenciales, especialidad o afiliación institucional. Los hallazgos subrayan la necesidad de reforzar la transparencia y la atribución de fuentes para favorecer un acceso ciudadano más fiable a la información científica y una mayor visibilidad pública de las científicas como voces legitimadas en el espacio público digital.

203

Palabras clave: periodismo científico; TikTok; calidad periodística; perspectiva de género; expertas

* Recepción del artículo: 04/03/2026. Entrega del dictamen: 18/05/2026. Recepción del artículo final: 05/06/2026.

** Profesora titular en la Universitat de València, España, donde coordina el grado en periodismo. Miembro del grupo de investigación Mediaflows y participa en proyectos europeos y nacionales. Correo electrónico: maria.iranzo-cabrera@uv.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6237-6041>.

Este artigo analisa como os principais meios de comunicação da Argentina e da Espanha abordam o jornalismo científico no TikTok e em que medida incorporam qualidade jornalística e perspectiva de gênero. Por meio de uma análise de conteúdo das publicações divulgadas em novembro de 2025 por oito contas líderes (N=1818), identificou-se o peso relativo da ciência na agenda. Sobre o *subcorpus* de vídeos científicos (N=196), foram aplicados três indicadores: Índice de Qualidade Jornalística (ICP-10), Índice de Perspectiva de Gênero (IPG-5) e Índice Combinado (ICP-G). Os resultados mostram que a ciência ocupa um lugar minoritário, embora alguns conteúdos, especialmente os relacionados à saúde, alcancem uma circulação relevante em métricas como compartilhamentos e salvamentos. O principal déficit de qualidade situa-se no uso de fontes, bem como em sua atribuição e verificabilidade, uma vez que não identificam a origem da informação, recorrem a menções vagas ou não oferecem referências acessíveis. Do ponto de vista de gênero, as especialistas aparecem com frequência limitada e, quando aparecem, nem sempre suas credenciais, especialidade ou afiliação institucional são explicitadas. As descobertas ressaltam a necessidade de reforçar a transparência e a atribuição de fontes para promover um acesso mais confiável dos cidadãos à informação científica e uma maior visibilidade pública das cientistas como vozes legitimadas no espaço público digital.

Palavras-chave: jornalismo científico; TikTok; qualidade jornalística; perspectiva de gênero; mulheres especialistas

204

This article analyses how the main news media in Argentina and Spain approach science journalism on TikTok and to what extent they incorporate journalistic quality and a gender perspective. Through a content analysis of posts published in November 2025 by eight leading accounts (N=1818), the relative prominence of science on the agenda was identified. Three indicators were applied to the sub-corpus of science videos (N=196): the Journalistic Quality Index (ICP-10), the Gender Perspective Index (IPG-5) and the Combined Index (ICP-G). The results show that science occupies a minor place, although some content, particularly that linked to health, achieves significant circulation in metrics such as shares and saves. The main quality shortfall lies in the use of sources, as well as in their attribution and verifiability, as they do not identify the origin of the information, resort to vague references or fail to provide accessible citations. From a gender perspective, female experts appear infrequently and, when they do, their credentials, specialism or institutional affiliation are not always made explicit. The findings highlight the need to strengthen transparency and the attribution of sources to promote more reliable public access to scientific information and greater public visibility of female scientists as legitimate voices in the digital public sphere.

Keywords: science journalism; TikTok; journalistic quality; gender perspective; women experts

Introducción

TikTok se ha consolidado como un territorio estratégico para empresas periodísticas que buscan visibilidad y conexión con públicos que se informan (casi) exclusivamente en entornos audiovisuales y algorítmicos. Los principales medios de referencia cuentan con equipos dedicados a la elaboración de contenidos en esta red social y el 56% planea aumentar la inversión en este espacio en 2026 (Newman, 2026). Sin embargo, esa presencia les obliga a comunicar con un formato que tiende a premiar la síntesis, el impacto y la espectacularización (Peña-Fernández *et al.*, 2022), lo que puede tensionar estándares asociados con el periodismo de calidad (Gómez Mompert *et al.*, 2013), y en particular con el periodismo científico, como la contextualización, la explicación y la complejidad (Moreno Castro, 2008).

Dentro del llamado fenómeno de “plataformización” de los medios (Molyneux & Nelson, 2024), consistente en la subordinación de las organizaciones periodísticas a las lógicas, algoritmos y políticas de grandes plataformas digitales como Meta, X, Google o TikTok, el objetivo de esta investigación es analizar una cuestión insuficientemente problematizada: cómo construyen ciencia las empresas periodísticas en TikTok y, especialmente, cómo se incorpora (o se omite) la perspectiva de género en esa divulgación mediática.

Al respecto, el último informe del Global Media Monitoring Project (GMMP, 2025) destaca el crecimiento desde 2015 de la presencia de mujeres en roles de autoridad epistémica, especialmente como expertas, al pasar del 9 al 35% en 2020. Además, por primera vez en 25 años, las mujeres pasan a ser mayoría (52%) entre quienes informan sobre ciencia y salud, un dato especialmente relevante para el análisis de rutinas y jerarquías profesionales en este ámbito. Sin embargo, el informe también enfatiza insuficiencias que afectan directamente a la comunicación científica. La paridad global como sujetos de las noticias permanece estancada desde alrededor de 2010. La digitalización no ha quebrado la jerarquía informativa patriarcal, de modo que la visibilidad femenina sigue siendo vulnerable a sesgos estructurales (qué temas se consideran relevantes y qué perfiles se convierten en protagonistas). Asimismo, persisten patrones de representación que pueden contaminar la cobertura científica como, por ejemplo, la tendencia a describir a las mujeres por edad y atributos físicos, lo que mantiene barreras simbólicas en campos históricamente masculinizados.

La relevancia del enfoque comparado se refuerza porque España y Argentina destacan en el ámbito iberoamericano por la implantación de figuras editoriales específicas orientadas a garantizar la perspectiva de género en la producción informativa. Son los dos países que mayor número de editoras de género/igualdad han sido nombradas en el seno de empresas periodísticas desde 2018. La experiencia española evidencia que esta figura se ha orientado a mejorar la paridad en el uso de fuentes y a promover la presencia de mujeres, aunque enfrenta obstáculos organizativos —falta de apoyo directivo, recursos limitados y resistencias internas— que dificultan su consolidación y su impacto transversal (Iranzo-Cabrera *et al.*, 2023).

A partir de este contexto, el estudio analiza las cuentas oficiales en TikTok de ocho medios informativos de Argentina y España con mayores audiencias *online* en 2025 (Newman *et al.*, 2025) y especialmente en esta red social. El diseño analítico se articula en cuatro dimensiones u objetivos específicos: i) determinar el peso relativo de los contenidos científicos en el conjunto de publicaciones de cada medio; ii) evaluar el grado de calidad periodística con el que estas organizaciones tratan la información científica en la plataforma; iii) medir el compromiso con la perspectiva de género, considerando la visibilidad de mujeres, la autoridad epistémica otorgada a mujeres en calidad de fuentes y la coherencia de su representación visual; y iv) explorar la relación entre los niveles de calidad y perspectiva de género y la respuesta de la audiencia (“me gusta”, compartidos y guardados).

Con ello, el trabajo busca establecer si los medios están aprovechando las lógicas narrativas y la capacidad de circulación de TikTok para promover una divulgación científica rigurosa y socialmente responsable, o si, por el contrario, su presencia en la plataforma reproduce dinámicas de producción y representación que limitan la contextualización informativa y perpetúan la infravisibilidad de las mujeres en el ámbito científico. Este artículo busca contribuir a ese campo emergente articulando comunicación digital, estudios de género y el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS), desde una perspectiva iberoamericana.

1. Estado de la cuestión

1.1. Periodismo en TikTok: rutinas y gramáticas audiovisuales

La entrada de los *legacy media* en TikTok se enmarca en un desplazamiento estructural del consumo informativo hacia entornos plataformizados. Mientras descende la atención en webs y aplicaciones propias, crece el uso de plataformas sociales, especialmente basadas en la difusión de vídeos, como puertas de entrada a las noticias (Kulkarni *et al.*, 2023). En este escenario, TikTok se consolida como un espacio de alta saliencia para la distribución y el posicionamiento de marca de los medios. A inicios de 2025, los datos de alcance potencial situaban a la plataforma en torno a 1,59 mil millones de cuentas adultas alcanzables y, además, registraba los niveles de tiempo de uso más intensivos, con casi 35 horas mensuales por usuario en Android en noviembre de 2024 (Kemp, 2025).

Diversos estudios muestran que TikTok ha dejado de ser una plataforma únicamente orientada al entretenimiento para integrarse en los repertorios informativos de las audiencias, especialmente jóvenes. La literatura constata su incorporación como vía de acceso incidental y habitual a noticias en países como Argentina y España, con un peso creciente entre cohortes más jóvenes (Boczkowski & Mitchelstein, 2024; Goirizelaia *et al.*, 2023). Esta centralidad se explica por las lógicas sociotécnicas de la plataforma; esto es, un *feed* altamente algorítmico que personaliza la exposición y reduce el esfuerzo de búsqueda, y un formato de vídeo breve que facilita el consumo rápido y continuado de actualidad (Firth & Marinelli, 2025; García-Ortega & García-Avilés, 2023). Además, la agencia de la audiencia no se limita a la recepción. Se

activa mediante búsquedas por etiquetas en momentos de alta intensidad informativa y a través de la participación en comentarios, prácticas que contribuyen a modular la visibilidad y el encuadre social de los temas (Bolz, 2023; Hendrickx, 2023).

En este contexto, se ha producido una reconfiguración de la relación del periodismo con públicos digitalizados y orientados al video corto. La entrada de los medios en TikTok se enmarcó en la pandemia, se expandió entre 2021 y 2022, y a partir de 2024 se empezó a trabajar en la plataforma con un planteamiento estructural. La adopción responde simultáneamente a una lógica defensiva —evitar la obsolescencia y reforzar credibilidad ante la desinformación— y a una lógica estratégica de desarrollo de audiencias y potenciales suscriptores de sus productos periodísticos (Hendrickx *et al.*, 2020; Larrondo-Ureta *et al.*, 2023; Vázquez-Herrero *et al.*, 2020, 2022). Sin embargo, su legitimidad institucional, que se pretende reforzar con el *badge* verificado, no se traduce automáticamente en alcance. La visibilidad en TikTok se acumula mediante interacción comunitaria, popularidad de los videos y regularidad de publicación (Bolz, 2023; Peña-Fernández *et al.*, 2022). Ello permite que cualquier video pueda viralizarse independientemente del número de seguidores.

Desde una perspectiva organizacional, el movimiento hacia TikTok forma parte de una “normalización híbrida” por la que las plataformas quedan progresivamente incorporadas a las rutinas de redacción (Bentivegna & Marchetti, 2018; Lewis & Molyneux, 2018). Conceptualizado como *social journalism* (Adornato, 2018; Hendrickx, 2023), este “cuarto ciclo” coexiste con el periodismo impreso, audiovisual y digital, pero depende de infraestructuras de terceros para producir, circular y consumir contenidos. Aunque la pandemia aceleró la entrada, la adaptación se ha mostrado más compleja que en plataformas previas (Peña-Fernández *et al.*, 2022), precisamente por su peculiar estilo de *storytelling*.

207

La literatura identifica una tensión entre piezas triviales o entretenidas y un nicho creciente de periodismo de asuntos públicos adaptado a la plataforma, especialmente en política e internacional (Anter, 2024; Peña-Fernández *et al.*, 2022). En términos de producción, se han descrito dos lógicas recurrentes: una orientación que prima la figura del creador o creadora de contenidos, donde perfiles jóvenes protagonizan videos adaptados al lenguaje de la plataforma, y otra que prioriza los contenidos ya emitidos en el medio de referencia, que entiende TikTok como canal de redistribución de piezas reeditadas o fragmentos reutilizados (Erdal, 2009; Hendrickx & Vázquez-Herrero, 2024).

El consumo se ha descrito como una experiencia similar al zapeo televisivo, pero personalizada mediante la distribución algorítmica de contenidos, de modo que cada deslizamiento reajusta las recomendaciones y reduce el esfuerzo mental asociado a la elección (Coster, 2023; Faltesek *et al.*, 2023; Firth & Marinelli, 2025). Según Cheng *et al.* (2025), la plataforma sirve a los usuarios para descubrir temas y al despertar su interés, buscan información complementaria en otros espacios digitales.

Teniendo en cuenta las consecuencias de la platformización en las rutinas productivas del periodismo, se formula la siguiente pregunta de investigación: RQ1.

¿Qué peso relativo tienen los contenidos sobre ciencia en el conjunto de publicaciones en TikTok de los medios con mayor audiencia *online* en Argentina y España?

1.2. Periodismo científico y criterios mínimos de calidad

El énfasis en el periodismo científico resulta crucial, al menos, por dos motivos. En primer lugar, porque actúa como un engranaje del propio desarrollo científico. Al mediar entre la producción de conocimiento y su comprensión pública, contribuye a que los avances se traduzcan en decisiones y prácticas que pueden mejorar la calidad de vida. En segundo lugar, porque la ciencia no opera en un vacío, sino que se entrelaza con dimensiones centrales de la vida colectiva —la política, la economía, lo social e incluso lo cultural—, de modo que informar sobre ella implica también iluminar debates, intereses y consecuencias que exceden lo estrictamente técnico (Calvo & Calvo, 2011).

Precisamente por su mediación entre el sistema científico y el público, el periodismo científico se juega parte de su legitimidad en cómo traduce la incertidumbre, los desacuerdos entre expertos y los impactos sociales de la ciencia. En controversias tecnocientíficas, un déficit recurrente detectado por los estudios es la falta de profundidad y de contextualización: omisiones de protocolos, ausencia de datos para interpretar riesgos, y reducción del conflicto a “declaraciones” sin el trabajo explicativo necesario para que la ciudadanía comprenda alternativas y tome decisiones informadas (Moreno Castro, 2008). En otras palabras, la calidad del periodismo científico no se agota en “contar un hallazgo”, sino en aportar contexto sobre procesos de producción del conocimiento, niveles de evidencia y consecuencias públicas.

208

Puede establecerse un umbral mínimo de calidad para el periodismo científico. En primer lugar, la pieza debe apoyarse en evidencia identificable (estudios, datos o informes) y no en afirmaciones vagas o de autoridad. Ese estándar exige fuentes expertas pertinentes (Gómez Mompert *et al.*, 2013) y, si existe controversia, contraste con otros actores relevantes, pero no un mero intercambio de declaraciones (Moreno Castro, 2008). Asimismo, la calidad implica contextualizar; esto es, explicar procesos, incertidumbres y límites del conocimiento para que el hallazgo no quede reducido a un evento desanclado (Moreno Castro, 2008). A ello se suma la transparencia ante conflictos de interés y el rechazo a una dependencia acrítica de materiales prefabricados (Vara, 2007). Finalmente, el rigor narrativo requiere prudencia frente a la espectacularización y coherencia entre enfoque y contenido, para evitar promesas infladas o trivialización (Palma, 2012).

En un sentido positivo, la literatura apunta que la profesionalización progresiva, tanto del periodismo científico como de la comunicación pública de la ciencia, está encontrando en las plataformas sociales —especialmente YouTube y TikTok—, un recurso estratégico para ampliar el alcance de los contenidos, diversificar formatos y favorecer el diálogo con las audiencias, al facilitar dinámicas de interacción, retroalimentación y circulación que no eran tan accesibles en los canales tradicionales (Oliver *et al.*, 2023).

Sin embargo, en un sentido crítico, esta nueva ecología mediática reconfigura géneros y roles profesionales y plantea tensiones específicas para el periodismo

científico (Vara, 2022). Si los asuntos de ciencia y tecnología requieren matices, método e incertidumbre, la adaptación a un entorno donde los formatos de mayor rendimiento tienden a premiar la simplificación, el montaje acelerado y la personalización del relato en torno a quien explica introduce un riesgo claro. No se trata solo de cuánto puede abreviarse una información científica, sino de hasta qué punto puede compactarse “sin convertirse en un eslogan, una doxa repetida, sin explicación ni argumentos que la sustenten” (Vara, 2022, p. 19).

Estudios previos sobre contenidos científicos en cuentas de medios en TikTok apuntan que una tercera parte son “réplicas exactas” del contenido servido en sus canales de origen, especialmente televisiones (Martin Neira *et al.*, 2023, p. 14), y muy escasamente se hace uso del lenguaje propio de la plataforma. Por lo que respecta al tipo de contenidos más habituales, se señala la ausencia de investigaciones referidas a ciencias sociales o humanidades (Martin Neira *et al.*, 2023). Muñoz-Gallego *et al.* (2024) sostienen que, aunque TikTok no constituye el entorno más adecuado para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología, su elevada capacidad de alcance y su eficacia para transmitir mensajes en pocos segundos lo convierten en un recurso que conviene aprovechar estratégicamente. En esa línea, proponen que su uso resulte más pertinente cuando se articula con otros soportes y se integra en un ecosistema transmedia; por ejemplo, derivando desde TikTok hacia contenidos ampliados en YouTube, *blogs* o incluso hacia las publicaciones científicas originales.

En la encuesta llevada a cabo por Micaletto-Belda *et al.* (2023) a casi 500 usuarios de la red sobre contenidos científicos, 44,9% señalaban emplear TikTok para aprender —mujeres (47,5%) y varones (52,5%)—. Las ramas de ciencia más consumidas por esta muestra eran las ciencias sociales y jurídicas (62%), por abordar aspectos relacionados con la política, la economía, la justicia y lo social, y las ciencias naturales y exactas (46,7%), que suelen presentar demostraciones prácticas en videos cortos. Les siguen las ingenierías y arquitectura (23,3%), las artes y humanidades (17,8%) y las ciencias de la salud (12,2%).

209

La literatura revisada lleva a formular una nueva pregunta de investigación: RQ2. ¿Con qué nivel de calidad periodística abordan estos medios la información científica en TikTok, considerando indicadores como la identificación del origen de la información (transparencia), variedad de fuentes, atribución verificable de fuentes y recursos audiovisuales propios?

1.3. La perspectiva de género en el periodismo

La incorporación de la perspectiva de género en el periodismo se justifica, ante todo, por una exigencia deontológica y democrática. Si los medios deben ofrecer un relato plural y justo de la realidad, la infrarrepresentación y la estereotipación de las mujeres constituyen un déficit de calidad y de rendición de cuentas (Ballesteros García & Vera Balanza, 2004). Sin embargo, los diagnósticos internacionales constatan que la presencia de mujeres como protagonistas y fuentes sigue lejos de la paridad, lo que refuerza percepciones sesgadas sobre quién posee autoridad y conocimiento (GMMP, 2025).

Precisamente para corregir esa brecha, en Argentina y en España se impulsó la autorregulación mediante la elaboración de guías de uso y con la implantación de la figura de la editora de género/igualdad en el seno de las redacciones. Concebida como un mecanismo interno, sus funciones son revisar enfoques, lenguaje, agenda y selección de fuentes, además de promover la formación y recomendaciones para la plantilla (Iranzo-Cabrera *et al.*, 2023; Rosenberg, 2023).

Esta necesidad se vuelve especialmente crítica en el periodismo científico. La investigación pone de manifiesto que, aunque ha aumentado su presencia cuantitativa en algunos contextos, persisten marcos que enfatizan roles tradicionales (como los cuidados) o el carácter “excepcional” de las mujeres en disciplinas STEM, lo que afecta a su estatus como sujetos de ciencia (Eizmendi Iraola, 2023). Además, en coyunturas de alta demanda informativa como la COVID-19, en las que los medios convirtieron a expertos científicos en referentes sociales y líderes de la explicación del riesgo, esa visibilidad estuvo fuertemente masculinizada (Iranzo-Cabrera & López-García, 2022).

Dos factores estructurales ayudan a explicar por qué persiste la infravisibilidad de expertas. En primer lugar, el control de acceso que ejercen gabinetes de comunicación, que tienden a priorizar como portavoces a responsables jerárquicos y cargos directivos, lo que dificulta el contacto directo entre periodistas y personal investigador al margen de esa intermediación. Y, en segundo lugar, la menor presencia de mujeres en posiciones de liderazgo —dirección de equipos, unidades y centros—, lo que reduce su disponibilidad como fuentes institucionalmente legitimadas (Eizmendi Iraola, 2023). En consecuencia, los y las periodistas suelen apoyarse en una argumentación que desplaza el foco hacia el propio funcionamiento del sistema científico y hacia las barreras y reticencias que condicionan la participación pública de las mujeres, en lugar de cuestionar también las rutinas de acceso y selección de voces en la producción informativa (Campos-Rueda & Herrera-Damas, 2021).

En términos propositivos, una vía de mejora consiste en redefinir los criterios de búsqueda y selección de fuentes, de modo que se prioricen las contribuciones científicas (trayectoria investigadora, publicaciones, aportaciones a proyectos y líneas de trabajo) por encima de los cargos formales de responsabilidad. En aras precisamente de fomentar las voces de las expertas, diversas asociaciones españolas como la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas y la Unió de Periodistes Valencians i Valencianes, entre otras, han puesto en marcha bases de datos para facilitar el contacto con las expertas en ciencia y tecnología.

En plataformas audiovisuales, el desafío se intensifica porque la visibilidad depende de dinámicas algorítmicas y de formatos centrados en la presencia en pantalla. No solo importa a quién se cita, sino quién aparece como rostro de la explicación. En el caso particular de TikTok, se ha detectado una asociación moderada y estadísticamente significativa entre la proporción de comentaristas mujeres y el volumen de comentarios recibidos, un patrón coherente con trabajos que indican una mayor propensión de las mujeres a participar en debates en línea (Eizmendi Iraola *et al.*, 2025; Lybeck *et al.*, 2024).

Tras revisar el estado de la cuestión sobre periodismo y género, se plantea esta pregunta de investigación: RQ3. ¿Qué grado de compromiso con la perspectiva de género presentan los contenidos científicos publicados en TikTok, en términos de visibilidad de mujeres como sujeto y como fuentes, así como en la propia representación visual del tema abordado?

1.4. El dilema entre calidad y viralidad

La literatura sobre circulación de noticias en redes sociales ha mostrado que las métricas de interacción no deben interpretarse únicamente como indicadores de popularidad, sino también como señales de participación, difusión y apropiación social de los contenidos informativos (Kümpel *et al.*, 2015; Kalogeropoulos *et al.*, 2017).

En esta línea, investigaciones recientes han explorado si los valores normativos del periodismo, como la relevancia pública o el rigor informativo, se relacionan con distintas formas de *engagement* en las plataformas tecnológicas, como los “me gusta”, los comentarios o las comparticiones (Lamot, 2022). En concreto, Shin *et al.* (2025) señalan que, si bien las audiencias aprecian qué contenidos son factual y públicamente relevantes, esas valoraciones normativas tienen una capacidad explicativa débil sobre el *engagement* real (evaluado con las métricas de compartir, comentar o dar “me gusta”). Lo que domina es la lógica de la plataforma; es decir, los contenidos percibidos como populares tienden a atraer más interacción.

Por lo que respecta a TikTok, Cheng y Li (2024), en un análisis de más de 100.000 vídeos publicados en la red, observaron que los contenidos de medios informativos reciben menos visualizaciones, “me gusta”, comentarios y compartidos que los publicados por otros creadores. Los formatos explicativos, en los que una persona periodista o experta interpela visualmente al usuario, aumentan los *likes* y compartidos en los medios, aunque se asocia con menos comentarios. Con todo, concluyeron que en el caso de los medios de comunicación tradicionales, podrían pesar más en la interacción otros factores, como la credibilidad, la confianza, la precisión informativa y la reputación de la marca periodística.

En esta línea, Cheng *et al.* (2025) entrevistaron en profundidad a 23 usuarios de noticias en TikTok. Aunque el entretenimiento es una motivación central para usar TikTok, los usuarios siguen valorando criterios clásicos del periodismo de calidad, como son la utilidad informativa, la precisión y la credibilidad, especialmente cuando el emisor es un medio de comunicación. No esperan que las noticias en TikTok sean únicamente atractivas o entretenidas, sino también fiables.

La tensión calidad-*engagement* no ha sido suficientemente contrastada en el ámbito específico del periodismo científico, donde determinados contenidos, especialmente los relacionados con la salud, han mostrado capacidad para activar dinámicas de conservación (guardados) y redistribución (compartidos) (Oliver *et al.*, 2023). En cuanto a la perspectiva de género, la evidencia disponible apunta en una dirección similar. Eizmendi-Iraola *et al.* (2025) detectaron en TikTok una asociación positiva entre

la presencia de comunicadoras científicas mujeres y el volumen de interacciones, lo que sugiere que la visibilidad femenina puede actuar como un factor de implicación de la audiencia.

A partir de estos antecedentes, se plantea una cuarta pregunta de investigación: RQ4. ¿Qué relación existe entre el nivel de calidad periodística y el compromiso con la perspectiva de género de los contenidos científicos y la respuesta de la audiencia en TikTok (“me gusta”, compartidos y guardados)?

2. Muestra y metodología

Para responder a las cuatro preguntas de investigación planteadas, se realizó un análisis de contenido cuantitativo y cualitativo, complementado con métricas de interacción de TikTok. Se aplicó sobre una muestra comprendida por las publicaciones difundidas durante el mes de noviembre de 2025 en las cuentas de ocho medios de relevancia en Argentina (clarincom, infobae, lanacioncom y todonoticias) y España (a3noticias, elmundo.es, elpais y rtvenoticias).

La selección de los medios analizados respondió a tres criterios combinados. En primer lugar, se priorizaron los medios con mayor audiencia *online* en cada país según el Digital News Report 2025 (Newman *et al.*, 2025). En segundo lugar, dentro de ese conjunto, se seleccionaron las cuentas de TikTok con mayor número de seguidores el 11 de febrero de 2026. En tercer lugar, se estableció como condición que al menos uno de los medios de cada país contara con una editora de género en su redacción, con el fin de incorporar en la muestra contextos institucionales con distinto grado de compromiso explícito con la perspectiva de género. En el caso de España, *El País* cuenta con Isabel Valdés como corresponsal de género y RTVE tiene en plantilla a dos editoras de género para los servicios informativos de radio y televisión (Lola Martínez y Carolina Pecharromán, respectivamente). La periodista Mariana Iglesias es la editora de género de *Clarín* desde junio de 2019.

El resultado fue una muestra de ocho cuentas (**Tabla 1**). La decisión de incluir cuatro medios por país responde a tres consideraciones metodológicas complementarias. En primer lugar, un criterio de cobertura suficiente. Los cuatro medios seleccionados en cada país concentran la mayor parte de la audiencia digital nacional, de modo que ampliar la muestra incorporaría medios con audiencias marginalmente menores sin modificar sustancialmente el panorama analizado. En segundo lugar, la simetría entre países es una decisión deliberada para garantizar la equivalencia del diseño comparado y evitar sesgos derivados de una representación desigual de cada ecosistema mediático. En tercer lugar, un criterio de viabilidad. La aplicación de dos índices (de calidad periodística y de perspectiva de género) a cada publicación por parte de una única codificadora impuso un límite razonable al número de medios analizables sin sacrificar la profundidad del análisis.

Tabla 1. Medios y contenidos analizados

Argentina	Seguidores	Posts	Temas científicos	Porcentaje
clarincom	1.800.000	94	3	3,19 %
infobae	4.700.000	327	71	21,71 %
lanacioncom	2.100.000	286	19	6,64 %
todonoticias	9.000.000	213	15	7,04 %
		920	108	11,74 %
España	Seguidores	Posts	Temas científicos	Porcentaje
a3noticias	1.800.000	219	19	8,68 %
elmundo.es	2.500.000	235	30	12,77 %
elpais	1.800.000	170	9	5,29 %
rtvenoticias	2.800.000	274	30	10,95 %
		898	88	9,8 %

Fuente: elaboración propia.

La obtención de la muestra se realizó mediante TikTok Scraper, una herramienta disponible en la plataforma Apify, el 11 de febrero de 2026. Apify es una plataforma de extracción y automatización de datos web que permite recopilar información pública de redes sociales de forma sistemática y reproducible. Se descargaron todas las publicaciones de cada una de las ocho cuentas correspondientes al periodo comprendido entre el 1 y el 30 de noviembre de 2025, incluyendo los metadatos asociados a cada vídeo: fecha de publicación, texto del *caption*, duración y métricas de interacción (“me gusta”, comentarios, compartidos y guardados). La elección de noviembre como ventana temporal respondió a dos criterios. Por un lado, la proximidad con el momento de extracción de datos, lo que garantiza que los contenidos analizados reflejan las rutinas productivas recientes de los medios. Por otro, la idoneidad del mes como periodo de actividad informativa regular, ya que diciembre y enero están condicionados por periodos vacacionales que alteran los ritmos habituales de producción. Aunque el periodo incluye el 25 de noviembre (Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres), su posible influencia sobre la muestra es marginal.

El resultado fue un *corpus* inicial de 1818 publicaciones,¹ que constituye la totalidad de los contenidos difundidos por los ocho medios en ese periodo. Tras la extracción, la base

¹ La base de datos utilizada en este estudio está disponible en RODERIC, el repositorio institucional de la Universitat de València: <https://hdl.handle.net/10550/127213>.

de datos fue revisada y depurada manualmente para comprobar la correspondencia temporal de las publicaciones y organizar las variables necesarias para el análisis. La codificación se realizó mediante una hoja de cálculo de Microsoft Excel. El análisis estadístico descriptivo se llevó a cabo también en Excel. Para el análisis inferencial (correlaciones de Spearman y regresiones OLS con errores estándar robustos (HC3) y efectos fijos por medio) se utilizó Python. Para el tratamiento y análisis de los datos se utilizaron las librerías pandas y numpy, mientras que las correlaciones de Spearman se calcularon con scipy.stats y los modelos de regresión OLS con errores estándar robustos HC3 mediante statsmodels.

El proceso de codificación se desarrolló en dos fases. En la primera, una sola investigadora clasificó la totalidad de las publicaciones para identificar la temática principal del vídeo, atendiendo a los criterios establecidos en el libro de códigos. Aunque los asuntos científicos son transversales a todas las esferas de la vida social (Sanz Merino, 2011), se aglutinaron bajo el tema paraguas “Ciencia” aquellas piezas que abordan investigaciones científico-tecnológicas y cuestiones de salud o sanidad, medioambiente y crisis climática.

En la segunda fase, se llevó a cabo el análisis en profundidad del *subcorpus* científico (N=196). Cada publicación se codificó mediante una matriz de 15 variables elaborada *ad hoc* a partir de aproximaciones previas para la medición de la calidad periodística (Lacy & Rosenstiel, 2015; Meier, 2019; Moreno Castro, 2008; Palau-Sempio & Iranzo-Cabrera, 2024; Pellegrini & Mujica, 2006) y de la perspectiva de género (GMMP, 2025). En el libro de códigos se incluyeron variables orientadas a evaluar: i) la calidad periodística en contextos de información social (transparencia, uso y tipo de fuentes, atribución y verificabilidad, extensión textual del post, uso de evidencias); y ii) la perspectiva de género (protagonista, periodista, fuentes y recursos audiovisuales), concebida como un eje complementario de la calidad informativa y de la representación mediática.

La codificación se apoyó en la información disponible en el propio *post* (texto/*caption*, audio/narración, rótulos, recursos visuales) y en metadatos del contenido (duración). Se realizó una prueba piloto de fiabilidad intercodificadora al inicio del proceso. Para ello, una investigadora externa especializada en calidad periodística codificó de forma independiente una muestra aleatoria de diez vídeos científicos por cada cuenta de TikTok (80 vídeos en total, equivalentes al 40,8% del *subcorpus*). El acuerdo entre ambas codificadoras se evaluó mediante la *kappa* de Cohen, obteniéndose un coeficiente de $\kappa = .82$, valor que se sitúa en el umbral de acuerdo alto según los criterios establecidos por Landis y Koch (1977). Las discrepancias detectadas en esta fase se examinaron conjuntamente para clarificar los criterios de aplicación más ambiguos y ajustar las instrucciones del libro de códigos. La codificación definitiva del conjunto del *subcorpus* fue realizada íntegramente por la autora principal.

Para la evaluación, se construyeron tres índices complementarios que responden a la lógica analítica del estudio. El primero, de carácter estrictamente periodístico, permite valorar la calidad informativa de los contenidos con independencia de cualquier variable de género, lo que facilita la comparación con estudios previos sobre calidad en

periodismo digital y en redes sociales (Lacy & Rosenstiel, 2015; Meier, 2019; Moreno Castro, 2008; Palau-Sampio & Iranzo-Cabrera, 2024; Pellegrini & Mujica, 2006). El segundo índice aborda específicamente la perspectiva de género, entendida no como un criterio externo o adicional, sino como una dimensión normativa de la calidad informativa, en línea con los marcos deontológicos que consideran la representación plural como un estándar profesional exigible (GMMP, 2025; Iranzo-Cabrera *et al.*, 2023). Y el tercero integra ambas dimensiones en una medida compuesta, con una ponderación que preserva el peso central de la calidad periodística (85%) e incorpora la perspectiva de género (15%) como componente de calidad, no como variable independiente.

1. El Índice de Calidad Periodística (ICP-10), que mide la calidad informativa del *post* (0-10, siendo 10 la máxima calidad) mediante la suma aditiva de los siguientes componentes ponderados (**Tabla 2**).

Tabla 2. Variables, categorías y puntuaciones del ICP-10

Variable (peso máx.)	Categorías	Puntuación
Rol periodístico (0,5)	Cívico o servicio	0,5
	Infoentretenimiento	0
Presencia periodística (1)	Presentador/a; reportero/a; corresponsal; periodista especializado; voz en <i>off</i>	1
	Sin presencia; canción	0
Procedencia visual de las imágenes (0,5)	Originales; bruto de autor identificado; fragmento de programa de televisión	0,5
	IA; <i>speech</i>	0,25
	Imágenes sin identificar; bruto de autor sin identificar	0
Número de fuentes explícitas (1,5)	0	0
	1	0,5
	2	1
	3	1,25
	Más de 3	1,5
Tipo de fuentes (1)	Incluye “experta” y/o “documental”	1
	Fuentes identificables sin experta/ documental (por ejemplo, institucional/ política, empresa, testimonio, otras)	0,5
	No aplica / no consta	0

Variedad de fuentes (1)	Alta (más de 2 fuentes diversas)	1
	Media (2 fuentes diversas)	0,5
	Baja (sólo una fuente explícita o hay ≥ 2 fuentes, pero son homogéneas)	0
	Nula (sin fuentes)	0
Atribución y verificabilidad de las fuentes (2)	Enlaces o referencias completas	2
	Entrevista con experto o experta	1,33
	Menciones vagas	0,67
	Sin menciones	0
Tono (0,5)	Neutral o pedagógico	0,5
	Conmovedor / prometedor / no aplica	0,25
	Alarmista	0
Recursos audiovisuales (1)	Evidencia (gráfico/mapa/tabla)	1
	Ilustrativo	0,5
	No aplica	0
Extensión textual del <i>post</i> (0,5)	No texto (0 palabras)	0
	1–10 palabras	0,125
	11–30 palabras	0,25
	31–60 palabras	0,375
	>60 palabras	0,5
Duración del <i>post</i> (0,5)	Breve (< 50 s); Carrusel de imágenes	0,125
	Media (50–90 s)	0,25
	Larga (> 90 s)	0,5

Fuente: elaboración propia. Nota de codificación (variable 'Extensión textual del *post*'): el recuento se realiza sobre el *caption*. Los *emojis* no contabilizan y los *hashtags* se excluyen si no aportan contenido semántico.

- El Índice de Perspectiva de Género (IPG-5), que evalúa la perspectiva de género (0-5, siendo 5 la máxima calidad) a través de la visibilización de colectivos históricamente infrarrepresentados, la autoridad epistémica de mujeres como fuentes, la presencia de mujeres periodistas, y la coherencia o ausencia de sesgos en la representación visual, especialmente en contenidos con protagonista colectivo (**Tabla 3**).

Tabla 3. Variables, categorías y puntuaciones del IPG-5 (0–5)

Variable (peso máx.)	Categorías / reglas	Puntuación
Protagonista (1,5)	Mujer	1,5
	Colectivo (<i>incluye “Animal”, “Naturaleza”, “No aplica” cuando aplica</i>)	1
	Varón	0,5
Género periodista (1)	Mujer	1
	Mixto	0,5
	Varón	0,25
	No aplica / no identificable	0
Género predominante de fuentes (1,5)	Predominante femenino	1,5
	Mixto/paritario	1
	Predominante masculino	0,5
	No aplica / no identificable	0
Género predominante en imágenes (1)	Regla condicional (véase Tabla 4)	0–1

Fuente: elaboración propia.

217

La **Tabla 4** desarrolla la regla condicional aplicada a la variable “Género predominante en imágenes”, incluida en el Índice de Perspectiva de Género (IPG-5). Esta variable no se codifica de forma aislada, sino en relación con el tipo de protagonista de la pieza. Por ello, la puntuación varía según si el contenido se centra en mujeres, en varones o en un protagonista colectivo. Esta decisión permite valorar la coherencia entre el sujeto principal del relato y su representación visual. Cuando el contenido trata específicamente sobre mujeres, se considera coherente que las imágenes tengan predominio femenino o mixto/paritario. Del mismo modo, cuando el protagonista es un varón, se considera coherente el predominio masculino o mixto/paritario. En cambio, cuando la pieza aborda un problema colectivo o general, la codificación busca identificar si la representación visual distribuye de forma equilibrada los sujetos mostrados o si asocia de manera predominante ese problema a un solo género.

Esta decisión penaliza la feminización visual, concepto con el que se alude al uso sistemático de imágenes con predominio femenino para ilustrar contenidos cuyo protagonista es un colectivo general (la sociedad, por ejemplo) sin que el género sea relevante para el tema tratado. Este patrón puede reforzar la asociación simbólica entre feminidad y determinados ámbitos (cuidados, salud, vulnerabilidad) aunque el contenido no lo justifique temáticamente (Ash *et al.*, 2022). Un ejemplo ilustrativo sería un vídeo sobre el aumento del consumo de ultraprocesados en la población general que recurre exclusivamente a imágenes de mujeres comprando o cocinando, sin que el género sea una variable central del hallazgo reportado. En estos casos, el índice

penaliza la falta de coherencia entre el protagonista del relato y la representación visual, precisamente para evitar que la visibilidad femenina quede reducida a un recurso ilustrativo descontextualizado.

Tabla 4. Regla condicional para “Género predominante en imágenes”

Si el/la protagonista es	Categoría en imágenes	Puntuación
Mujer	Predominio femenino o mixto/paritario	1
	Predominio masculino	0,5
	No aplica / no identificable (sin personas o imposible inferir)	0,25
Colectivo	Mixto/paritario	1
	Predominio masculino	0,5
	Predominio femenino (penalización por “feminización visual” de problemas colectivos)	0
	No aplica / no identificable	0,25
Varón	Predominio masculino o mixto/paritario	1
	Predominio femenino	0,5
	No aplica / no identificable	0,25

218

Fuente: elaboración propia.

3. El Índice Combinado de Calidad Periodística y Género (ICP-G), que ofrece una medida compuesta (0-10) que integra la calidad periodística con la perspectiva de género como dimensión complementaria:

$$\text{ICP-G} = 0,85 \cdot \text{ICP-10} + 0,15 \cdot (\text{IPG} \cdot 5 \cdot 2)$$

4. Resultados

4.1. Peso relativo de los contenidos científicos en el conjunto de publicaciones (RQ1)

Tras codificar la temática central de los vídeos (RQ1), los resultados muestran que los contenidos vinculados a ciencia —incluyendo salud, sanidad, medioambiente y crisis climática— ocupan un peso claramente minoritario en la agenda de los medios con mayor audiencia *online* en ambos países (**Tabla 1**). En términos comparados, la presencia relativa de la ciencia es ligeramente mayor en Argentina, especialmente por el trabajo de infobae, aunque en ambos casos se sitúa en torno a una de cada diez publicaciones. Estos datos evidencian que el periodismo científico no constituye un eje central del volumen total de contenidos que estos medios difunden en TikTok.

La distribución temática revela que la agenda informativa en TikTok se organiza en 22 categorías temáticas (derivadas de 26 categorías iniciales, de las cuales cuatro se agruparon analíticamente bajo el paraguas de contenidos científicos: salud o sanidad, Investigaciones científico-tecnológicas, medioambiente y crisis climática).

En Argentina, la distribución se concentra en sucesos (19,24%) y cultura de celebridades (17,72%). Le sigue ciencia (11,74%), donde se incluye salud o sanidad (6,52%), investigaciones científico-tecnológicas (2,72%), crisis climática (1,52%) y medioambiente (0,98%). Por detrás, se ubican con al menos un 5% de presencia, política (7,61%) y economía (6,63%).

En España, las más frecuentes son política (20,94%) y sucesos (18,60%). En tercer lugar, se ubica la ciencia (9,8%) —salud o sanidad (2,90%), crisis climática (3,56%), medioambiente (1,89%) e investigaciones científico-tecnológicas (1,45%)—. Le siguen tribunales (8,91%), economía (5,35%) y sociedad (5,12%). El resto de las categorías temáticas, como violencia de género, cultura o deporte, no alcanza el 5%. En conjunto, estos resultados indican que en ambos países la ciencia tiende a articularse principalmente desde el eje de salud o sanidad.

El análisis de las 20 publicaciones con mayor rendimiento en “me gusta”, visualizaciones, guardados y compartidos, respectivamente, permite identificar qué temáticas operan como auténticos motores de atención en TikTok, más allá del volumen total de contenidos publicados (**Tablas 5 y 6**). En ambos países, los sucesos dominan transversalmente todas las métricas. Ello refuerza su condición de temática de alta viralidad en el ecosistema de TikTok. De forma especialmente significativa para los objetivos de esta investigación, en España emerge salud o sanidad —categoría incluida en el bloque de contenidos científicos— en métricas asociadas a la redistribución y conservación del contenido: representa el 15% del top 20 de compartidos y el 15% del top 20 de guardados. En cambio, en Argentina las temáticas científicas no aparecen entre los contenidos más performativos, pese a su presencia global en el *corpus*.

Tabla 5. Peso relativo de los temas en el top 20 de interacciones en TikTok (Argentina)

Tema	"Me gusta"	Visualizaciones	Compartidos	Guardados
Sucesos	65 %	70 %	45 %	50 %
Violencia de género	20 %	15 %	5 %	20 %
Sociedad	10 %	10 %	35 %	15 %
Economía	5 %	5 %	5 %	10 %
Deporte	—	—	5 %	5 %
Educación	—	—	5 %	—

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Peso relativo de los temas en el top 20 de interacciones en TikTok (España)

Tema	"Me gusta"	Visualizaciones	Compartidos	Guardados
Sucesos	35 %	35 %	20 %	25 %
Política	20 %	20 %	5 %	10 %
Tribunales	20 %	20 %	5 %	5 %
Cultura de celebridades	15 %	15 %	5 %	20 %
Economía	10 %	10 %	15 %	—
Sociedad	—	—	20 %	15 %
Salud o sanidad	—	—	15 %	15 %
Historia	—	—	5 %	5 %
Tecnología	—	—	5 %	—
Violencia de género	—	—	5 %	—
Infraestructuras	—	—	—	5 %

Fuente: elaboración propia.

Además de analizar qué temas aparecen con más frecuencia entre las publicaciones con mayor *engagement*, se comparó su presencia en esos rankings con su peso real en la agenda total. El cálculo del sobrerendimiento temático permite saber si un tema rinde por encima de lo esperable según el número de publicaciones dedicadas a él. En el caso de salud o sanidad, los resultados son especialmente relevantes en el caso español, ya que, aunque este tema tiene una presencia reducida en el conjunto de publicaciones (2,90%), aparece proporcionalmente mucho más en los rankings de compartidos y guardados (15%). Su índice de sobrerendimiento alcanza un valor de 5,17 en ambas métricas, lo que indica que estos contenidos se comparten y se guardan mucho más de lo que cabría esperar por su peso en la agenda. Esto sugiere que las noticias de salud tienen una elevada capacidad de circulación social y de conservación por parte de la audiencia.

4.2. Calidad periodística de los contenidos científicos según el ICP-10 (RQ2)

Con el fin de responder a la RQ2, se aplicó el Índice de Calidad Periodística (ICP-10) a las publicaciones clasificadas como científicas (**Tabla 2**). Los resultados muestran diferencias significativas tanto entre países como entre medios. En términos agregados, las publicaciones científicas de Argentina obtienen una puntuación media más alta (M=5,25; Md=5,63; n=108) que las de España (M=3,90; Md=3,73; n=88), lo que apunta a un tratamiento comparativamente más consistente en parámetros de calidad periodística en el caso argentino.

El análisis por medio (**Tabla 7**) permite evidenciar, además, una heterogeneidad interna relevante. En Argentina, destacan *lanacioncom* (M=5,72; n=19) e *infobae*

($M=5,49$; $n=71$) como los perfiles con mayor calidad media en publicaciones científicas, mientras que todonoticias presenta la puntuación más baja ($M=3,66$; $n=15$); el caso de clarincom ($M=4,51$; $n=3$) debe interpretarse con cautela debido a su reducido número de piezas científicas. En España, el mejor desempeño corresponde a a3noticias ($M=4,75$; $n=19$), que queda ligeramente por debajo del punto medio (5/10). Por su parte, elpais ($M=3,99$; $n=9$), rtvenoticias ($M=3,79$; $n=30$) y especialmente elmundo.es ($M=3,43$; $n=30$) registran valores inferiores, lo que sugiere menor estandarización en prácticas de verificación, atribución y soporte evidencial en la cobertura científica en TikTok.

Además de las diferencias en las medias, la desviación típica (SD) permite apreciar el grado de consistencia interna en la calidad de las publicaciones científicas. En España, elpais presenta la menor dispersión ($SD=1,05$), lo que sugiere un tratamiento más homogéneo, mientras que rtvenoticias ($SD=1,70$) y elmundo.es ($SD=1,68$) muestran una variabilidad elevada, compatible con rutinas menos estandarizadas y una calidad más dependiente de cada pieza. En Argentina, infobae ($SD=1,54$) combina una media alta con dispersión moderada-alta, y lanacioncom registra también una heterogeneidad notable ($SD=1,70$). El caso de clarincom debe interpretarse con cautela debido al bajo número de publicaciones ($n=3$), que limita la estabilidad de los estadísticos de dispersión.

Tabla 7. ICP-10 en contenidos científicos por medio y país

País	Medio	N	Media ICP-10	Mediana	SD
Argentina	lanacioncom	19	5,72	6,20	1,70
Argentina	infobae	71	5,49	5,67	1,54
Argentina	clarincom	3	4,51	4,00	1,23
Argentina	todonoticias	15	3,66	3,80	1,53
Argentina	Total país	108	5,25	5,63	1,68
España	a3noticias	19	4,75	4,88	1,63
España	elpais	9	3,99	4,30	1,05
España	rtvenoticias	30	3,79	3,00	1,70
España	elmundo.es	30	3,43	3,36	1,68
España	Total país	88	3,90	3,73	1,67

Fuente: elaboración propia.

El desglose por componentes (**Tabla 8**) identifica qué dimensiones explican la brecha Argentina-España. La ventaja argentina se concentra principalmente en la verificabilidad de las fuentes ($\Delta=+0,587$), entendida como la presencia de enlaces, referencias o mecanismos que permitan contrastar el origen de la información, y en tipo de fuentes ($\Delta=+0,342$), con una mayor incorporación de fuentes de tipo experto/

documental. En Argentina, el 65,74% de las publicaciones científicas incluye fuentes expertas y/o documentales (71 de 108), frente al 28,41% en España (25 de 88). En paralelo, España concentra una proporción muy alta de piezas en las que la variable “Tipo de fuente” se codifica como “No aplica” por la ausencia de fuente experta/documental (45,45%), porcentaje que en Argentina es sensiblemente menor (16,67%).

También contribuyen, en menor medida, la duración ($\Delta=+0,201$) y el rol periodístico ($\Delta=+0,162$), lo que sugiere una mayor proporción de piezas con potencial de desarrollo informativo y orientación cívico-servicio. Las publicaciones científicas argentinas son, en promedio, casi el doble de largas (112”) que las españolas (50,6”).

En contraste, España muestra un desempeño relativamente superior en recursos audiovisuales ($-0,122$, a favor de España) y en extensión textual ($-0,052$), lo que indica una mayor presencia de elementos de apoyo visual (evidencia/ilustración) y *captions* relativamente más extensos. No obstante, en ambos países la variedad de fuentes presenta valores medios bajos, lo que apunta a una limitación estructural en la pluralidad informativa del periodismo científico en TikTok, incluso cuando se recurre a fuentes identificables.

Tabla 8. Variables del ICP-10 por país

Variable	Media Argentina	Media España	Diferencia (ARG-ESP)
Atribución-verificabilidad de las fuentes (2)	0,982	0,395	+0,587
Tipo de fuentes (1)	0,745	0,403	+0,342
Duración (0,5)	0,396	0,195	+0,201
Rol periodístico (0,5)	0,338	0,176	+0,162
Procedencia visual (0,5)	0,389	0,270	+0,119
Presencia periodística (1)	0,769	0,670	+0,099
Nº de fuentes (1,5)	0,464	0,403	+0,061
Tono (0,5)	0,419	0,418	+0,001
Variedad de fuentes (1)	0,051	0,080	-0,029
Extensión textual (0,5)	0,350	0,402	-0,052
Recursos audiovisuales (1)	0,361	0,483	-0,122

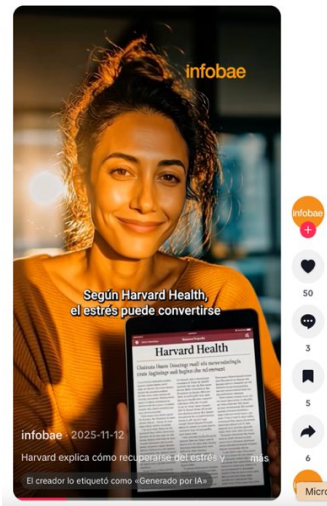
Fuente: elaboración propia.

En concreto, respecto a la atribución y verificabilidad de las fuentes, llama la atención el uso de menciones vagas o imprecisas para referirse a la autoría de un trabajo. En una de las noticias de infobae se usan expresiones del tipo “expertos de Harvard”, “según Harvard Health” o “Harvard identifica” (**Imagen 1**). La mención a “Harvard” funciona como marca de autoridad, pero no ofrece a la audiencia elementos suficientes

para verificar la evidencia citada, ni qué estudio concreto ni la persona o equipo que lo realizó. Del mismo modo, cuando una pieza procedente de televisión se adapta al formato vertical (9:16), el contenido conserva apariencia informativa, pero pierde los rótulos sobreimpresos en imagen que identificaban a las fuentes, por lo que reduce su capacidad de atribución y verificación (**Imagen 2**).

Incluso cuando el *post* se desarrolla en un entorno de investigación —con presencia visible de personal científico trabajando en el laboratorio—, la pieza no aprovecha esa proximidad para reforzar la atribución y verificabilidad de las fuentes mediante declaraciones identificables o microentrevistas a las personas investigadoras. En su lugar, el contenido se construye con un *speech* de la presentadora, sin que se explicité quiénes son las personas que aparecen en pantalla como figurantes, cuál es su especialidad o qué aportan como fuente directa. Este recurso convierte el laboratorio en un mero escenario de autenticidad visual, desaprovechando una oportunidad para elevar la calidad periodística del contenido.²

Imagen 1



Fuente: <https://www.tiktok.com/@infobae/video/7571867088093072651>.

Imagen 2



Fuente: <https://www.tiktok.com/@a3noticias/video/7575254696407977238>.

² Véase: <https://www.tiktok.com/@a3noticias/video/7577452698149195030>.

4.3. Perspectiva de género en los contenidos científicos según el IPG-5 (RQ3)

Para evaluar el compromiso con la perspectiva de género en los contenidos científicos publicados en TikTok (RQ3), se aplicó el Índice de Perspectiva de Género (IPG-5) (**Tabla 3**). En términos agregados, los contenidos científicos muestran un nivel moderado de compromiso con la perspectiva de género, con una puntuación media ligeramente superior en Argentina (M=2,57; Md=2,50; n=108) frente a España (M=2,24; Md=2,25; n=88).

Tabla 9. IPG-5 por medio y país

País	Medio	N	Media	Mediana	SD
Argentina	lanacioncom	19	2,92	3,00	1,01
Argentina	infobae	71	2,61	2,75	0,85
Argentina	clarincom	3	2,33	2,50	0,76
Argentina	todonoticias	15	2,03	2,00	0,65
Argentina	Total país	108	2,57	2,50	0,88
España	a3noticias	19	2,66	2,25	0,78
España	rtvenoticias	30	2,55	2,25	0,93
España	elmundo.es	30	1,82	1,50	0,65
España	elpais	9	1,75	1,75	0,56
España	Total país	88	2,24	2,25	0,86

Fuente: elaboración propia.

El análisis por componentes permite precisar dónde se sitúan las principales diferencias. La brecha más relevante se concentra en la dimensión de fuentes informativas. Argentina obtiene una puntuación media claramente superior en género predominante de fuentes (0,71 frente a 0,30 sobre 1,5), lo que apunta a una mayor probabilidad de que los contenidos científicos incorporen fuentes con presencia femenina o enfoques mixtos/paritarios. Por el contrario, España presenta un desempeño relativamente más favorable en el género de la persona periodista (0,61 frente a 0,46 sobre 1), lo que sugiere una presencia proporcionalmente mayor de mujeres (o equipos mixtos) como figuras mediadoras del relato científico.

Por lo que respecta al género protagonista de las noticias científicas, en ambos países predomina un encuadre de la ciencia como tema colectivo (problemas públicos, fenómenos, explicaciones). En Argentina hay una presencia moderada pero minoritaria de mujeres como eje del relato (aproximadamente una de cada seis piezas científicas). En España, en cambio, casi no aparecen mujeres como protagonistas específicas del contenido, ya que solo representan el 2,27% de las piezas analizadas.

Tabla 10. Variables del IPG-5 por país

Variables	Media Argentina	Media España	Diferencia (ARG-ESP)
Protagonista (1,5)	1,042	1,000	+0,042
Género periodista (1)	0,463	0,605	-0,142
Género predominante de fuentes (1,5)	0,713	0,301	+0,412
Coherencia visual (1)	0,356	0,335	+0,021

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la coherencia visual, se registran valores bajos y similares en ambos países (Argentina=0,36; España=0,34 sobre 1). La baja puntuación en coherencia visual se explica principalmente por el elevado número de piezas en las que el género predominante en las imágenes no puede identificarse, bien porque no aparecen personas, bien porque se recurre a imágenes de recurso, animales, naturaleza, objetos, infografías o planos generales. Esta situación es especialmente acusada en España, donde el 84,1% de las piezas se codifica como “no aplica/no identificable” en la variable de género predominante en imágenes, frente al 70,4% en Argentina. En cambio, la feminización visual de problemas colectivos tiene una presencia reducida: se observa en ocho piezas argentinas (7,4% del *subcorpus*) y en dos piezas españolas (2,3%). En consecuencia, la feminización visual aparece como un fenómeno puntual en contenidos colectivos, mientras que el patrón más extendido es la escasa visualización reconocible de mujeres como protagonistas del relato científico.

225

Atendiendo a cada medio, la presencia de la editora de género (en RTVE, *El País* y *Clarín*) no se traduce automáticamente en un rendimiento superior en el IPG-5. En Argentina, clarincom registra un IPG-5 de 2,33; sin embargo, este resultado debe interpretarse con cautela debido al bajo número de publicaciones científicas en la muestra (n=3). En contraste, medios sin editora de género como lanacioncom (2,92) e infobae (2,61) alcanzan puntuaciones superiores, mientras que todonoticias presenta el valor más bajo (2,03). En España, RTVE sí muestra un IPG-5 relativamente alto (2,55), pero no ocurre así con elpais (1,75). Además, un medio sin esta figura como a3noticias es el que registra el valor más alto de perspectiva de género en sus piezas científicas (2,66).

Un matiz cualitativo relevante es que, incluso cuando los contenidos científicos incorporan mujeres en calidad de expertas, su autoridad epistémica tiende a quedar infraexplicitada. Con frecuencia aparecen como voz o rostro legitimador, pero sin una atribución completa de su formación, afiliación institucional, trayectoria investigadora o credenciales profesionales. Esta omisión no es menor, porque en divulgación científica la referencia a credenciales opera como un mecanismo básico de transparencia y verificabilidad (¿por qué esta persona está en condiciones de interpretar el fenómeno?), y contribuye a situar el contenido dentro de un marco de conocimiento especializado. Como puede verse en la **Imagen 3**, se menciona a la experta Lucía Fainboim, pero

no se especifica cuál es su especialidad, de modo que la audiencia no dispone de la información mínima para situar su autoridad en relación con el tema tratado.

Imagen 3



Fuente: <https://www.tiktok.com/@lanacioncom/video/7571910840643833099>.

Otro hallazgo cualitativo apreciable es la articulación de un tema tradicionalmente masculinizado, como la vasectomía, desde un encuadre feminista. En el caso de *Clarín*, la propia editora de género, Mariana Iglesias, presenta el aumento de esta práctica como un indicador de cambios culturales asociados a masculinidades menos machistas y a una distribución más equitativa de las responsabilidades reproductivas, subrayando además la conveniencia de reducir la carga de la anticoncepción hormonal sobre las mujeres. Sin embargo, pese a apoyarse en infografías, la pieza no incorpora fuentes identificables, como especialistas sanitarios, estudios, datos oficiales o referencias documentales, que permitan verificar las afirmaciones o contextualizar el fenómeno.³ Este ejemplo ilustra un punto central del estudio. La implementación de

³ Véase: <https://www.tiktok.com/@clarincom/video/7575252657015639307>.

la perspectiva de género puede mejorar el encuadre y la sensibilidad interpretativa del contenido, pero no garantiza por sí misma un avance paralelo en calidad científica si no se acompaña de atribución, verificabilidad y contraste de fuentes.

4.4. Relación entre el índice combinado ICP-G y el *engagement* (RQ4)

En términos descriptivos, el índice combinado ICP-G (0–10), que integra calidad periodística y perspectiva de género, evidencia diferencias claras entre países. Argentina alcanza una media de 5,24 ($Md=5,55$; $n=108$), mientras que España obtiene 3,98 ($Md=3,81$; $n=88$). Con el fin de facilitar la interpretación, se utilizó como punto de referencia analítico el valor 5/10 (punto medio de la escala), entendido como un umbral operativo para distinguir publicaciones en la mitad superior del índice. Bajo este criterio, en Argentina el 67,6% de las publicaciones científicas se sitúa en $ICP-G \geq 5$, frente al 26,1% en España.

A nivel de medios, en Argentina destacan *lanacioncom* ($M=5,74$; 78,9% ≥ 5) e *infobae* ($M=5,45$; 76,1% ≥ 5), mientras que *todonoticias* presenta el desempeño más bajo ($M=3,72$; 20,0% ≥ 5). El caso de *clarincom* ($M=4,54$; $n=3$) debe interpretarse con cautela debido al reducido tamaño muestral. En España, el valor medio más alto corresponde a *a3noticias* ($M=4,84$; 42,1% ≥ 5), seguido de *rtvenoticias* ($M=3,99$), *elpais* ($M=3,92$) y *elmundo.es* ($M=3,46$), con porcentajes de publicaciones en la mitad superior del índice en torno al 20-23% en estos tres últimos. En conjunto, estos resultados sugieren un mayor grado de consolidación del estándar combinado en los contenidos científicos de Argentina, junto con una mayor heterogeneidad entre medios en ambos países.

227

Para responder a la RQ4, se examinó la relación entre el desempeño global de los contenidos científicos —medido mediante ICP-G— y la respuesta de la audiencia (“me gusta”, compartidos y guardados). En primer lugar, se calcularon correlaciones Spearman (ρ), adecuadas para métricas de *engagement* con distribuciones altamente asimétricas y presencia de valores extremos, ya que operan sobre rangos y no requieren linealidad ni normalidad. Los resultados muestran un patrón diferenciado por país. En España, el ICP-G se asocia positivamente con “me gusta” ($\rho=0,210$; $p=0,049$) y guardados ($\rho=0,254$; $p=0,017$), mientras que en Argentina no se observan asociaciones significativas.

En segundo lugar, se estimaron regresiones OLS con $\log(\text{engagement}+1)$ como variable dependiente e ICP-G como predictor, incorporando efectos fijos por medio para controlar diferencias estructurales de rendimiento entre cuentas. Los modelos confirman que, en España, el ICP-G mantiene una asociación positiva y significativa con “me gusta” ($\beta=0,252$; $p=0,035$) y guardados ($\beta=0,321$; $p=0,018$), mientras que en Argentina el coeficiente de ICP-G no resulta significativo en ninguna métrica. Estos hallazgos sugieren que, al menos en España, un mayor desempeño conjunto en calidad periodística y perspectiva de género tiende a acompañarse de una mayor reacción y retención del contenido científico, mientras que en Argentina el *engagement* parece depender de otras dinámicas no capturadas por el índice.

Tabla 11. Relación entre ICP-G y *engagement*

País	Métrica	Spearman ρ	p (Spearman)	β (ICP-G)	SE robusta	p (regresión)	R ² ajust.
A	"Me gusta"	-0,155	0,109	0,046	0,147	0,755	0,280
A	Compartidos	-0,180	0,062	-0,028	0,152	0,854	0,155
A	Guardados	-0,085	0,383	0,117	0,147	0,426	0,163
E	"Me gusta"	0,210	0,049	0,252	0,120	0,035	0,232
E	Compartidos	0,158	0,143	0,218	0,157	0,165	0,193
E	Guardados	0,254	0,017	0,321	0,135	0,018	0,280

Fuente: elaboración propia. Nota. ρ (Spearman): correlación no paramétrica entre ICP-G y cada métrica de *engagement*, adecuada para distribuciones asimétricas con valores extremos. β : coeficiente de regresión OLS con variable dependiente $\log(\text{engagement}+1)$. SE robusta: error estándar calculado mediante el estimador HC3, que corrige la heterocedasticidad sin asumir varianza constante de los residuos. p (regresión): nivel de significación estadística del coeficiente β . R² ajust.: proporción de varianza explicada por el modelo, corregida por el número de predictores. Todos los modelos incluyen efectos fijos por medio (*dummies*) para controlar diferencias estructurales de rendimiento entre cuentas.

5. Discusión

228

Los resultados confirman que la ciencia ocupa un lugar periférico en la agenda informativa de TikTok de los principales medios analizados, cuya agenda se centra en sucesos, política y cultura de celebridades. Este hallazgo es coherente con los enfoques sobre el *storytelling* informativo en esta plataforma, donde la atención se disputa mediante narrativas de alto impacto, emociones intensas y temáticas de entretenimiento (García-Ortega & García-Avilés, 2023; Peña-Fernández *et al.*, 2022; Vázquez-Herrero *et al.*, 2020, 2022). Las decisiones editoriales se inclinan por la viralidad. Lo reafirma el hecho de que la temática de sucesos domine los rankings de *engagement* en ambos países; esto es, existe una convergencia entre la agenda publicada y las preferencias de la audiencia. Sin embargo, la presencia minoritaria no equivale a irrelevancia. El análisis del rendimiento muestra que determinados subtemas científicos —especialmente aquellos con utilidad social inmediata, como la salud— pueden activar dinámicas de conservación (guardar) y redistribución (compartir), lo que matiza la lectura reduccionista según la cual TikTok solo “premia” entretenimiento o espectacularización.

Por lo que respecta a la calidad periodística, la inmediatez se sobrepone a los criterios mínimos de rigor informativo. Se prima ser el primero en difundir un hallazgo frente a la exigencia periodística de situarlo en el proceso de producción de conocimiento y en el nivel de evidencia obtenido sobre él, para evitar precisamente la espectacularización y los discursos prometedores o alarmistas (Moreno Castro, 2008; Vara, 2022). Al respecto, Argentina opera mejor en extensión, atribución y uso paritario de fuentes, mientras que los medios españoles adolecen de una atribución verificable de la

información. Las menciones vagas o incluso la ausencia de fuentes pueden degradar precisamente lo que hace “científico” el contenido informativo, su posibilidad de ser auditado.

Este hallazgo conecta con el diagnóstico de Vara (2022), pues no se trata solo de abreviar, sino de evitar que la síntesis erosione el soporte evidencial. Desde una lógica de rendición de cuentas, esta fragilidad en la atribución y verificabilidad de fuentes compromete los mecanismos mediante los cuales el periodismo demuestra su responsabilidad pública (Gómez-Mompart *et al.*, 2013), especialmente cuando la presencia de los medios en TikTok se justifica, en parte, como una estrategia para reforzar su credibilidad (Hendrickx *et al.*, 2020; Larrondo-Ureta *et al.*, 2023; Vázquez-Herrero *et al.*, 2020, 2022). Además, dado que la plataforma sirve para descubrir temas (Cheng *et al.*, 2025), es importante permitir la verificación para que los usuarios puedan profundizar en los asuntos que han despertado su interés.

El análisis del IPG-5 muestra que la desigualdad de género en los contenidos científicos no depende solo de cuántas mujeres aparecen, sino de qué grado de autoridad se les reconoce como voces expertas (GMMP, 2025). En ambos países, la ciencia se presenta con frecuencia mediante protagonistas colectivos —la sociedad en general—, lo que reduce de partida la posibilidad de visibilizar a mujeres como sujetos centrales del relato. Sin embargo, la brecha más clara emerge en el uso de fuentes. En Argentina es más habitual encontrar fuentes con predominio femenino, mientras que en España predomina la ausencia de fuentes identificables o la imposibilidad de inferir su género, lo que limita la atribución y la legitimación del conocimiento. En ambos países, incluso cuando se incorpora a mujeres como expertas, a menudo no se explicita su especialidad, credenciales o afiliación institucional, lo que genera una forma de visibilidad sin legitimación. Este patrón es coherente con el diagnóstico sobre sesgos persistentes en quién es convocado como fuente legítima en la esfera pública (Campos-Rueda & Herrera-Damas, 2021; Eizmendi Iraola, 2023; GMMP, 2025).

229

La comparación entre Argentina y España resulta especialmente pertinente porque ambos contextos han avanzado en la implantación de editoras de género/igualdad como mecanismo de autorregulación; sin embargo, los resultados muestran que su presencia no se traduce automáticamente en un mayor compromiso medible en TikTok. Este hallazgo es consistente con la literatura que describe las tensiones organizativas que rodean a estas figuras (Iranzo-Cabrera *et al.*, 2023). Pueden plantearse al menos dos explicaciones plausibles. En primer lugar, un desacople organizativo: la editora puede incidir con mayor intensidad en el producto principal (televisión o web, edición impresa del diario), mientras que TikTok depende de equipos sociales con lógicas, tiempos y criterios propios, no siempre integrados en los circuitos editoriales de autorregulación. Y, en segundo lugar, en los microformatos de TikTok, la perspectiva de género suele incorporarse mediante decisiones sutiles (encuadre, ejemplos, imágenes o elección de voces), pero el formato exige mensajes muy condensados y orientados a captar la atención en segundos. Por ello, aunque el enfoque de género esté presente, no siempre se traduce en puntuaciones más altas, puesto que parte de su contribución queda limitada por las lógicas de simplificación y visibilidad de la plataforma. En esa línea se sitúa la pieza de la editora de género Mariana Iglesias, que prioriza un encuadre

feminista sobre la vasectomía, pero prescinde de fuentes expertas, como suele ocurrir en estas piezas audiovisuales, caracterizadas por una escasa variedad de fuentes de referencia en el tema.

El último hallazgo clave se sitúa en la relación entre calidad periodística, perspectiva de género y *engagement* o desempeño en plataforma. La lectura de los datos permite una conclusión matizada. La calidad combinada (calidad+género) puede ser compatible con el rendimiento —al menos en España y para métricas de reacción o retención—, pero no puede asumirse como una regularidad universal. La ausencia de asociación en Argentina sugiere que el *engagement* podría depender más de otras dinámicas sociotécnicas no capturadas por el índice, como señalaban Cheng y Li (2024). Sin acceso a métricas internas (retención, completitud, tiempo de visionado) y sin transparencia algorítmica, la relación entre calidad y visibilidad debe interpretarse con cautela, aunque los modelos de regresión con efectos fijos por medio robustecen el argumento al controlar las diferencias estructurales entre cuentas.

La investigación presenta varias limitaciones vinculadas al propio diseño y a las características del objeto analizado. En primer lugar, el análisis se circunscribe a una ventana temporal de un mes, lo que ofrece una fotografía precisa de ese periodo. Aunque el periodo incluye el 25 de noviembre, Día Internacional de la Eliminación de las Violencias contra las Mujeres, esta fecha no tuvo una incidencia directa en el *subcorpus* científico analizado, dado que los contenidos sobre violencia de género no formaban parte de las categorías incluidas bajo el tema “Ciencia”. En segundo lugar, las correlaciones y regresiones aportan evidencia de asociación, pero no permiten establecer causalidad; no es posible afirmar que un mayor desempeño en el índice combinado provoque por sí mismo más *engagement*, ni descartar la existencia de otras variables intervinientes. En tercer lugar, la investigación trabaja exclusivamente con métricas públicas y carece de indicadores internos de la plataforma que podrían explicar con mayor precisión los mecanismos de visibilidad algorítmica. Esta limitación es especialmente relevante porque el algoritmo de TikTok no distribuye los contenidos de forma neutral; esto es, determina qué se muestra, a quién y con qué intensidad, lo que significa que las métricas de *engagement* observadas reflejan no solo la calidad o el interés del contenido, sino también decisiones de optimización algorítmica que permanecen opacas para la investigación externa. Finalmente, el *subcorpus* científico presenta tamaños desiguales por medio, lo que obliga a interpretar con prudencia determinadas comparaciones, especialmente en los casos con menor número de piezas.

Conclusiones

Este estudio aporta evidencia empírica comparada sobre cómo los medios de referencia en Argentina y España construyen periodismo científico en TikTok, integrando por primera vez de forma sistemática las dimensiones de calidad periodística y perspectiva de género en un instrumento de medición único (ICP-G). Se inscribe así en un campo emergente en la intersección entre comunicación digital, periodismo científico y estudios de género, y contribuye a consolidar un marco de análisis que integra ambas

dimensiones como componentes complementarios e inseparables de la rendición de cuentas informativa. Los resultados, organizados en torno a los cuatro objetivos del estudio, permiten formular las siguientes conclusiones.

Respecto al primer objetivo —determinar el peso de los contenidos científicos en la agenda de TikTok—, la ciencia ocupa un lugar claramente minoritario, en torno a una de cada diez publicaciones, aunque no irrelevante: determinados subtemas, especialmente los vinculados a la salud, generan dinámicas de conservación y redistribución que superan con creces su peso en la agenda. El periodismo científico puede encontrar nichos de interés reales cuando se articula en torno a demandas de orientación práctica, prevención o explicación aplicable, siempre que los medios logren adaptar el contenido al lenguaje y a los tiempos de la plataforma sin erosionar su base informativa. Por tanto, los medios están desaprovechando un recurso con alto potencial de diferenciación y de servicio a la ciudadanía. En un ecosistema donde cualquier creador de contenido puede viralizar un vídeo sobre ciencia, los medios periodísticos disponen de una ventaja competitiva que no están explotando sistemáticamente: la capacidad de ofrecer información científica verificada, contextualizada y atribuida, que refuerce su credibilidad frente a la proliferación de contenido sin respaldo evidencial. En lugar de aprovechar esa ventaja, los resultados sugieren que los medios están siendo arrastrados por la lógica de lo que vende en la plataforma, convergiendo hacia formatos de alto impacto y baja verificabilidad que difuminan su diferencia respecto al resto de productores de contenido. En términos teóricos, este hallazgo matiza la tesis de que la plataformización conduce inevitablemente al desplazamiento del periodismo especializado. La demanda de contenido científico útil existe, pero no está siendo satisfecha con la regularidad ni el rigor que requeriría.

231

Respecto al segundo objetivo —evaluar la calidad periodística de los contenidos científicos—, el déficit central reside en las fuentes; en concreto, en su escasez, su falta de identificación y su verificabilidad insuficiente. Este resultado tiene una implicación teórica directa: el problema no es el formato breve en sí mismo, sino la ausencia de criterio editorial sobre qué elementos de calidad son irrenunciables incluso en la síntesis extrema. La atribución de fuentes no es incompatible con el vídeo corto; es una decisión editorial que, cuando se omite, compromete la función epistémica del periodismo científico y su capacidad para diferenciarse de la desinformación. En términos prácticos, esto apunta a la necesidad de desarrollar protocolos editoriales específicos para TikTok que establezcan umbrales mínimos de verificabilidad de la información (especialmente la científica), independientemente de las restricciones de formato.

Respecto al tercer objetivo —analizar la perspectiva de género en los contenidos científicos—, la brecha no opera principalmente en la visibilidad cuantitativa de las mujeres, sino en su legitimación como autoridad epistémica. Las mujeres expertas aparecen, pero sin credenciales explícitas: sin especialidad, sin afiliación institucional, sin trayectoria visible. Esta distinción entre visibilidad y legitimación constituye una de las aportaciones conceptuales más relevantes del estudio al campo del periodismo con perspectiva de género y la comunicación científica. No

basta con que las mujeres estén en pantalla si su autoridad no queda acreditada. En términos prácticos, los criterios de presentación de fuentes expertas deben incorporarse de forma explícita a los libros de estilo y a la formación de los equipos de redes sociales. La presencia de editoras de género tiene potencial para impulsar este cambio, pero los resultados muestran que su impacto en TikTok es aún limitado, lo que apunta al desacople organizativo que ya señalaba la literatura previa (Iranzo-Cabrera *et al.*, 2023). Esta investigación sugiere que el mandato de estas figuras debe integrar también la actividad informativa de los medios en redes sociales, y en general impulsar, ayudadas por la dirección de las empresas, la formación en perspectiva de género.

Respecto al cuarto objetivo —explorar la relación entre calidad, perspectiva de género y respuesta de la audiencia—, los resultados desafían el presupuesto del dilema de la viralidad. En España, un mayor desempeño en el ICP-G se asocia positivamente con “me gusta” y guardados, lo que sugiere que calidad y rendimiento en plataforma no son lógicas irreconciliables. La ausencia de esta asociación en Argentina indica, sin embargo, que la relación no es universal y que otras dinámicas sociotécnicas median de forma diferente en cada contexto. Esta asimetría tiene implicaciones teóricas relevantes. La relación entre estándares normativos y visibilidad no puede analizarse sin considerar la especificidad de cada ecosistema mediático nacional ni la opacidad de los mecanismos de distribución algorítmica.

232

Los medios periodísticos tienen en TikTok una oportunidad real para acercar la ciencia a la ciudadanía con rigor, visibilizar a las mujeres como referentes del conocimiento científico y distinguirse, precisamente por ello, del resto de actores del ecosistema digital. Aprovechar esa oportunidad requiere decisiones editoriales deliberadas que antepongan la calidad a la inmediatez, la legitimación a la mera presencia y la variedad de discursos a la viralidad.

Futuras investigaciones podrían avanzar en varias direcciones complementarias. Resultaría pertinente ampliar el periodo de observación para comprobar la estabilidad de los patrones identificados y su posible variación ante cambios de agenda. Asimismo, la incorporación de entrevistas en profundidad con equipos de redes sociales y con editoras de género permitiría comprender mejor las rutinas de producción, los criterios de atribución y la selección de fuentes en un entorno intensamente dependiente de la plataforma acogedora.

Declaración de uso de IA

La autora declara haber utilizado herramientas de inteligencia artificial generativa (OpenAI y Claude) como apoyo auxiliar en la orientación del tratamiento estadístico de los datos, concretamente en el cálculo de correlaciones y modelos de regresión. La interpretación de los resultados, la redacción final del manuscrito y la responsabilidad sobre el contenido corresponden íntegramente a la autora.

Bibliografía

Adornato, Anthony (2018). *Mobile and Social Media Journalism: A Practical Guide*. CQ Press/SAGE.

Anter, Luise (2024). How News Organizations Coordinate, Select, and Edit Content for Social Media Platforms: A Systematic Literature Review. *Journalism Studies*, 25(9), 1095–1115. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461670X.2023.2235428>.

Ash, Elliott, Durante, Ruben, Grebenshchikova, Maria, y Schwarz, Carlo (2022). Visual representation and stereotypes in news media (CESifo Working Paper No. 9686). CESifo. Recuperado de: https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp9686.pdf.

Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (s/f). Base de datos de Mujeres Investigadoras, Innovadoras y Tecnólogas. Recuperado de: <https://amit-es.org/buscador/>.

Ballesteros García, Rosa María & Vera Bakanza, María Teresa (2004). *Mujeres y medios de comunicación: imágenes, mensajes y discursos*. Málaga: Universidad de Málaga.

Bentivegna, Sara & Marchetti, Rita (2018). Journalists at a crossroads: Are traditional norms and practices challenged by Twitter? *Journalism*, 19(2), 270-290. DOI: <https://doi.org/10.1177/1464884917716594>.

Boczkowski, Pablo J. & Mitchelstein, Eugenia (2024). Argentina. In *Digital News Report 2024*. Reuters Institute for the Study of Journalism, 17 de junio. University of Oxford. Recuperado de: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/es/digital-news-report/2024/argentina>.

Bolz, Lisa (2023). Co-writing journalism on TikTok: media legitimacy and edutainment communities. *Online Media and Global Communication*, 2(3), 446-467. DOI: <https://doi.org/10.1515/omgc-2023-2005>.

Calvo, Manuel & Calvo, Antonio (2011). De la divulgación científica a la ciencia mediática. En Carolina Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano* (Educación, Ciencia y Cultura, Vol. 5) (15-39). Biblioteca Nueva.

Campos-Rueda, Marcela & Herrera-Damas, Susana (2021). Bases de datos de mujeres expertas: escenario global y situación en España. *Profesional de la Información*, 30(2). DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2021.mar.07>.

Cheng, Zicheng & Li, Yanlin (2024). Like, comment, and share on TikTok: Exploring the effect of sentiment and second-person view on the user engagement with TikTok news videos. *Social Science Computer Review*, 42(3), 641-659. DOI: <https://doi.org/10.1177/08944393231178603>.

Cheng, Zicheng, Medina, Lana, Durotoye, Timilehin & Chadha, Monica (2025). News on TikTok Through the Lens of Quality Journalism: How TikTok Users Perceive News Values, Content, and Engagement. *Journalism Studies*, 26(13), 1594-1616. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461670X.2025.2559020>.

Coster, Helen (2023). Fewer people trust traditional media, more turn to TikTok for news, report says. Reuters, 14 de junio. Recuperado de: <https://www.reuters.com/business/media-telecom/fewer-people-trust-traditional-media-more-turn-tiktok-news-report-says-2023-06-13/>.

Eizmendi-Iraola, Maider (2023). Factores y rutinas profesionales que influyen en la visibilidad de las mujeres científicas en los medios digitales. *Feminismo/s*, 42, 189-220. DOI: <https://doi.org/10.14198/fem.2023.42.07>.

Eizmendi-Iraola, Maider, Peña-Fernández, Simón & Morales-i-Gras, Jordi (2025). The gender gap in science communication on TikTok and YouTube: How platform dynamics shape the visibility of female science communicators. *Journalism and Media*, 6(3), Article 108. DOI: <https://doi.org/10.3390/journalmedia6030108>.

Erdal, Ivar John (2009). Cross-media (re)production cultures. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 15(2), 215-231. DOI: <https://doi.org/10.1177/1354856508105231>.

234

Faltesek, Daniel, Graalum, Elizabeth, Breving, Bailey, Knudsen, Else Lucia, Lucas, Jessica, Young, Sierra & Varas Zambrano, Felix Eduardo (2023). TikTok as Television. *Social Media + Society*, 9(3). DOI: <https://doi.org/10.1177/20563051231194576>.

Firth, Ellenrose & Marinelli, Alberto (2025). Datacasting: TikTok's algorithmic flow as televisual experience. *Media and Communication*, 13, Article 9392. DOI: <https://doi.org/10.17645/mac.9392>.

García-Ortega, Alba & García-Avilés, José Alberto (2023). Innovation in Narrative Formats Redefines the Boundaries of Journalistic Storytelling: Instagram Stories, TikTok and Comic Journalism. En María-Cruz Negreira-Rey, Jorge Vázquez-Herrero, José Sixto-García & Xosé López-García (Eds.), *Blurring Boundaries of Journalism in Digital Media. New Actors, Models and Practices* (185–197). Springer.

Global Media Monitoring Project (2025). Progress on a plateau: GMMP special edition—Gender equality in and through the world news media across 30 years of media monitoring (GMMP2025 Global Report). WACC Global. Recuperado de: <https://whomakesthenews.org/wp-content/uploads/2025/12/GMMP2025-GlobalReport.pdf>.

Goirizelaia, Maialen, Arana, Edorta & Narbaiza, Bea (2023): Más allá del telediario... El contenido informativo en las prácticas mediáticas de los y las jóvenes. Miguel Hernández *Communication Journal*, 16(1), 43–62. DOI: <https://doi.org/10.21134/t3d4j757>.

Gómez Mompert, Josep Lluís, Gutiérrez Lozano, Juan Francisco & Palau-Sampio, Dolors (2013). *La calidad periodística. Teorías, investigaciones y sugerencias profesionales*. Aldea Global, 26. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Jaume I, Universitat Pompeu Fabra & Universitat de València.

Hendrickx, Jonathan (2023). The Rise of Social Journalism: An Explorative Case Study of a Youth-oriented Instagram News Account. *Journalism Practice*, 17(8), 1810-1825. DOI: <https://doi.org/10.1080/17512786.2021.2012500>.

Hendrickx, Jonathan, Ballon, Pieter & Ranaivoson, Heritjana (2020). Dissecting news diversity: an integrated conceptual framework. *Journalism*, 23, 1751–1769. DOI: <https://doi.org/10.1177/1464884920966881>.

Hendrickx, Jonathan & Vázquez-Herrero, Jorge (2024). Dissecting Social Media Journalism: A Comparative Study Across Platforms, Outlets and Countries, *Journalism Studies*, 25(9), 1053–1075. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461670X.2024.2324318>.

Iranzo-Cabrera, Maria, & López-García, Guillermo. (2021). El poder científico en la prensa española durante la pandemia: Retrato de nuevos líderes en la explicación del riesgo. *Communication & Society*, 34(2), 263-280. DOI: <https://doi.org/10.15581/003.34.2.263-280>.

Iranzo-Cabrera, Maria, Figueras-Maz, Mònica & Maurí-Ríos, Mauri. (2023). Journalistic self-regulation for equality: The role of gender editing in Spain. *Journal of Media Ethics*, 38(1), 2–15. DOI: <https://doi.org/10.1080/23736992.2022.2158336>.

235

Kalogeropoulos, Antonis, Negredo, Samuel, Picone, Ike & Nielsen, Rasmus Kleis (2017). Who Shares and Comments on News? A Cross-National Comparative Analysis of Online and Social Media Participation. *Social Media + Society*, 3(4). DOI: <https://doi.org/10.1177/2056305117735754>.

Kemp, Simon (2025). Digital 2025: Global overview report. DataReportal, 5 de febrero. Recuperado de: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-global-overview-report>.

Kulkarni, Shirish, Thomas, Richard & Komorowski, Marlen (2022) Innovating online journalism: new ways of storytelling. *Journalism Practice*, 17(9), 1845–1863. DOI: <https://doi.org/10.1080/17512786.2021.2020675>.

Kümpel, Anna Sophie, Karnowski, Veronika & Keyling, Till (2015). News Sharing in Social Media: A Review of Current Research on News Sharing Users, Content, and Networks. *Social Media + Society*, 1(2). DOI: <https://doi.org/10.1177/2056305115610141>.

Lacy, Stephen & Rosenstiel, Tom (2015). Defining and measuring quality journalism. Rutgers School of Communication and Information. Recuperado de: <https://www.issuelab.org/resources/31212/31212.pdf>.

Lamot, Kenza (2022). What the Metrics Say. The Softening of News on the Facebook Pages of Mainstream Media Outlets. *Digital Journalism*, 10(4), 517–536. DOI: <https://doi.org/10.1080/21670811.2021.1974917>.

Landis, J. Richard & Koch, Gary G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. DOI: <https://doi.org/10.2307/2529310>.

Larrondo-Ureta, Ainara, Peña-Fernández, Simón & Sjøvaag, Helle (2023). Repositioning journalism within the current technological context: approaches from the practice and epistemology of the profession. En María-Cruz Negreira-Rey, Jorge Vázquez-Herrero, José Sixto-García & Xosé López-García (Eds.), *Blurring Boundaries of Journalism in Digital Media. New Actors, Models and Practices* (25-38). Springer.

Lewis, Seth C. & Molyneux, Logan (2018) A Decade of Research on Social Media and Journalism: Assumptions, Blind Spots, and a Way Forward. *Media and Communication*, 6(4), 11–23. DOI: <https://doi.org/10.17645/mac.v6i4.1562>.

Lybeck, Robin, Koiranen, Ikka & Koivula, Aki. (2024). From digital divide to digital capital: the role of education and digital skills in social media participation. *Universal Access in the Information Society*, 23, 1657-1669. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00961-0>.

Martin Neira, Juan Ignacio, Trillo-Domínguez, Magdalena & Olvera-Lobo, María-Dolores (2023). De la televisión a TikTok: Nuevos formatos audiovisuales para comunicar ciencia. *Comunicación y Sociedad*, e8441. DOI: <https://doi.org/10.32870/cys.v2023.8441>.

Meier, Klaus (2019). Quality in journalism. En Tim P. Vos & Folker Hanusch (Eds.), *The International Encyclopedia of Journalism Studies* (1-8). John Wiley & Sons. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118841570.iejs0041>.

Molyneux, Logan & Nelson, Jacob L. (2024). “Let’s Not Tank the Reputation of This Organization.” How Newsroom Social Media Policies Exacerbate Journalism’s Labor Crisis. *Journalism Studies*, 25(9), 931–950. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461670X.2023.2263797>.

Moreno Castro, Carolina (2008). Los usos sociales del periodismo científico y de la divulgación. El caso de la controversia sobre el riesgo o la inocuidad de las antenas de telefonía móvil. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10), 197–212. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-923>.

Muñoz-Gallego, Almudena, Giri, Leandro, Nahabedian, Juan-Javier & Rodríguez, Marcelo (2024). Narrativas audiovisuales en Tik Tok: Nuevos desafíos para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 15(1), 144–162. DOI: <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.25481>.

Newman, Nic, Arguedas, Army Ross, Robertson, Craig T., Nielsen, Rasmus Kleis & Fletcher, Richard (2025). Digital News Report 2025. Reuters Institute for the Study of Journalism. Recuperado de: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2025-06/Digital_News-Report_2025.pdf.

Newman, Nic (2026). Journalism and technology: Trends and predictions 2026. Reuters Institute for the Study of Journalism, 12 de enero. DOI: <https://doi.org/10.60625/risj-ps1d-np11>.

Oliver, Esther, Redondo-Sama, Gisela, López de Aguilera, Ane & Burgues-Freitas, Ana (2023). Research agenda to engage citizens in science through social media communicative observations. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, 447. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01954-x>.

Palma, Héctor (2012). Infidelidad genética y hormigas corruptas. Una crítica al periodismo científico. Buenos Aires: Editorial Teseo.

Pellegrini, Silvia & Mujica, María Constanza. (2006). Valor Agregado Periodístico (VAP): la calidad periodística como un factor productivo en un entorno medial complejo. *Palabra Clave*, 9(1), 11-28. DOI: <https://www.redalyc.org/pdf/649/64900101.pdf>.

Peña-Fernández, Simón, Larrondo-Ureta, Ainara & Morales-i-Gras, Jordi (2022). Current affairs on TikTok. Virality and entertainment for digital natives. *Profesional de la información*, 31(1), e310106. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2022.ene.06>.

237

Rosenberg, Laura (2023). Hacia una comunicación con perspectiva de derechos humanos: La configuración del rol de las editoras de género en medios de comunicación en Argentina (2019-2023). *Intersecciones en Comunicación*, 2(17). DOI: <https://doi.org/10.51385/ic.v2i17.197>.

Sanz Merino, Noemí (2011). La perspectiva CTS en el estudio y reflexión sobre la comunicación social de la ciencia y la tecnología. En Carolina Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano* (Educación, Ciencia y Cultura, Vol. 5) (40–74). Biblioteca Nueva.

Shin, Jieun, Lewis, Seth C., Kim, Soojong & Thorson, Kjerstin (2025). Does high-quality news attract engagement on social media? Mediatization, media logic, and the contrasting values that shape news sharing, liking, and commenting on Facebook. *New Media & Society*, 27(6), 3637-3657. DOI: <https://doi.org/10.1177/14614448241228851>.

Unió de Periodistes Valencians i Valencianes (s/f). Agenda d'expertes. Recuperado de: <https://agendadexpertes.es/cercador/>.

Vara, Ana María (2007). Periodismo científico: ¿preparado para enfrentar los conflictos de interés? *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(9), 189-209. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-937>.

Vara, Ana María (2022). Periodismo científico y comunicación de la ciencia: la profesionalización frente a la transición digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 17(50), 187-194. Recuperado de: <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/303>.

Vázquez-Herrero, Jorge, Negreira-Rey, María-Cruz & López-García, Xosé. (2020). Let's dance the news! How the news media are adapting to the logic of TikTok. *Journalism*, 23(8), 1717–1735. DOI: <https://doi.org/10.1177/1464884920969092>.

Vázquez-Herrero, Jorge, Negreira-Rey, María-Cruz & Sixto-García, José (2022). Mind the Gap! Journalism on Social Media and News Consumption Among Young Audiences. *International Journal of Communication*, 16, 3822–3842. Recuperado de: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/19643>.

Visibilidad algorítmica de las expertas ambientales latinoamericanas en X/Twitter *

Visibilidade algorítmica de especialistas ambientais latino-americanas no X/Twitter

Algorithmic Visibility of Latin American Environmental Experts on X/Twitter

Gabriela Elisa Sued , Jorgelina Sanazzaro 
y María Elina Estébanez  **

X/Twitter es un espacio clave para la comunicación pública de asuntos ambientales, pero la circulación de los mensajes está mediada por regímenes de visibilidad algorítmica que pueden amplificarlos o limitar su alcance, particularmente en contextos donde la agenda ambiental pierde centralidad y las mujeres enfrentan descalificaciones. Este artículo analiza el rol de las mujeres expertas en ambiente a partir de su visibilidad algorítmica en X e identifica rasgos comunicativos y mecanismos de construcción de experticia pública. Para ello, mediante técnicas digitales, se recolectó un *corpus* de posteos de mujeres, varones y organizaciones expertas publicados en cuatro fechas conmemorativas vinculadas al cuidado ambiental. Los materiales se analizaron comparativamente para identificar diferencias de género en niveles y patrones de circulación; posteriormente, el análisis se concentró en los mensajes de las mujeres expertas. Los resultados muestran que su visibilidad es superior a la de varones y organizaciones, y que dicha amplificación se asocia con su posición institucional y con encuadres informativos ligados a la gobernanza ambiental, más que con apelaciones al cuidado del planeta. Se concluye que ciertas alianzas entre experticia femenina y lógicas algorítmicas favorecen su visibilización, aun cuando en otros escenarios las mujeres hayan sido históricamente menos beneficiadas por estos regímenes.

239

Palabras clave: visibilidad algorítmica; comunicación ambiental; mujeres expertas; X/Twitter; gobernanza ambiental

* Recepción del artículo: 09/03/2026. Entrega del dictamen: 11/05/2026. Recepción del artículo final: 04/06/2026.

** *Gabriela Elisa Sued*: investigadora posdoctoral SECIHTI en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, Departamento Modelación Matemática de Sistemas Sociales. Correo electrónico: gabriela.sued@iimas.unam.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4516-678X>. *Jorgelina Sanazzaro*: investigadora del Centro para la Resiliencia, Adaptación y Mitigación, Universidad Mayor, Chile. Correo electrónico: jorgelina.sannazzaro@umayor.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1223-4253>. *María Elina Estébanez*: investigadora de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y Universidad Abierta Interamericana (UAI), Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES). Correo electrónico: mariaelina.estebanez@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0449-2271>.

O X/Twitter é um espaço para a comunicação pública sobre questões ambientais, mas a circulação de mensagens é mediada por regimes de visibilidade que podem amplificar ou limitar seu alcance, particularmente em contextos nos quais a agenda ambiental perde centralidade e as mulheres enfrentam desqualificações. Este artigo analisa o papel de mulheres especialistas em meio ambiente a partir de sua visibilidade algorítmica na plataforma e identifica características comunicativas e mecanismos de construção de expertise pública. Para isso, por meio de técnicas digitais, foi reunido um *corpus* de publicações de mulheres, homens e organizações especializadas, postadas em quatro datas comemorativas relacionadas ao cuidado ambiental. Os materiais foram analisados comparativamente para identificar diferenças de gênero nos níveis e padrões de circulação; em seguida, o estudo se concentrou nas mensagens das mulheres especialistas. Os resultados indicam que sua visibilidade é superior à de homens e organizações, refletida em maior volume de interações. Essa amplificação associa-se principalmente à posição institucional e a enquadramentos informativos vinculados à governança ambiental, mais do que a apelos ao cuidado coletivo do planeta. Conclui-se que certas alianças entre expertise feminina e lógicas algorítmicas favorecem sua visibilização, embora, em outros cenários, as mulheres tenham historicamente se beneficiado menos desses sistemas.

Palavras-chave: visibilidade algorítmica; comunicação ambiental; mulheres especialistas; X/Twitter; governança ambiental

240

Although X/Twitter is a key space for public communication on environmental issues, message circulation is shaped by algorithmic visibility regimes that can amplify or curb reach, especially where the environmental agenda is losing centrality and women face disqualifications. This article examines the role of women environmental experts through their algorithmic visibility on X and identifies communicative features and mechanisms for constructing public expertise. Using digital methods, we compiled a corpus of posts by women, men, and expert organizations published on four commemorative dates related to environmental stewardship. We compare circulation metrics across groups to detect gendered differences in levels and patterns of attention and then conduct a focused analysis of women experts' messages. Results indicate that women experts generally achieve higher visibility than male experts and organizations, reflected in significantly more interactions. This amplification is linked primarily to institutional positioning and to informational framings aligned with environmental governance, rather than to appeals centered on collective care for the planet. These findings nuance common assumptions about suppression of women's voices online. We conclude that, in this case, alliances between women's expertise and platform logics enhance public visibility, even though in other settings women have historically benefited less from algorithmic systems.

Keywords: algorithmic visibility; environmental communication; women experts; X/Twitter; environmental governance

Introducción

Las problemáticas ambientales abarcan fenómenos diversos y complejos, como el cambio climático, la escasez de agua, la contaminación del aire y el extractivismo minero. Su abordaje requiere tanto perspectivas tecnocientíficas como estrategias comunicativas que permitan instalar estos temas en la agenda pública para promover transformaciones socioculturales orientadas a la adaptación y mitigación de la degradación ambiental (Svampa, 2017).

En la difusión de las temáticas ambientales, la figura del experto constituye una voz autorizada y legítima para la circulación pública del conocimiento. La heterogeneidad de los elementos sociocognitivos involucrados requiere la movilización de diversos tipos de saberes y de múltiples instancias de gobernanza (Herreros-Cantis *et al.*, 2025). En consecuencia, el grupo de expertos ambientales incluye tanto a quienes poseen formación académica y profesional como a agentes individuales y colectivos involucrados en la toma de decisiones, activistas que impulsan causas relacionadas y periodistas especializados.

Se ha asociado la atención a las temáticas ambientales, particularmente la formulación de soluciones y la intervención sobre los problemas específicos, a las tareas de cuidado. Desde esta visión, se reconoce la relevancia de la perspectiva de género para captar las dimensiones relacionales —culturales, éticas y políticas— del cuidado del ambiente como práctica social (Araujo Guimarães, 2024). El movimiento feminista cuestionó históricamente la desigual posición estructural de las mujeres en la sociedad. Asimismo, promovió la equidad de derechos y la lucha activa por transformaciones sociales, en una agenda que incluyó progresivamente el abordaje de los problemas ambientales. Ciertas corrientes, como las ecofeministas, enfatizan la relevancia de actitudes éticas de cuidado hacia los demás, que se extienden a los ecosistemas y a entidades no humanas (Apaolaza *et al.*, 2025).

241

Las tareas de cuidado, que incluyen la atención del ambiente, también han sido atravesadas por procesos de significación cultural cargados de estereotipos de género y afectadas en su ejecución por una distribución sesgada de poder. Como consecuencia, la interpelación ética para el cuidado coexiste con una división del trabajo donde se asocia estas tareas al rol femenino. Asimismo, se invisibilizan los impactos nocivos de los ambientes descuidados sobre las mujeres como grupo social. En contextos de desastres climáticos extremos, las desigualdades de género en el acceso a la información, la movilidad, la toma de decisiones y los recursos son significativas. Se incrementa la vulnerabilidad de mujeres y niñas, quienes presentan tasas de mortalidad significativamente más altas que los varones y constituyen la mayoría de las personas desplazadas por los impactos del cambio climático (Naciones Unidas, s/f).

Hay coincidencia en señalar la centralidad de la participación de las mujeres en las intervenciones públicas sobre los problemas ambientales. En América Latina, los feminismos territoriales han liderado estrategias de defensa del territorio frente a la extracción minera que incluyen tanto prácticas sustentables cotidianas como defensa y cuidado del medioambiente y los ecosistemas (Ulloa, 2016). Respecto a la distribución de género en el cuidado ambiental, las mujeres se involucran en estas tareas por

diversos motivos. En poblaciones no urbanas, mantienen una mayor vinculación con recursos naturales como el agua y con tareas de cultivo y agroalimentarias. Tanto las sequías como la degradación ambiental dificultan sus actividades cotidianas (Apaolaza, 2025).

Diversos estudios muestran que una mayor participación de mujeres en instancias de decisión y gobernanza ambiental se asocia con mejores resultados ambientales, tanto en términos de desempeño como de implementación y transparencia. También se vincula con la reducción efectiva de daños ambientales, especialmente cuando estas intervenciones se articulan con marcos institucionales sólidos y políticas de transversalización de género (Plá-Julian & Guevara, 2020; Hargrove & Sommer, 2022).

Pese a su involucramiento tanto en prácticas activistas cotidianas como en instancias de gobernanza, las mujeres no han tenido históricamente una representación equitativa en la toma de decisiones ambientales. Por ejemplo, en la COP28, realizada en Dubai en 2023, las mujeres conformaron el 34% de las delegaciones partidarias, una proporción que se ha mantenido sin cambios respecto de una década atrás. Asimismo, solo el 19% de las jefaturas de delegación estuvo a cargo de mujeres, lo que evidencia desigualdades persistentes en la gobernanza climática global. No obstante, la inclusión de las mujeres no es solamente una cuestión de paridad. Las mujeres exhiben con mayor frecuencia conductas responsables con el medioambiente y sus decisiones tienden a mejorar tanto la sustentabilidad ambiental como la económica, por lo que su experticia contribuye de manera positiva a la gobernanza de las problemáticas ambientales (International Institute of SDGs & Public Policy Research, 2025).

242

Por otra parte, las plataformas de redes sociales, en especial X —antes denominada Twitter— han sido utilizadas exitosamente como instrumentos para la visibilización de las problemáticas ambientales. Es el caso, por ejemplo, del movimiento Acción por el Clima de la activista Greta Thunberg (Mede & Schroeder, 2024). Sin embargo, es necesario destacar que la expresión pública en las redes sociales no es espontánea, sino que está mediada por procesos automatizados de selección, filtrado y jerarquización de la información realizados por algoritmos de recomendación (Bucher, 2018). Estos algoritmos son mucho más que meros procesos técnicos objetivos y neutrales. Por el contrario, en su diseño se inscriben normas y valores que responden a los intereses políticos y comerciales de las compañías propietarias de las plataformas. Sus características técnicas contribuyen a la reproducción de diferencias y sesgos presentes en las sociedades, lo que tiene implicaciones de distinto tipo para las mujeres. Los movimientos feministas de la denominada cuarta ola han planteado reclamos por la eliminación de la violencia en razón de género y por el derecho a la interrupción voluntaria del embarazo mediante estrategias de comunicación y acción. Estas combinan el conocimiento sobre el funcionamiento de los algoritmos de recomendación con la producción de contenidos ajustados a las preferencias de las audiencias de cada plataforma (Sued *et al.*, 2022; Sued & Hernández-Garza, 2023).

No obstante, en los últimos años las mujeres, tanto a nivel individual como colectivo, han sufrido ataques de descalificación y discriminación sistemáticos en las redes sociales. Muchas de ellas han optado por reducir o abandonar la expresión pública en

estos espacios. Según un reporte reciente de ONU Mujeres y aliados, más de dos tercios de las periodistas, activistas y defensoras de derechos humanos han experimentado violencia en línea. El 41% reporta que esos abusos han estado vinculados a agresiones en la vida real, en ocasiones tan graves que han tenido efectos sobre su seguridad física y su capacidad de expresión pública (Posetti *et al.*, 2025).

En contextos de ascenso de gobiernos neoconservadores, las problemáticas ambientales tienden a perder centralidad en la agenda pública. Estos gobiernos suelen cuestionar el origen antropogénico de los daños ambientales, un patrón identificado tempranamente en la literatura sobre negacionismo climático, asociada además con discursos patriarcales (Dunlap & Jacques, 2013; Agius *et al.*, 2020). Este repliegue se profundiza especialmente a partir de la segunda presidencia de Donald Trump, cuando Estados Unidos se retira del Acuerdo de París y se consolida una agenda política hostil al multilateralismo y al conocimiento experto (Fiorino, 2026). De manera convergente, las compañías propietarias de plataformas sociales han relajado sus políticas de moderación de contenidos, afectando la visibilidad de temáticas explícitamente no alineadas con la agenda del mandatario, como el cambio climático y la equidad de género (Hayes, 2025). Frente a este panorama las mujeres se configuran como actoras expertas progresivamente relevantes para la gobernanza y la difusión de las problemáticas ambientales. A pesar de esto, su expresión pública se ve constantemente amenazada por acciones descalificatorias.

En los últimos años, la relación entre visibilidad, plataformas digitales y construcción de experticia pública se ha consolidado como una línea de investigación relevante. Desde la pandemia de COVID-19, se ha recuperado la figura de las y los expertos como actores centrales en la circulación pública de conocimiento frente a la desinformación (Välvirronen *et al.*, 2020). Sin embargo, buena parte de esta producción se ha concentrado en la experticia académica y la difusión de trabajos científicos en plataformas digitales, mostrando una visibilidad desfavorable para las mujeres en áreas como ciencias de la salud, computación y ciencias sociales (Eizmendi-Iraola & Peña Fernández, 2023; Spagert & Wolf, 2025). En cambio, no se identificaron trabajos centrados en mujeres expertas, no necesariamente académicas, en temas ambientales, donde la autoridad pública se construye desde trayectorias profesionales, institucionales, comunitarias y activistas.

243

Este artículo se propone contribuir a esta vacancia de conocimiento, a partir de un análisis de la visibilidad algorítmica de mujeres expertas en medioambiente en X/Twitter. Dicha visibilidad se aborda como una forma de intervención discursiva especializada, coproducida entre elementos técnicos provistos por las plataformas — como los algoritmos que jerarquizan y amplifican la circulación de los mensajes— y elementos expresivos aportados por las expertas, como textos, imágenes y videos.

La hipótesis que orienta el análisis sostiene que dichas intervenciones discursivas construyen formas de experticia pública, así como jerarquías de visibilidad diferenciadas según el tipo de actor. Para explorar esta hipótesis se recolectaron y analizaron un *corpus* de posteos publicados por mujeres, varones y organizaciones expertas en X, en fechas conmemorativas relacionadas con el cuidado del ambiente y del planeta, la escasez de agua y el cambio climático.

2. Marco teórico

Este artículo se encuadra en tres ejes teóricos. El primero abarca la relación entre experticia y mujeres, la que fue útil para la selección de usuarios y usuarias expertas a la vez que considera la experticia tecnocientífica en el contexto de la comunicación en plataformas sociales diferente de la tradicional experticia académica. El segundo aborda el concepto de visibilidad algorítmica. Considera que, en las plataformas sociales, no es suficiente con publicar para construir experticia. También es necesario que las publicaciones obtengan visibilidad a través de las acciones automatizadas de los algoritmos de recomendación, por lo que resulta necesario identificar los recursos técnicos y expresivos que aportan a su producción. Por último, se delinea la relación entre mujeres, ambiente y comunicación. A través de una revisión bibliográfica se ubica el debate entre posturas ecofeministas, que atribuyen a las mujeres lugares “naturales” de cuidado, y posiciones que abogan por la construcción de la legitimidad política de las mujeres en la gobernanza ambiental.

2.1. Experticia y mujeres

Tal como se ha planteado en la introducción, el artículo analiza la voz de las expertas ambientales en las redes sociales. Entiende la experticia como un atributo de amplitud sociocognitiva que remite a un campo especializado de saberes: el medioambiente. Para desentrañar esta tensión conceptual, recupera la perspectiva sociológica clásica de las profesiones. Este enfoque define al experto como un actor con formación disciplinaria especializada, acreditación académica y un vínculo estrecho con el conocimiento científico y sus aplicaciones técnicas (Sarfatti-Larson, 1977). Ya se trate de expertos científicos o profesionales, estos rasgos constituyen la base de su autoridad y fortalecen la legitimidad de su discurso público.

Esta concepción es un punto de partida para la identificación de las mujeres expertas. Dada la heterogeneidad de saberes que entran en juego en la comunicación ambiental, en este artículo se avanza hacia otros perfiles que disponen de una autoridad que no emana exclusivamente de la academia. Siguiendo a Epstein (1993), la autoridad se relaciona con la credibilidad, definida como la capacidad de ciertos agentes para lograr legitimidad en sus procesos argumentativos y constituirse como emisores de conocimiento autorizado. Fricker (2007) señala que esa credibilidad no se deriva únicamente de la calidad del argumento, sino también de condiciones sociales de reconocimiento que pueden producir déficits de credibilidad hacia ciertos sujetos. Esta perspectiva resulta útil para analizar la experticia pública de las mujeres, en tanto permite observar cómo el reconocimiento de una voz experta puede estar atravesado por prejuicios generizados.

En esta línea, la distinción propuesta por Eyal (2013) entre las categorías de “persona experta” y “experticia” es fundamental. La persona experta profesa competencia y ocupa una posición institucional resolviendo así un problema de jurisdicción entre quién posee las credenciales y quién no. Se distingue tanto por el dominio encarnado y tácito de prácticas específicas como por una forma de vida compartida con un núcleo comunitario. Sus intervenciones se organizan mediante ciertos conceptos importantes para dar cuenta de la manera en que un problema se vuelve relevante o una tarea es

ejecutada. En cambio, la experticia se construye en un espacio social donde coexisten diversos saberes sobre un campo de interés público. Su práctica no es individual, sino que incluye una red formada por actores heterogéneos, dispositivos, conceptos y acuerdos espaciales e institucionales, arraigada en interacciones sociales que ayudan a los individuos a tomar conciencia de la experticia de los demás (Poleacovschi & Javernick, 2016).

Bajo este enfoque, el manejo, la producción y la difusión de conocimiento especializado dejan de ser recursos reservados a los profesionales titulados. Frente a la visión convencional del profesionalismo, emerge una visión complementaria que destaca la existencia de una autoridad basada en la habilidad de aplicar tecnologías y conocimientos específicos en la resolución de problemas sociales complejos. Diversos actores sociales desarrollan la capacidad de participar en la construcción de legitimidad del conocimiento, habilitando nuevas formas de experticia que interactúan con la científica y la profesional. Estos agentes pueden incidir en las agendas de investigación o producir saberes complementarios a las fuentes científicas sin ser necesariamente profesionales del área.

La experticia se acompaña de un compromiso activo en la esfera pública y una orientación a valores que promueve la operación sobre la realidad. En particular en el ámbito de las políticas públicas se vincula no solo con el diseño y la evaluación técnica, sino también con la comunicación y la intervención (Brint, 1994). Desde esta perspectiva, nuestro trabajo se propone analizar cómo las expertas en temas ambientales construyen experticia en el entorno digital y afirman una posición propia. Siguiendo a Eyal (2013), incluimos en el conjunto de personas expertas a: a) poseedores de una formación académica y profesional en disciplinas afines al campo de aplicación del medioambiente; b) agentes individuales y colectivos involucrados en la toma de decisiones; c) activistas que impulsan causas relacionadas; d) periodistas especializados; y e) gestores gubernamentales.

245

Estos actores construyen experticia de modo colectivo y coordinado a través de interacciones sociales crecientemente mediadas por infraestructuras digitales. En consecuencia, las plataformas como X/Twitter no son un mero soporte. Funcionan como un dispositivo donde las y los expertos difunden información a la vez que participan en una conversación comunitaria y se reconocen mutuamente (Marres, 2012, 2017). Los días conmemorativos, las infraestructuras de plataforma y los *hashtags*, entre otros, son dispositivos sociotécnicos útiles para construir la experticia en red, para coordinar las acciones de los expertos y, sobre todo, para que una afirmación o desempeño experto pueda ser formulado, reproducido y difundido como un saber estabilizado y ensamblado.

En el caso particular de las mujeres como expertas activistas, se recupera aquí la idea de Haraway de conocimiento situado (1988) en tanto articulan una forma de legitimidad vinculada a su experiencia situada y el compromiso territorial y la intervención pública. Su autoridad se construye a través de una “experticia ciudadana” que logra hibridar el manejo de datos técnicos con una capacidad de movilización social y una ética del cuidado. Esta figura se entiende como una forma de experticia pública que puede emerger en determinados encuadres discursivos, especialmente cuando la comunicación ambiental combina evidencia, denuncia y atribución de responsabilidades.

2.2. Visibilidad algorítmica y sesgos de género en X/Twitter

Si bien todos los usuarios registrados en una plataforma social como X/Twitter pueden publicar, no todo lo publicado recibe la misma visibilidad. En ese sentido, no alcanza con ser experta para ser vista. Dado que los mensajes se clasifican y priorizan mediante sistemas automatizados que operan con ciertos parámetros, la visibilidad de las expertas se configura a partir de selecciones algorítmicas que determinan qué se muestra y qué queda fuera de la circulación destacada.

Los algoritmos de recomendación son sistemas automatizados que filtran, jerarquizan y priorizan la información que se publica en las plataformas (Bucher, 2018). El funcionamiento de estos algoritmos es opaco ya que las compañías dueñas proporcionan poca información sobre funcionamiento (Pasquale, 2016). Sin embargo, fuentes especializadas dan cuenta de los principales parámetros de selección. En X, el algoritmo construye la cronología —o *feed*— del usuario a partir de dos tipos de fuentes: publicaciones de cuentas que forman parte de su red de seguimiento, organizadas en la cronología “Siguiendo”, y publicaciones de cuentas externas a esa red, incorporadas en la cronología “Para ti”. A estos posteos se les otorga un índice de relevancia según predicciones de interacción o *engagement* —donde se incluyen “me gusta”, respuestas y reposteos— así como de similitud de publicaciones. Además de estos valores, se otorga importancia al contenido más reciente y a las publicaciones que incluyan videos e imágenes por sobre texto plano. La consistencia y regularidad en la publicación también es relevante, primero porque el algoritmo siempre prioriza la novedad, y segundo porque si el usuario publica regularmente y recibe reacciones se le asigna mayor prioridad (Brandwatch, 2025).

246

Un estudio realizado para identificar patrones de visibilidad algorítmica en X encuentra que la plataforma disminuye la visibilidad de publicaciones que contienen enlaces externos, por ejemplo, a notas de medios de comunicación. Sin embargo, no se verifican reducciones intencionales según el tema, narrativa o postura expresada en un mensaje. Las que se observan responden principalmente a factores formales, como la mencionada inclusión de enlaces externos, o al tipo de cuenta emisora más que al contenido mismo del tuit (Galeazzi *et al.*, 2025). Teniendo en cuenta estos parámetros, puede inferirse que en la plataforma X la visibilidad algorítmica se construye a través de métricas de reacciones y similitud de contenidos (Petre *et al.*, 2019). Esta jerarquización automatizada no está exenta de generar una retroalimentación positiva donde el algoritmo muestra los contenidos que los usuarios más ven y a los que reaccionan. En consecuencia, las novedades son más difíciles de introducir (Sued, 2022).

Los algoritmos de recomendación son más que un objeto técnico. Actúan jerarquizando y construyendo órdenes de información que a menudo reproducen visiones hegemónicas (Bender *et al.*, 2021) e intereses comerciales y políticos de las compañías dueñas de plataformas (Nieborg & Poell, 2018). Esta caracterización los coloca fuera de toda neutralidad. Como señalan Pedace *et al.* (2023), los sistemas automatizados incorporan valores, decisiones de diseño y sesgos que pueden consolidar desigualdades estructurales. Esta perspectiva permite abordar la visibilidad algorítmica no solo como resultado de una arquitectura técnica de recomendación, sino como una forma de mediación sociotécnica atravesada por jerarquías sociales previas que puede

instrumentalizar estereotipos, prejuicios de género, sexismo y racismo (D'Ignazio & Klein, 2020). Por eso, para los movimientos sociales y las agendas alternativas, la lucha por la visibilidad algorítmica es también una lucha política (Velkova & Kaun, 2021).

En este contexto resulta relevante preguntarse si existe discriminación de género en los algoritmos de recomendación. La plataforma X en particular, infiere el género de sus usuarias y usuarios a través de sistemas automatizados de clasificación que presentan deficiencias en la categorización afectando más a mujeres y diversidades sexogenéricas que a hombres (Fosch-Villaronga, 2026). Si bien existen evidencias de sesgos de género en algoritmos de aprendizaje e inteligencia artificial, en especial en procesamiento natural de lenguaje, reconocimiento facial y reclutamiento laboral (Shrestha & Das, 2022), no se ha encontrado información específica sobre el algoritmo de recomendación de la plataforma X.

Sin embargo, existe evidencia de discriminación, acoso y violencia digital de género en la plataforma. Amnistía Internacional (2018) ha señalado que la violencia digital en X/Twitter puede llevar a que muchas mujeres interrumpan, reduzcan o moderen su participación en espacios digitales por temor a abusos o amenazas. Un reporte reciente de ONU Mujeres informa que el 70% de mujeres periodistas, activistas y defensoras de derechos humanos han experimentado violencia en línea a través de ataques que tienen por objetivo silenciar a las mujeres y quitarlas del discurso público (Possetti *et al.*, 2025).

2.3. Ambiente, género y comunicación

En el contexto tanto de una clasificación y jerarquización de contenidos automatizada como de tácticas de silenciamiento por razones de género, la visibilidad algorítmica de las mujeres expertas se configura en diversas interacciones que involucran relaciones de poder y disputas por la legitimidad. En este apartado presentaremos enfoques que aportan a la comprensión de la comunicación ambiental en plataformas digitales.¹

247

¹ Las relaciones entre género y ambiente tienen una trayectoria de décadas. Es preciso señalar que este tema ha sido abordado desde la perspectiva territorial a través de las contribuciones de autoras como Francesca Gargallo, Rita Segato y Astrid Ulloa. Para ellas el cuidado ambiental se entiende como una defensa colectiva de las condiciones materiales y simbólicas de la vida. Las disputas ecológicas forman una continuidad con las violencias coloniales, patriarcales y raciales que organizaron, y aún lo hacen, el territorio latinoamericano. Gargallo (2014) recupera la defensa territorial y la producción de saberes situados de los feminismos indígenas y comunitarios. Segato (2016) analiza las dinámicas contemporáneas de despojo territorial y violencia patriarcal como parte de una misma racionalidad de dominación vinculada a la colonialidad del poder. Para Ulloa (2016), las luchas ambientales se encuentran atravesadas por relaciones coloniales y extractivistas que configuran de manera desigual las posibilidades de habitar y defender el territorio, en las que destacan las formas alternativas de conocimiento ambiental basadas en experiencias territoriales y prácticas de cuidado producidas por mujeres indígenas, campesinas y activistas. Se reconoce la relevancia del enfoque para la región, sin embargo, el presente artículo no se centra exclusivamente en expertas territoriales o activistas, sino que busca mapear la diversidad de formas de experticia ambiental que adquieren visibilidad en X/Twitter. El marco analítico privilegia una noción amplia de experticia pública, capaz de captar tanto posiciones institucionales como intervenciones situadas. Los feminismos territoriales y decoloniales resultan pertinentes para interpretar los encuadres de defensa del territorio y activismo socioambiental presentes en el *corpus*, aunque estos no constituyen el registro dominante de la muestra.

Diversas corrientes teóricas (Nightingale, 2006; Bush & Clayton, 2023; Apaolaza *et al.*, 2025) han cuestionado explicaciones esencialistas y biologicistas de su imbricación, proponiendo en su lugar enfoques relacionales y situados. Así el género más que una variable descriptiva adicional, pasa a ser una dimensión constitutiva tanto de la generación de conocimiento, como de la organización de prácticas y la estructuración de discursos acerca de la naturaleza y el cambio climático.

En esta línea, Nightingale (2006) sostiene que el género no es una categoría estática, sino que por el contrario hay que comprenderla como una relación social dinámica que se construye en interacción con el entorno, tanto material como simbólico. Humanos y naturaleza se vinculan a través de complejos procesos de subjetivación que configuran qué experiencias se consideran válidas y qué formas de conocimiento adquieren legitimidad política. Se define de ese modo quién puede hablar y ser reconocido como una voz autorizada en el espacio público. Desde esta perspectiva, la experticia ambiental no es neutral, sino que, como otras formas de autoridad discursiva, está atravesada por relaciones de poder.

En lo que respecta a actitudes hacia el cambio climático la revisión de la literatura muestra que las mujeres tienden a expresar más preocupación que los hombres. Un estudio comparado muestra una mayor participación femenina en la percepción del riesgo y en la disposición a apoyar políticas climáticas bajo un patrón que se intensifica en países con mayores niveles de desarrollo económico. Este incremento es explicado por construcciones culturales de la masculinidad que desalientan, en los hombres de diferentes grupos etarios, la expresión de vulnerabilidad, empatía o cuidado, lo que evidencia una brecha de género sostenida en estas temáticas (Bush & Clayton, 2023).

De modo similar, el estudio de Apaolaza *et al.* (2025) vincula conceptualmente la identidad feminista y la conciencia de desigualdades de género con la empatía por la naturaleza y la acción climática. Los autores destacan el rol modulador de la comunicación mediática mostrando que la identidad feminista no solo incrementa la probabilidad de involucramiento en prácticas de protección ambiental, sino que también estructura un tipo de discurso relacional y afectivo, más orientado a la justicia social. Sin embargo, diversas autoras cuestionan el asociar a las mujeres con el cuidado del ambiente en base al sesgo de una supuesta predisposición “natural” al cuidado (Meinzen-Dick *et al.*, 2014; Agarwal, 2000; Hargrove & Sommer, 2022). Por ejemplo, Meinzen-Dick *et al.* (2014), a partir de una revisión exhaustiva, advierten que las prácticas ambientales, más que responder a disposiciones innatas, están mediadas por determinantes estructurales que incluyen el acceso a recursos, los marcos institucionales y sociales, así como las trayectorias de vida de las personas. Asimismo, Bina Agarwal señala el sesgo de representar a las mujeres como guardianas naturales del ambiente. Si bien reconoce que estas representaciones han contribuido a su incorporación en debates y proyectos ambientales, también han generado nuevas formas de esencialismos e instrumentalización simbólica sobre las mujeres (Agarwal, 2000).

Dada la tensión entre el avance de las mujeres en la gobernanza ambiental y la esencialización de cuidado como estereotipo de género, resulta necesario preguntarse cómo intervienen los roles de gobernanza y cuidados ambientales en la producción

de visibilidad en las plataformas digitales, dado que no puede correlacionarse directamente visibilidad con empoderamiento. Las publicaciones de las expertas pueden alcanzar circulación tanto por el reconocimiento de su autoridad ambiental como por su adecuación parcial a estereotipos feminizados que asocian a las mujeres con el cuidado, la protección de la vida y la sostenibilidad (Hargrove & Sommer, 2022).

Incorporar estos enfoques permite contextualizar las voces de mujeres que intervienen en la producción de sentidos sobre el ambiente y la justicia climática desde marcos alternativos a las narrativas ambientales dominantes. Asimismo, estos marcos conceptuales amplían la comprensión de las expertas ambientales presentes en plataformas digitales, entendiendo que sus intervenciones emergen desde posiciones situadas en tramas sociopolíticas específicas, y permiten comprender la visibilidad algorítmica como un proceso que selecciona, jerarquiza y legitima determinadas formas de conocimiento por sobre otras en la escena pública.

3. Metodología

Como punto de partida, para la recolección de datos se tomó en cuenta el concepto de evento, definido como un suceso que ocurre en un plano público cuya función es conmemorar el pasado y se usa para proyectar futuros posibles. Actualmente los eventos se encuentran digitalmente mediados e incluyen múltiples puntos de vista, ya que constituyen una experiencia compartida y performática; además constituyen una ventana a los procesos societales (Pink *et al.*, 2016). Para este artículo se seleccionaron cuatro eventos conmemorativos vinculados al cuidado del ambiente: el Día Mundial del Agua (22 de marzo), el Día Internacional contra el Cambio Climático (24 de octubre), el Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio) y el Día de la Tierra (22 de abril). A través de estos eventos es posible examinar cómo las mujeres expertas comunican temas ambientales en la plataforma X, así como la circulación de dicha comunicación, medida en términos de visibilidad algorítmica.

249

3.1. Recolección

La recolección de datos se realizó durante 2024 utilizando el actor de captura automática Twitter Scraper Unlimited (Api Dojo, s/f), disponible en la plataforma Apify. Se recopilaban 2500 posts asociados a cada uno de los cuatro días conmemorativos analizados, empleando palabras clave relacionadas con cada evento y considerando una ventana temporal de dos semanas —la previa y la posterior a cada fecha—. En total se obtuvieron 10.000 publicaciones junto con los metadatos disponibles en la plataforma, aproximadamente 143 por registro.

3.2. Limpieza y selección de datos

Los datos seleccionados se filtraron y curaron manualmente. Primero, se eliminaron registros repetidos, después registros cuya localización, autodeclarada por usuarias y usuarios, estuvieran en blanco o no pertenecieran a países latinoamericanos, buscando un recorte representativo de las problemáticas ambientales de la región.

A partir de este proceso de filtrado se conformó un *corpus* de datos pequeños (Rogers, 2019), dentro del cual se seleccionaron alrededor de veinte metadatos relevantes para los objetivos del estudio, incluyendo elementos de identificación del posteo, descripciones del perfil y de localización proporcionadas por las y los usuarios, métricas de interacción, direcciones URL de las publicaciones y elementos adjuntos como enlaces e imágenes.

Tras el proceso de depuración del *corpus*, el conjunto final quedó compuesto por 5969 posteos publicados en X, dentro de los cuales se identificaron 1592 publicaciones realizadas por cuentas expertas, mujeres, hombres y organizaciones, vinculadas con los cuatro eventos analizados.

Por razones de coherencia lingüística y comparabilidad del *corpus*, se excluyeron las publicaciones de Brasil. La recolección de datos en X/Twitter se realizó a partir de filtros por idioma, lo que planteaba una dificultad metodológica importante. Incorporar simultáneamente publicaciones en español y portugués hubiera producido una muestra desequilibrada, dado que el *corpus* en español reunía publicaciones de distintos países latinoamericanos, mientras que el *corpus* en portugués habría concentrado principalmente publicaciones de Brasil e incluido también registros de Portugal. La depuración geográfica de estos últimos registros habría requerido un procedimiento adicional de segmentación y validación que excedía los alcances del estudio. Por ello, se optó por delimitar el análisis al espacio hispanohablante latinoamericano. Esta decisión permite sostener criterios homogéneos de búsqueda, codificación e interpretación, aunque limita la generalización de los resultados al conjunto de América Latina. Esta limitación es relevante en investigaciones basadas en datos de plataformas, cuyos registros suelen requerir un esfuerzo adicional de contextualización nacional, lingüística y territorial.

250

3.3. Identificación de expertas por género

La identificación tanto de grupos y personas expertas como de asignación de género se realizó manualmente según los siguientes criterios.

Si en el metadato de descripción del perfil de los usuarios se consignaba alguna actividad relacionada con temas ambientales se lo categorizó como experto o experta. Ejemplos: autodeclaración de títulos profesionales como ingeniera ambiental, graduada en biología, geólogo, técnico en ambiente o monitoreo ambiental, entre otros, de profesiones como periodista o académica en temas relacionados con ambiente, de ocupación de cargos públicos presentes o pasados en dependencias ambientales, o de enunciados que dieran cuenta de roles activistas.

Si en el metadato de descripción del perfil se registraban genitivos femeninos o masculinos, se asignaba el género correspondiente; si no se registraba ningún indicio de género se registraba como no identificado. No se encontraron casos de autodesignaciones como disidencias sexogenéricas. Tampoco se identificaron posteos de expertas y expertos a los que no se les pudiera asignar género según su descripción. Esta decisión permitió construir una variable comparativa para el análisis, aunque no

agota la complejidad del género como categoría social ni permite examinar formas de legibilidad que no estén explicitadas en los perfiles. En consecuencia, los resultados se interpretan como una comparación entre perfiles públicamente codificados como mujeres, hombres u organizaciones.

Según la descripción del perfil se asignaron también roles a diferentes actores. Los usuarios colectivos —como gobiernos, organizaciones internacionales, empresas o medios de comunicación— fueron categorizados como organizaciones. A los individuos se los caracterizó según la actividad descrita en el perfil: académicos, periodistas, activistas y profesionales. Si no consignaban ninguna actividad específica, se le asignaba rol de “produsuario”, siguiendo la categoría de Bruns (2008). Esta refiere a usuarios que participan simultáneamente como productores y consumidores de contenido, sin una adscripción profesional explícita, a través de prácticas cotidianas de creación, circulación y comentario en entornos digitales.

Tabla 1. Posteos de expertos por tema ambiental

	Posteos totales	Posteos expertos		
Tema		Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Organizaciones n (%)
Agua	1600	19 (1.2)	20 (1.3)	295 (18.4)
Cambio climático	1234	19 (1.5)	33 (2.7)	289 (23.4)
Medioambiente	1454	102 (7.0)	54 (3.7)	503 (34.6)
Tierra	1681	20 (1.2)	23 (1.4)	215 (12.8)
Total	5969	160 (2.7)	130 (2.2)	1302 (21.8)

Nota: los porcentajes se calculan respecto del total de posteos por tema.

Una vez identificados los grupos de expertos (**Tabla 1**), se decidió trabajar solamente con estos datos, descartándose el resto de las publicaciones. Conviene aclarar que, dentro del subconjunto de mujeres expertas, se incluyó a dos organizaciones que se autodefinieron como colectivos de mujeres.

3.4. Determinación de la visibilidad algorítmica de expertas y expertos

No se conocen con certeza todos los parámetros que toman los algoritmos para construir visibilidad en las redes sociales, pero existe consenso en que se visibilizan más aquellos contenidos que se alinean con los intereses de las plataformas y garantizan una continuidad de las audiencias dentro de ellas (Nieborg & Poell, 2018). Por eso la demostración de reacciones, como *likes*, que involucran interacciones entre usuarios, comentarios, reposteos y citas son parámetros relevantes para determinar la visibilidad algorítmica (Bruns & Burgess, 2015; Sued *et al.*, 2022).

En este artículo se distingue entre la visibilidad algorítmica como proceso sociotécnico de jerarquización, recomendación y circulación diferencial de contenidos, y como resultado empíricamente observable a partir de métricas públicas de interacción. Dado que los parámetros internos de los algoritmos de recomendación no son accesibles, este estudio no analiza directamente el funcionamiento técnico del algoritmo, sino sus efectos observables en la circulación de los posteos. Por ello, la tasa de *engagement* se utiliza como indicador empírico aproximado de visibilidad algorítmica, entendido como el grado en que una publicación logra convertir su exposición en interacciones visibles.

Dado que los parámetros internos de los algoritmos de recomendación no son accesibles, este estudio operacionaliza la visibilidad algorítmica a partir de sus efectos observables, utilizando la tasa de *engagement* como indicador empírico de visibilidad algorítmica de cada posteo (Brandwatch, 2025), siendo el resultado un índice entre 0 y 1.

$$\text{tasa de } engagement = (\text{likes} + \text{reposteos} + \text{respuestas} + \text{tuits citados}) / \text{vistas}$$

Luego de calcular la tasa de *engagement*, se segmentó la base de datos en tres tipos de visibilidad: alta, baja y nula en relación con la tasa promedio de cada tema, de manera de obtener resultados comparables (Tabla 2).

252

Tabla 2. Rangos de *engagement* como indicador de visibilidad por tema ambiental

Tema	Distribución de tuits por tasa de <i>engagement</i>			Rangos de tasa de <i>engagement</i>		Tasa de <i>engagement</i> promedio
	Alta	Baja	Nula	Baja	Alta	
Agua	83	155	96	0.002–0.03	0.04–0.3	0.03
Cambio climático	111	149	81	0.001–0.03	0.04–0.8	0.03
Medioambiente	129	263	267	0.001–0.05	0.06–0.5	0.03
Tierra	97	120	41	0.002–0.04	0.05–0.5	0.05

Nota: la tasa de *engagement* se utiliza como indicador empírico aproximado de los efectos observables de visibilidad algorítmica. Se calculó mediante un índice basado en métricas de interacción —likes, retuits, respuestas y citas— en relación con las vistas. Los niveles alta, baja y nula corresponden a rangos del indicador. La categoría nula corresponde a valores iguales a 0.

3.5. Análisis de mensajes

El análisis de los mensajes se realizó mediante una aproximación cuantitativa basada en la lectura sistemática y la codificación temática de las publicaciones realizadas por las expertas en X/Twitter durante el período de estudio. Se trabajó con el conjunto completo de tuits originales organizados por tema (agua, medioambiente, clima y Tierra), y se codificaron según tres categorías: encuadre, función comunicativa y dimensión comunicada. El encuadre se entiende como el ángulo dominante desde el cual un tuit define el problema o tema ambiental y orienta la interpretación. Los tipos de encuadre incluyeron el institucional, el activista y la justicia ambiental. La función comunicativa identifica el rol pragmático del mensaje y su relación con la audiencia a través de la información, la apelación, la denuncia y la visibilización. La dimensión comunicada refiere al plano de intervención que el tuit pone en circulación, por ejemplo, acción gubernamental, gobernanza, divulgación, cuidado e impactos y responsabilidad política en daños ambientales. Las tres categorías se articularon con la visibilidad de los posteos, para identificar patrones de contenido relacionados con su circulación y su visibilidad.

3.6. Procesamiento de datos

El procesamiento y análisis de datos se realizó en el entorno R (R Core Team, 2024) mediante RStudio (Posit Team, 2024), con librerías de uso extendido en ciencia de datos. Para la manipulación y reestructuración de datos se emplearon funciones de *dplyr* (Wickham *et al.*, 2023) y *tidyr* (Wickham *et al.*, 2026), mientras que la generación de los gráficos se realizó con *ggplot2* (Wickham, 2016); el formateo de porcentajes y etiquetas se apoyó en *scales* (Wickham *et al.*, 2025). La estimación de correlaciones Spearman se efectuó con funciones base de R (R Core Team, 2024).

253

Las imágenes para el montaje de la **Figura 4** se obtuvieron a partir de listas de url y se descargaron en lote con utilidades de transferencia http y operaciones de limpieza y automatización con herramientas *tidyverse* (Wickham *et al.*, 2019). Para el procesamiento visual y el montaje en paneles se utilizó el paquete *magick* (Ooms, 2024).

4. Hallazgos

El conjunto de expertas en temas ambientales está compuesto por 59 usuarias únicas. Sus perfiles combinan trayectorias profesionales con formas de autoridad diversas. En términos de localización, la distribución por país se concentra en México y Colombia, seguida por presencia destacada en Cuba, Venezuela, Perú, Bolivia, Ecuador, Chile, Argentina y Guatemala. La mayor parte se presenta como profesionales del ambiente (ingenieras, biólogas, consultoras, especialistas en gestión ambiental o monitoreo), seguidas por activistas y funcionarias públicas vinculadas a ministerios, secretarías o direcciones de medioambiente, agua y cambio climático. También aparecen periodistas ambientales, académicas, integrantes de organizaciones de base y comunicadoras científicas. Esto conforma una comunidad híbrida donde conviven experticia técnica, acción institucional, activismo territorial y comunicación pública.

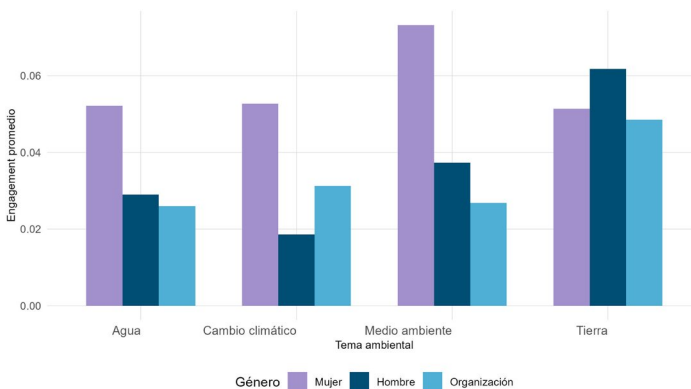
Muchas expertas se identifican como defensoras ambientales, promotoras comunitarias, gestoras de riesgo, especialistas en agua o protectoras de ecosistemas locales, mientras que otras se desempeñan en espacios multilaterales o de cooperación internacional. En conjunto, estas expertas conforman un campo de autoridad ambiental donde lo profesional, lo gubernamental, lo comunitario y lo académico se entrelazan, produciendo voces que representan tanto la institucionalidad como las luchas territoriales y los discursos de justicia ambiental.

A partir de esta caracterización, la sección analiza cómo se distribuyen los efectos observables de visibilidad entre mujeres, hombres y organizaciones expertas. Primero, compara la tasa de *engagement* de los posteos según tipo de actor y tema ambiental, con el fin de identificar niveles diferenciales de interacción relativa en las campañas ambientales de X/Twitter. Luego, examina los contenidos de los mensajes para observar qué encuadres discursivos acompañan esa visibilidad y cómo contribuyen a configurar formas específicas de experticia ambiental.

4.1. Visibilidad de expertas vs. hombres y organizaciones expertos

A pesar de que la distribución de posteos entre género es pareja o bien negativa para las expertas, como sucede en cambio climático, las mujeres aportan en promedio mayor tasa de *engagement* que los varones en todos los temas, superando el promedio de visibilidad por hashtag en tres, siendo solamente en Tierra algo menor. Se resalta el tema de cambio climático, donde la cantidad de posteos de las mujeres es menor, pero aportan mayor *engagement*, o sea, las mujeres se ven más con menos recursos (**Figura 1**).

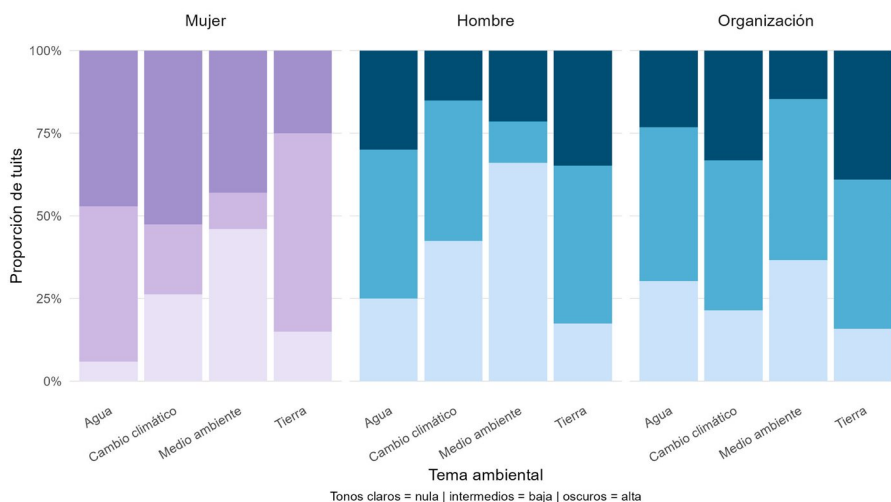
Figura 1. Engagement promedio por tema y género



El promedio de *engagement* calculado para el conjunto de temas ambientales muestra que las mujeres presentan los valores más altos (0,065), seguidas por los hombres (0,036) y las organizaciones (0,031), lo que coincide con el patrón observado en la

Figura 1, y a la vez muestra una tasa de *engagement* superior al promedio en los cuatro temas, indicado en la **Tabla 2**. La mayor contribución de las mujeres a la visibilidad de los temas se confirma en la distribución por género y visibilidad, donde las mujeres aportan la mayoría de los tuits de alta visibilidad y los varones los de nula visibilidad (**Figura 2**).

Figura 2. Distribución de rango de *engagement* por tema ambiental y grupo



255

Nota: la intensidad cromática indica el rango de *engagement*. Las barras muestran proporciones por tema ambiental y grupo analizado.

4.1.1. Correlaciones con tuits de alta visibilidad

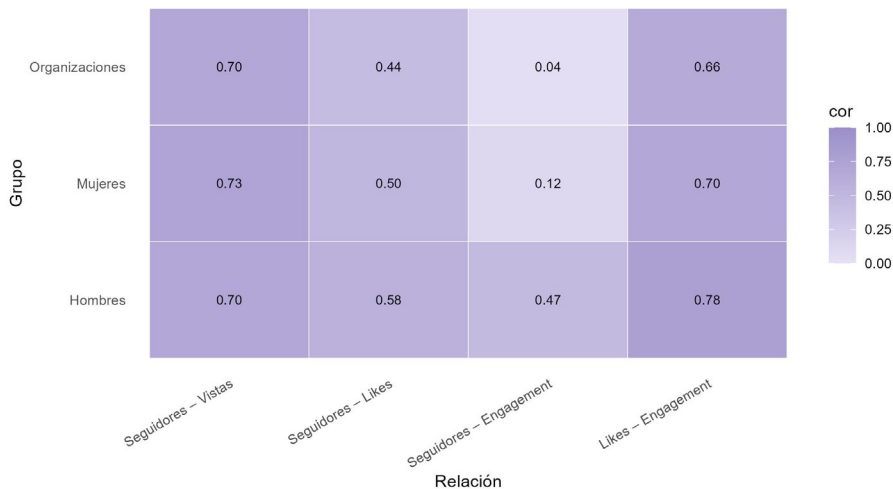
Una vez establecido que los posteos de las mujeres reciben en general una visibilidad alta, resulta de interés identificar los elementos del *engagement* (*likes*, respuestas, retuits, citas y vistas) que favorecen esta visibilidad. Para esto se utilizó una matriz de correlaciones de Spearman. Este método no paramétrico permite identificar asociaciones entre variables, sin asumir una distribución normal de los datos. Dado que los grupos analizados presentan tamaños desiguales, los coeficientes deben interpretarse como patrones descriptivos y no como comparaciones inferenciales directas entre mujeres, hombres y organizaciones.

La **Figura 3** muestra, de manera sintética, cómo se articulan el tamaño de la audiencia, el alcance y el *engagement* según el tipo de actor. En los tres grupos se observa una correlación elevada entre el número de seguidores y las vistas, así como entre los *likes* y el *engagement*, lo que indica que el crecimiento de la audiencia se traduce sistemáticamente en mayor alcance y que las reacciones explícitas siguen siendo el principal motor de la interacción visible.

Sin embargo, la relación directa entre seguidores y *engagement* presenta diferencias sustantivas entre grupos: resulta prácticamente inexistente en el caso de las organizaciones y baja en el caso de las mujeres, mientras que es considerablemente más alta entre los hombres. Este patrón sugiere una asociación diferencial entre tamaño de la audiencia e interacción. En otras palabras, en el caso de las mujeres, el *engagement* no parece depender tan directamente del número de seguidores como ocurre entre los hombres.

En consecuencia, las expertas parecen operar con una mayor eficiencia en la conversión de *engagement* disponible en interacción, pero no se benefician de manera equivalente de los mecanismos de acumulación de audiencia, lo que apunta a una forma más sutil de desigualdad algorítmica asociada no a la cantidad de visibilidad, sino a las condiciones contingentes de su reproducción. A partir de estos resultados puede suponerse que las diferencias en el *engagement* promedio no se explican solo por el tamaño de la audiencia, sino también por características del contenido de los mensajes, cuestión que se explora en el apartado siguiente.

Figura 3. Matriz de correlaciones entre *engagement* e interacciones



Nota: dado que los grupos analizados presentan tamaños desiguales, véase la **Tabla 1**, las correlaciones deben interpretarse como patrones descriptivos y no como comparaciones inferenciales directas entre grupos. Si bien la tasa de *engagement* estandariza las interacciones en relación con las vistas, el tamaño de cada grupo incide en la estabilidad de los coeficientes y en su significatividad estadística.

4.2. Análisis de mensajes de las expertas

El análisis de los mensajes publicados por las expertas a través de sus encuadres, funciones comunicativas y dimensiones comunicadas permite observar que su

participación en la conversación pública no es homogénea, sino que se organiza en torno a repertorios diferenciados.

El encuadre predominante en toda la muestra es el institucional, asociado a la función comunicativa informativa. Las dimensiones comunicadas más frecuentemente se asocian a la gobernanza, la acción gubernamental y la divulgación. Estos posteos son realizados por mujeres que ocupan espacios de gestión pública en puestos jerárquicos intermedios o altos. Los mensajes las representan en funciones protocolarias, a través de su presencia en cumbres nacionales o internacionales. Varios posteos divulgan datos de cuidado ambiental y apelan al cuidado y protección colectiva de los ecosistemas. En este conjunto es frecuente que las expertas citen o compartan publicaciones de cuentas gubernamentales federales, ministerios o agencias internacionales, reproduciendo agendas oficiales y declaraciones formales. Otros mensajes retoman los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el cuidado de océanos y arrecifes o el uso responsable del agua, ampliando el repertorio hacia marcos globales. Esta modalidad de circulación sitúa la visibilidad en un registro más burocrático. En algunos casos, estas figuras reciben respuestas agresivas, asociadas tanto a la deslegitimación política del gobierno al que pertenecen como a discursos negacionistas, lo que constituye formas de violencia digital dirigidas a mujeres en cargos de alto nivel.

En segundo lugar, destaca cualitativamente el encuadre de justicia ambiental asociado a los roles activistas planteados en el marco teórico. Aquí se denuncian proyectos extractivos, desigualdades socioambientales, invisibilización de comunidades y se atribuyen responsabilidades políticas a daños ambientales. Es menos frecuente que el encuadre institucional, y se asocia fundamentalmente al tema del agua. Se nota en esta temática una combinación de registros técnicos y activistas que sitúan al agua como un bien inequitativamente distribuido, sujeto a sobreexplotación industrial y energética, amenazado por megaobras y afectado por escenarios de sequía. Este diagnóstico suele apoyarse en datos y evidencia estadística pero también en referencias a derechos, territorios, cosmovisiones comunitarias, justicia climática y responsabilidades estatales. La experticia de las activistas se configura en la articulación entre conocimiento técnico, experiencia situada, posicionamiento público, resistencia política, y la búsqueda de incidencia en la transformación de condiciones sociales y ambientales consideradas injustas.

El uso de imágenes es el recurso más frecuente en el discurso de las expertas. Su centralidad refuerza la dimensión visual de la experticia ambiental a través de imágenes institucionales, ilustrativas o genéricas, como muestra la **Figura 4**. Asociados a los roles activistas, los registros situados de territorios o conflictos específicos muestran reclamos por sobreexplotación de acuíferos, presas sin agua y control de incendios. La visualidad muestra a las mujeres en sus espacios de intervención, ya sea en tareas institucionales o en terreno. En algunos casos, son ellas mismas quienes producen esa representación mediante *selfies* o imágenes de autorregistro. Este encuadre es transversal a todas las dimensiones comunicativas y refuerza su credibilidad. Esta presencia simultánea de agencia institucional y representación cultural produce un terreno discursivo donde el género se articula con el territorio, la identidad y la defensa de los bienes comunes. En conjunto, el tema del agua presenta un discurso consistente, marcado por la performatividad feminista, la denuncia ambiental y la elaboración de diagnósticos técnicos desde perspectivas situadas.

Figura 4. Montaje de imágenes por dimensión comunicada



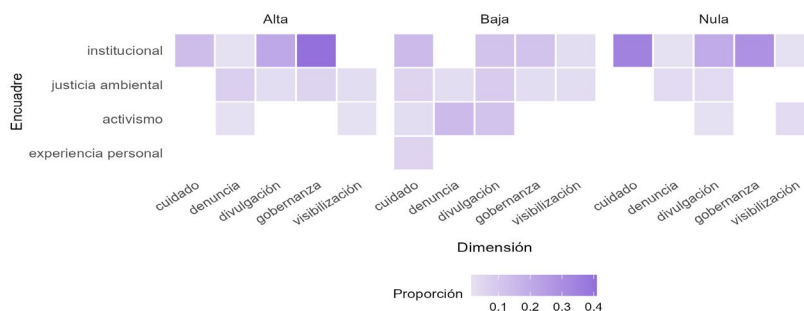
Nota: se limitó la cantidad de imágenes en las categorías gobernanza y cuidado ambiental para mantener la proporcionalidad visual del *corpus*, mientras que justicia ambiental y visibilización se conservaron completas. El montaje incluye imágenes fijas y miniaturas automáticas de contenidos audiovisuales publicados en X/Twitter. Justicia ambiental contiene diez imágenes, por lo que la última fila aparece incompleta.

La interacción con otros usuarios a través de la cita o la republicación de tuits de terceros es el segundo recurso más usado. Los enlaces externos y los videos aparecen de manera marginal. Esta distribución de recursos maximiza la circulación dentro de la propia plataforma, privilegiando formatos que favorecen la visibilidad algorítmica y la interacción rápida por sobre la derivación hacia contenidos externos o desarrollos explicativos más extensos. Asimismo, la alta recurrencia de la cita de otros tuits, la mención a otros funcionarios —muchas veces presidentes de países— y el uso de hashtags, son recursos da cuenta de dinámicas de amplificación y alineamiento con agendas frecuentemente institucionales ya establecidas. Esto contribuye a una circulación del discurso experto basado más en la reiteración y validación mutua que en la producción original de narrativas o datos propios.

Pasando al análisis de los mensajes que alcanzan mayores niveles de visibilidad, este confirma el predominio del encuadre institucional en los temas climáticos y ambientales. Su circulación masiva está estrechamente mediada por la posición pública de las expertas y por coyunturas geopolíticas específicas (**Figura 5**). Una parte significativa de los tuits de alta visibilidad proviene de mujeres que ocupan cargos estatales en áreas de ambiente, lo que sugiere que la autoridad institucional es un factor clave para amplificar el alcance, independientemente del contenido discursivo. La visibilidad algorítmica se concentra en funcionarias de alto nivel y está más vinculada a eventos, cargos y coyunturas estatales que a narrativas activistas o comunitarias.

Figura 5. Distribución de encuadres y dimensiones por visibilidad

259



Nota: el color representa la proporción de mensajes que corresponde a cada combinación de encuadre y dimensión dentro de cada nivel de visibilidad. Las celdas en blanco indican combinaciones que no aparecen en el *corpus* analizado.

En este sentido, Cuba destaca por la fuerte actividad del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en Ciego de Ávila, especialmente a través de una delegada cuya presencia es constante y concentra aproximadamente la mitad de

los tuits más visibles en la muestra. Colombia constituye el segundo polo de visibilidad, en un contexto marcado por la realización de la COP16 de Biodiversidad en Cali en 2024 y por la elevada exposición pública de la ministra de Medio Ambiente, cuyas publicaciones combinan reconocimiento institucional y ataques digitales asociados tanto a disputas políticas como a discursos negacionistas. México, que ocupa el tercer lugar en frecuencia, presenta tuits de alta visibilidad asociados a un encuadre de justicia ambiental y acceso al agua, en un contexto nacional de estrés hídrico y disputas territoriales.

Este patrón permite observar que la relación entre contenido y visibilidad está modulada por la posición pública de las expertas y por la estructura institucional en la que se insertan. En contraste, las publicaciones que apelan al cuidado colectivo del ambiente predominan en toda la muestra, pero en términos generales logran una baja visibilidad.

En conjunto, los mensajes configuran una forma de experticia que no se define únicamente por la posesión de conocimiento técnico, sino por la capacidad de articular saberes situados, posicionamientos políticos y funciones institucionales en la conversación pública ambiental. Esta experticia se expresa de manera múltiple: como diagnóstico informado sobre desigualdades hídricas y riesgos territoriales; como posicionamiento ético y comunitario frente a las injusticias ambientales; como autoridad estatal que comunica decisiones, políticas y compromisos multilaterales; y como voz que, aun en contextos de violencia digital, actúa como referente legítima. Lejos de ser homogénea, combina datos, narrativas, experiencias locales e imágenes que visibilizan a mujeres en roles diversos —desde defensoras territoriales hasta altas funcionarias— y produce un repertorio híbrido donde lo técnico, lo político y lo identitario se entrelazan para dotar de sentido a los problemas ambientales contemporáneos.

5. Discusión

Este trabajo se encuadra en una definición de persona experta que va más allá de la pertenencia académica y la titulación profesional. Las expertas ambientales ocupan una posición profesional, se destacan por un conocimiento práctico e interactúan con una red. Este concepto (Eyal, 2013) fue funcional a la construcción de la muestra analizada. Desde esta perspectiva la experticia no es un atributo fijo, dado por la posición institucional. Más bien es el resultado de la acción colectiva de las expertas, de su saber hacer, y de su compromiso con la esfera pública.

Se desprende de los hallazgos que la visibilidad algorítmica aporta de manera relevante a la construcción de experticia pública. La visibilidad de las expertas no puede interpretarse solo como efecto de la calidad informativa de los mensajes ni como resultado autónomo de la plataforma. Las expertas ponen en juego las facilidades que proveen las plataformas, como las imágenes, los videos, los *hashtags* y las interacciones con otras personas usuarias. En los casos de mayor *engagement*, especialmente entre mujeres vinculadas con roles de gobernanza ambiental, la circulación pública parece apoyarse también en formas previas de autoridad social e institucional (Fricker, 2007). De este modo, visibilidad y autoridad no son dimensiones equivalentes, pero

se refuerzan parcialmente: la autoridad puede favorecer la legibilidad pública de una voz experta, mientras que la visibilidad puede ampliar su capacidad de intervención en debates ambientales.

En este sentido, la mayor visibilidad de voces femeninas en X puede interpretarse como una forma de disputa cultural frente a discursos extremos que deslegitiman el ambientalismo al asociarlo con lo emocional o lo ideológico (Bush & Clayton, 2023). La visibilidad algorítmica se presenta como un dispositivo capaz de destacar narrativas de cuidado, interdependencia y responsabilidad intergeneracional en el espacio público, en tensión con discursos tecnocráticos o negacionistas (Apaolaza *et al.*, 2025). A la vez, la visibilidad, reforzada por la visualidad, aporta a la construcción de experticia de las mujeres y a su posicionamiento como voz autorizada a través de las diferentes dimensiones comunicativas.

Este estudio aporta a observar el poder de los algoritmos como contingente y configurado en situaciones concretas. En determinados contextos, las alianzas que los actores establecen con las lógicas algorítmicas contribuyen a la visibilidad de los saberes de las mujeres, aun cuando estas hayan sido históricamente menos beneficiadas por dichos sistemas en otros escenarios (Bucher, 2018; Sued & Hernández Garza, 2023).

Los hallazgos dialogan con una literatura que ha señalado la asociación histórica entre mujeres y cuidado ambiental, tanto desde perspectivas ecofeministas (Apaolaza *et al.*, 2025) como desde el análisis de trayectorias profesionales vinculadas a la gestión (Agarwal, 2000; Meinzen-Dick *et al.*, 2014; Hargrove & Sommer, 2022), donde las expertas se ubican en posiciones intermedias dentro de estructuras gubernamentales y organizacionales y su presencia continúa siendo minoritaria en relación con los varones. Tanto las posiciones asociadas al cuidado como las de autoridad ejercida en la gestión se encuentran representadas en el material analizado. Ambas habilitan, sin determinarlas, dos lecturas posibles de la visibilidad de las expertas ambientales: por un lado, su reconocimiento como voces autorizadas en espacios de gobernanza ambiental; por otro, su posible asociación con estereotipos socioculturales que vinculan a las mujeres con el cuidado de la vida y del ambiente. Los datos analizados permiten matizar esta segunda lectura, derivada principalmente de una asociación estereotipada entre mujeres y cuidado, y más cercana al ecofeminismo. Por el contrario, evidencia que la autoridad institucional constituye una condición relevante de reconocimiento en la plataforma, ya que los mayores niveles de visibilidad observada no se concentran en los mensajes asociados al cuidado, sino en encuadres institucionales y de gobernanza asociados con la gestión ambiental, la cooperación institucional y la comunicación experta.

Especialmente la lectura de Nightingale (2006) permite enmarcar el predominio de la visibilidad algorítmica de mujeres expertas como una intrusión en los órdenes epistémicos masculinizados que históricamente han modelado la autoridad científica y ambiental. De esta manera, los entornos digitales se erigen como espacios de tensión simbólica donde se disputan las formas de autoridad epistémica. La visibilidad puede leerse como el resultado de configuraciones sociotécnicas específicas que articulan ciencia, política y comunicación.

La literatura previa contiene aportes significativos sobre el discurso de las expertas, la visibilidad algorítmica en plataformas digitales, y la relación entre género, comunicación y ambiente. Pero son escasos los trabajos que analizan empíricamente cómo se configura la visibilidad de mujeres expertas en temas ambientales en América Latina. El artículo permite cubrir esta vacancia de evidencia empírica al identificar la configuración socio técnica de la visibilidad algorítmica en X/Twitter de las mujeres expertas, al examinar la tasa de *engagement* como indicador empírico de los efectos observables de visibilidad algorítmica y al mostrar que la circulación de las expertas ambientales en X/Twitter se organiza de forma diferencial según el tipo de actor, el tema ambiental y los encuadres discursivos movilizados, destacándose en esta oportunidad el encuadre institucional y de gobernanza.

Conclusiones

La principal contribución de este artículo consiste en identificar que la visibilidad algorítmica en X/Twitter de las mujeres expertas en tres de las cuatro temáticas ambientales seleccionadas —así como en el promedio de las cuatro— es, en términos generales, superior a la de los varones expertos y la de las organizaciones. Esta mayor visibilidad se expresa en una cantidad más alta de interacciones compuestas por *likes*, reposteos y respuestas en los mensajes publicados por mujeres, aunque esta interacción no se traduce automáticamente en un aumento de seguidores. Este hallazgo no constituye únicamente un dato descriptivo, sino que abre un interrogante analítico relevante acerca de los factores que explican dicha diferencia en la jerarquización algorítmica.

La visibilidad se presenta de manera diferenciada. Primero, entre mujeres, hombres y organizaciones expertas; luego, dentro del conjunto de publicaciones de mujeres, entre distintos encuadres discursivos. En la muestra estudiada prevaleció el encuadre de gobernanza institucional, asociado a lenguajes de gestión, cooperación internacional, políticas públicas y organismos multilaterales. Sin embargo, la menor presencia de otros encuadres no disminuye su relevancia analítica. Futuros estudios podrían focalizarse en registros como el activismo socioambiental o el periodismo ambiental, que en este *corpus* aparecen en menor medida, pero permiten observar con mayor claridad la relación entre experticia pública, conflictos territoriales, justicia ambiental y perspectivas feministas territoriales y decoloniales.

Es necesario subrayar que la visibilidad en plataformas digitales no es un proceso unidireccional ni exclusivamente determinado por las estrategias de publicación, sino que involucra activamente a las audiencias. Por un lado, los mensajes de las mujeres alcanzan mayores niveles de interacción, lo que contribuye a reforzar su posición como expertas visibles en el espacio público digital. Por el otro, una limitación central de este estudio radica en que no permite explicar de manera directa por qué las audiencias deciden interactuar en mayor medida con los mensajes producidos por mujeres en comparación con otros actores.

Finalmente, los resultados deben leerse a la luz de las transformaciones recientes de X/Twitter, particularmente la reducción en la cantidad de usuarios activos y de

publicaciones. Al estar asociados a eventos conmemorativos, los mensajes analizados corresponden en gran medida a expresiones institucionalizadas del debate ambiental, sin capturar la totalidad de la expresión pública sobre estas problemáticas ni el conjunto de formas de experticia que circulan en el ecosistema digital. En este sentido, futuras investigaciones podrían explorar otras plataformas masivas, especialmente aquellas con audiencias más jóvenes, para analizar si emergen formas diferenciadas de experticia ambiental y cuál es el rol que ocupan las mujeres en dichos espacios.

Financiamiento

Gabriela Sued agradece a las becas de estancias postdoctorales de la SECIHTI el apoyo para la realización de este trabajo. Jorgelina Sannazzaro agradece al proyecto N°11250481, adjudicado en el Concurso FONDECYT de Iniciación en Investigación 2025, ANID, Chile.

Declaración de uso de IA

Se usó ChatGPT 5.2 en la metodología, para el ajuste de la programación del análisis de datos, en la revisión bibliográfica, para identificar textos que aporten a las líneas de discusión del artículo, y en la microedición de fragmentos de textos, todo bajo la supervisión estricta de las autoras.

263

Bibliografía

Agarwal, Bina (2000). Conceptualising environmental collective action: Why gender matters. *Cambridge Journal of Economics*, 24(3), 283-310. DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/24.3.283>.

Agius, Christine, Bergman Rosamond, Annika & Kinnvall, Catarina (2020). Populism, ontological insecurity and gendered nationalism: Masculinity, climate denial and Covid-19. *Politics, Religion & Ideology*, 21(4), 432-450. DOI: <https://doi.org/10.1080/21567689.2020.1851871>.

Amnistía Internacional (2018). Why Twitter is a toxic place for women. Amnesty International. Recuperado de: <https://www.amnesty.org/en/latest/research/2018/03/online-violence-against-women-chapter-1-1/>.

Apaolaza, Vanessa, Hartmann, Patrick, Rincón, Virginia & Paredes, Mario R. (2025). Climate action through a feminist lens: The role of gender inequality awareness, nature empathy, and climate change concern. *Journal of Business Ethics*. Advance online publication, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-025-06171-x>.

Api Dojo (s/f). Twitter Scraper Unlimited [software]. Apify. Recuperado de: <https://console.apify.com/actors/nfp1fpt5gUIBwPcor/input>.

Araujo Guimarães, Nadya (2024). Mirando hacia una sociedad del cuidado, pero viviendo bajo múltiples y desiguales formas de producir cuidados ¿hay luz al fin de ese túnel? En Karina Batthyány, Javier Pineda Duque & Valentina Perrotta (Coords.), *La sociedad del cuidado y políticas de la vida*. Buenos Aires, México & Ginebra: CLACSO, INMUJERES, UNAM & UNISRID.

Bender, Emily M., Gebru, Timnit, McMillan-Major, Angelina & Shmitchell, Shmargaret (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? En *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610-623. DOI: <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>.

Brandwatch (2025). The essential guide to the X algorithm: Understanding its impact. Brandwatch. Recuperado de: <https://www.brandwatch.com/blog/x-algorithm>.

Brint, Steven (1994). *In an age of experts: The changing roles of professionals in politics and public life*. Princeton: Princeton University Press.

Bruns, Axel (2008). The future is user-led: The path towards widespread produsage. *Fibreculture Journal*, (11), 1-11. Recuperado de: <https://eprints.qut.edu.au/12902/1/12902.pdf>.

Bruns, Axel & Burgess, Jean (2015). Twitter hashtags from ad hoc to calculated publics. En Natan Rambukana (Ed.): *Hashtag Publics: The Power and Politics of Discursive Networks*, 13-29. Nueva York: Peter Lang.

Bucher, Taina (2018). *If... Then: Algorithmic power and politics*. Nueva York: Oxford University Press.

Bush, Sarah Sunn & Clayton, Amanda (2023). Facing change: Gender and climate change attitudes worldwide. *American Political Science Review*, 117(2), 591-608. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003055422000752>.

D'Ignazio, Catherine & Klein, Lauren F. (2020). *Data Feminism*. Massachusetts: MIT Press.

Dunlap, Riley E. & Jacques, Peter J. (2013). Climate change denial books and conservative think tanks: Exploring the connection. *American Behavioral Scientist*, 57(6), 699-731. DOI: <https://doi.org/10.1177/0002764213477096>.

Eizmendi-Iraola, Maider & Peña-Fernández, Simón (2023). La visibilidad de las mujeres científicas en la comunicación externa de las universidades a través de las redes sociales. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, julio 1, 245-261. DOI: <https://doi.org/10.31921/doxacom.n37a1861>.

Epstein, Steven Gary (1993). *Impure science: AIDS, activism, and the politics of knowledge*. Berkeley, Los Angeles & Londres: University of California Press.

Eyal, Gil (2013). For a sociology of expertise: The social origins of the autism epidemic. *American Journal of Sociology*, 118(4), 863–907. DOI: <https://doi.org/10.1086/668448>.

Fiorino, Daniel (2026). The Trump administration and climate policy: The effects of right-wing populism – ECPS. En Marianne Riddervold, Guri Rosén & Jessica R. Greenberg (Eds.), *Populism and the Future of Transatlantic Relations: Challenges and Policy Options*. European Center for Populism Studies (ECPS). DOI: <https://doi.org/10.55271/rp00132>.

Fosch-Villaronga, Eduard, Mut-Piña, Antoni, Verhoef, Tessa, Poulsen, Adam, Søråa, Roger A. & Custers, Bart (2026). Misgendering algorithms: Insights from a cross-sectional survey on algorithmic gender classification in social media. *Technology in Society*, 84, 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.103110>.

Fricker, Miranda (2007). *Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing*. Oxford: Oxford University Press.

Gargallo, Francesca (2014). *Feminismos desde Abya Yala: Ideas y proposiciones de las mujeres de 607 pueblos en nuestra América*. México: Corte y Confección.

Galeazzi, Alessandro, Paudel, Pujan, Conti, Mauro, De Cristofaro, Emiliano & Stringhini, Gianluca (2025). Revealing The Secret Power: How Algorithms Can Influence Content Visibility on Twitter/X. arXiv:2410.17390. Preprint, arXiv, septiembre 8. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.17390>.

265

Haraway, Donna (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599. DOI: <https://doi.org/10.2307/3178066>.

Hargrove, Andrew & Sommer, Jamie M. (2022). Gender-mainstreaming, governance, and the environment: An analysis of forest loss. *Environmental Sociology*, 8(4), 484-497. DOI: <https://doi.org/10.1080/23251042.2022.2065428>.

Hayes, Myaisha (2025). Propaganda and power in Trump's second term. MediaJustice. Recuperado de: <https://mediajustice.org/news/propaganda-and-power-in-trumps-second-term/>.

Herreros-Cantis, Pablo, Khromova, Svetlana, Olazabal, Marta, McPhearson, Timon, Langemeyer, Johannes & Neumann, Marc B. (2025). Knowledge diversity for climate change adaptation: A social-ecological-technological systems (SETS) approach to mental models. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 124, 1-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105550>.

International Institute of SDGs and Public Policy Research (2025). Gendering the green agenda: The role of women in environmental governance at local and global levels. IISPPR (Blog), 25 de mayo. Recuperado de: <https://iisppr.org.in/gendering-the-green-agenda-the-role-of-women-in-environmental-governance-at-local-and-global-levels/>.

Marres, Noortje (2012). *Material Participation: Technology, the Environment and Everyday Publics*. Nueva York: Palgrave-McMillan.

Marres, Noortje (2017). *Digital Sociology: The Reinvention of Social Research*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Mede, Niels G. & Schroeder, Ralph (2024). The 'Greta effect' on social media: A systematic review of research on Thunberg's impact on digital climate change communication. *Environmental Communication*, 18(6), 801-818. DOI: <https://doi.org/10.1080/17524032.2024.2314028>.

Meinzen-Dick, Ruth, Kovarik, Chiara & Quisumbing, Agnes R. (2014). Gender and sustainability. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 29-55. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101813-013240>.

Naciones Unidas (s/f). Why women are key to climate action. United Nations. Recuperado de: <https://www.un.org/climatechange/science/climate-issues/women>.

Nieborg, David B. & Poell, Thomas (2018). The platformization of cultural production: Theorizing the contingent cultural commodity. *New Media & Society*, 20(11), 4275-4292. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444818769694>.

Nightingale, Andrea (2006). The nature of gender: Work, gender, and environment. *Environment and Planning D: Society and Space*, 24(2), 165-185. DOI: <https://doi.org/10.1068/d01k>.

Ooms, Jeroem (2023). *_magick: Advanced Graphics and Image-Processing in R_*. R package version 2.8.2. Recuperado de: <https://CRAN.R-project.org/package=magick>.

Pasquale, Frank (2016). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Cambridge & Londres: Harvard University Press.

Pedace, Karina, Schleider, Tobías & Balmaceda, Tomás (2023). Inteligencia artificial y sesgos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 18(53), 9-26. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-359>.

Petre, Caitlin, Duffy, Brooke Erin & Hund, Emily (2019). 'Gaming the system': Platform paternalism and the politics of algorithmic visibility. *Social Media + Society*, 5(4), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1177/2056305119879995>.

Pink, Sarah, Horst, Heather A., Postill, John, Hjorth, Larissa, Lewis, Tania & Tacchi, Jo. (2016). *Digital ethnography: Principles and practice*. Los Angeles: SAGE.

Pla-Julián, Isabel & Guevara, Sandra (2020). Mainstreaming gender and sustainability jointly: A case study from a local government in Spain. *Local Environment*, 25(3), 258-271. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1732314>.

Poleacovschi, Cristina & Javernick-Will, Amy (2016). Who Are the Experts? Assessing Expertise in Construction and Engineering Organizations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(8). DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001325](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001325).

Posetti, Julie, Hellmueller, Lea, Williams, Kaylee, Renaud, Pauline, Aboulez, Nermin & Shabbir, Nabeelah (2025). Tipping point: The chilling escalation of online violence against women in the public sphere. *ONU Mujeres*. Recuperado de: <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2025/12/tipping-point-the-chilling-escalation-of-violence-against-women-in-the-public-sphere-in-the-age-of-ai>.

Posit Team (2024). RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC.

R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

Rogers, Richard (2019). *Doing Digital Methods*. Londres: SAGE.

Sarfatti-Larson, Magali (1977). *The rise of professionalism: A sociological analysis*. Berkeley: University of California Press.

Segato, Rita Laura (2016). *La guerra contra las mujeres*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Shrestha, Sunny & Das, Sanchari (2022). Exploring gender biases in ML and AI academic research through systematic literature review. *Frontiers Artificial Intelligence*, 5, 1–17. DOI: <https://doi.org/10.3389/frai.2022.976838>.

Spagert, Lina & Wolf, Elke (2025) *Doing Visibility: Understanding Gender and Discipline Differences in Science Communication on Social Media and in the Press*. *Social Sciences*, 14(3), 138. DOI: <https://doi.org/10.3390/socsci14030138>.

Sued, Gabriela Elisa (2022). Culturas algorítmicas: Conceptos y métodos para su estudio social. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 67(246), 43-73. DOI: <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2022.246.78422>.

Sued, Gabriela Elisa, Castillo-González, María Concepción & Pedraza, Claudia *et al.* (2022). Vernacular visibility and algorithmic resistance in the public expression of Latin American feminism. *Media International Australia*, 183(1), 60-76. DOI: <https://doi.org/10.1177/1329878X211067571>.

Sued, Gabriela Elisa & Hernández Garza, Carolina (2023). #justiciaparatodas en América Latina: Visibilidad algorítmica de las demandas feministas de justicia en Twitter. *Comunicación y Sociedad*, 20, 1–22. DOI: <https://doi.org/10.32870/cys.v2023.8477>.

Svampa, Maristella (2017). *Del cambio de época al fin de ciclo. Gobiernos progresistas, extractivismo y movimientos sociales*. Buenos Aires: Edhasa.

Ulloa, Astrid (2016). *Feminismos territoriales en América Latina: Defensas de la vida frente a los extractivismos*. *Nómadas (Col)*, 45, 123-139.

Väliverronen, Esa, Laaksonen, Salla-Maaria, Jauho Mikko & Jallinoja, Piia (2020) Liberalists and data-solutionists: redefining expertise in Twitter debates on coronavirus in Finland. *Journal of Science Communication*, 19(5), A10. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.19050210>.

Velkova, Julia & Kaun, Anne (2021). Algorithmic resistance: Media practices and the politics of repair. *Information, Communication & Society*, 24(4), 523-540. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1657162>.

Wickham, Hadley (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Nueva York: Springer-Verlag.

Wickham, Hadley, Averick, Mara, Bryan, Jennifer, Chang, Winston, McGowan, Lucy, François, Romain, Grolemond, Garrett, Hayes, Alex, Henry, Lionel, Hester, Jim, Kuhn, Max, Pedersen, Thomas, Miller, Evan, Bache, Stephan, Müller, Kirill, Ooms, Jeroem, Robinson, David, Seidel, Dana, Spinu, Vitalie, Takahashi, Koshke, Vaughan, Davis, Wilke, Claus, Woo, Kara & Yutani, Hiroaki (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. DOI: <http://www.doi.org/10.21105/joss.01686>.

268

Wickham, Hadley, François, Romain, Henry, Lionel, Müller, Kirill & Vaughan, Davis (2023). *_dplyr: A Grammar of Data Manipulation_*. R package version 1.1.3. Recuperado de: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.

Wickham, Hadley, Pedersen, Thomas & Seidel, Dana (2025). *_scales: Scale Functions for Visualization_*. R package version 1.4.0. Recuperado de: <https://CRAN.R-project.org/package=scales>.

Wickham, Hadley, Vaughan, Davis & Girlich, Maximilian (2026). *tidyr: Tidy Messy Data*. R package version 1.3.2. Recuperado de: <https://tidyr.tidyverse.org>.

IA, salud mental y género. Un mapeo sistemático de las ciencias sociales y humanas en América Latina *

IA, saúde mental e gênero. Um mapeamento sistemático das ciências sociais e humanas na América Latina

AI, Mental Health, and Gender. A Systematic Review of Social Sciences and the Humanities in Latin America

Chiara Forti Dono , María Eugenia Fazio 
y María Dalponte Ayastuy  **

Este artículo presenta un mapeo sistemático de la producción académica, realizada entre 2024 y 2025, desde las disciplinas de ciencias sociales y humanidades, sobre el desarrollo y uso de herramientas de inteligencia artificial y su impacto en la salud mental, con perspectiva de género. Se utilizaron las bases de datos OpenAlex y LA Referencia. La búsqueda se realizó a partir de los conceptos “inteligencia artificial”, “salud mental”, “sesgo de género” y un conjunto de sinónimos. Se consideraron los idiomas español, portugués e inglés. La intersección de los tres ejes da lugar a un área de vacancia en América Latina y, por lo tanto, una oportunidad para considerar las particularidades de este territorio en relación con esta problemática.

269

Palabras clave: inteligencia artificial; salud mental; perspectiva de género

Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da produção acadêmica, realizada entre 2024 e 2025, nas disciplinas de ciências sociais e humanas, sobre o desenvolvimento e o uso de ferramentas de inteligência artificial e seu impacto na saúde mental, com perspectiva de gênero. Foram utilizadas as bases de dados OpenAlex e LA Referencia. A pesquisa foi realizada a partir dos conceitos “inteligência artificial”, “saúde mental”, “viés de gênero” e um conjunto de sinônimos. Foram considerados os

* Recepción del artículo: 19/05/2026. Entrega del dictamen: 27/05/2026. Recepción del artículo final: 01/06/2026.
 ** Chiara Forti Dono: Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Departamento de Ciencia y Tecnología, Argentina. Correo electrónico: cfortidono@unq.edu.ar. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5084-1276>. María Eugenia Fazio: Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Centro de Políticas Públicas en Educación, Comunicación y Tecnología (Centro ECT), Departamento de Ciencias Sociales, Argentina. Correo electrónico: maria.fazio@unq.edu.ar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3374-7875>. María Dalponte Ayastuy: Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Departamento de Ciencia y Tecnología, Argentina. Correo electrónico: mdalponte@unq.edu.ar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1412-5694>.

idiomas espanhol, português e inglês. A interseção dos três eixos revela uma lacuna na América Latina e, portanto, uma oportunidade para considerar as particularidades desse território em relação a essa problemática.

Palavras-chave: inteligência artificial; saúde mental; perspectiva de gênero

This article presents a systematic review of academic literature published between 2024 and 2025 in the social sciences and humanities on the development and use of artificial intelligence tools and their impact on mental health, with a gender perspective. The OpenAlex and LA Referencia databases were used. The search was conducted using the terms “artificial intelligence”, “mental health”, “gender bias”, and a set of synonyms. The languages considered were Spanish, Portuguese, and English. The intersection of these three areas reveals a gap in Latin America and, therefore, an opportunity to examine the specific characteristics of this region in relation to this issue.

Keywords: artificial intelligence; mental health; gender perspective

Introducción

Originarios de los años 60 y 70, los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) constituyen un campo de conocimiento interdisciplinario que busca comprender diversos aspectos sociales del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Desde esta perspectiva, se consideran, se intentan explicar y en ocasiones también transformar tanto las condiciones institucionales, políticas, económicas y culturales que modelan la producción de conocimiento científico y tecnológico como las externalidades sociales de dicha producción de conocimiento especializado, entre ellas los cambios en las prácticas productivas, en los hábitos de consumo y, en general, en los vínculos entre ciencia, tecnología y sociedad (Aibar & Quintanilla, 2012; López Cerezo & Sánchez Ron, 2001).

Con estos objetivos, como explica Fuller (1999, 2006), los estudios CTS indagan en las personas, los lugares, las formas y las dinámicas que guían la producción de conocimiento científico y tecnológico. Para ello, por ejemplo, interpretan los documentos que producen y publican las comunidades científicas, y observan las actividades que se realizan en este ámbito. Asimismo, este campo académico revisa las consecuencias sociales de la ciencia y la tecnología, sus aspectos éticos y los impactos en la calidad del ejercicio ciudadano (González García *et al.*, 2000; Cortassa, 2006).

Los estudios CTS también se caracterizan por promover el debate académico y social en torno a las visiones sobre la ciencia como método científico neutral y autónomo, y de la tecnología como ciencia aplicada a la producción de artefactos. Enfatizan la dimensión social inherente a estas actividades y desarrollos, y buscan comprender y discutir sus repercusiones económicas, políticas y culturales (López Cerezo & Luján López, 2000). La propuesta de los estudios CTS resulta particularmente valiosa y pertinente para conocer, debatir y guiar el desarrollo de las tecnologías con inteligencia artificial (IA), unas de las más relevantes y disruptivas del momento actual, con un desarrollo y un impacto que no solo son vertiginosos y omnipresentes, sino que se conciben como una revolución tecnológica sin precedentes (UNESCO, 2024a; PNUD, 2025; CEPAL, 2025).

En su documento fundacional, McCarthy *et al.* (1955) acuñaron el término de “inteligencia artificial” y se refirieron a ella como un artefacto computacional creado por intervención humana que “piensa” o actúa como lo hacen las personas, o como se espera que las personas piensen y actúen. La IA permite a computadoras y máquinas imitar procesos humanos y dotarlas de la capacidad de replicar habilidades humanas complejas (Sheikh *et al.*, 2023). Algunas de las más utilizadas son los *chatbots* y las aplicaciones de IA generativa. Estas herramientas están experimentando un crecimiento impactante en la cantidad de usuarios y tiempo de uso. Por ejemplo, ChatGPT cuenta con casi 900 millones de descargas desde su lanzamiento, de las cuales cerca de la mitad corresponden a los primeros cinco meses de 2025. Esto representa un incremento cercano al 350% respecto del mismo período de 2024.

El uso intensivo para buscar información y fuentes de noticias confirma su integración en la vida cotidiana: “Los usuarios dedicaron más de 2.600 millones de horas y generaron cerca de 72 mil millones de sesiones en seis meses” (CEPAL, 2025, p. 145). América Latina es la tercera región más relevante en descargas de aplicaciones de IA generativa, luego de Asia y Europa. A pesar de que a nivel global representan solo el 11% de quienes usan Internet, en el uso de soluciones de IA las personas usuarias en la región conforman el 14% de las visitas (CEPAL, 2025).

Tal como sucede con otras tecnologías, el acople entre la IA y la sociedad está modelado por las condiciones históricas, sociales y culturales de la época. Desde la perspectiva de los estudios CTS, esto se relaciona con que las tecnologías no funcionan de forma aislada o independiente, sino dentro de sistemas sociales que condicionan y construyen los resultados técnicos que, a su vez, influyen en los valores culturales e institucionales en torno a las tecnologías (Tabares Quiroz & Correa Vélez, 2014)

Uno de los ámbitos de mayor desarrollo de las tecnologías con IA en la actualidad es el de la salud (Bárcenas Vidal *et al.*, 2025; OMS, 2021; Lysaght *et al.*, 2019) y, en particular, el de la salud mental (Marr, 2019; Menna, 2025). El impacto de la pandemia de COVID-19 influyó en este fenómeno (OMS, 2020; Low *et al.*, 2020; Bárcenas Vidal *et al.*, 2025), pero la intersección también responde a la expansión y magnitud de los desafíos de salud mental en términos generales, así como a las deficiencias generalizadas de los sistemas sanitarios para dar respuestas (Carrizo, 2021; OPS, 2023b).

272

La salud mental refiere a un estado de bienestar integral, cuyo debilitamiento puede impactar en todas las esferas del quehacer humano, en ocasiones de manera determinante (Carrizo, 2021). A escala global, más de mil millones de personas —una de cada ocho personas en el mundo— padecen una afección de salud mental (OMS, 2025). Trastornos como la depresión y la ansiedad están en crecimiento y se perfilan como una de las principales problemáticas sanitarias del futuro (OPS, 2023b; OMS, 2025; Levin, 2022). En América Latina y el Caribe, el 73% de las y los jóvenes declara haber sentido la necesidad de pedir ayuda en relación con su bienestar físico y mental, pero el 40% de ellas y ellos no lo hizo (UNICEF, 2020). Además, la mayoría de las personas con trastornos graves de salud mental no accede a tratamientos adecuados (OPS, 2023b).

Las tecnologías con IA interaccionan con condicionantes sociales y coyunturales, como el de la salud mental (al cual se suman otros también inmensos, como la infodemia), pero también confluyen con características estructurales, entre ellas las inequidades e inestabilidades políticas, sociales y económicas, determinantes a nivel global y regional (Levin, 2022). La desigualdad de género es uno de los rasgos y desbalances sociales constitutivos (Segato, 2016) que, por consecuencia, se refleja en la salud mental (Broggi, 2022). Los trastornos depresivos y de ansiedad son cerca de un 50% más frecuentes en las mujeres que en los hombres a lo largo de la vida (OPS, 2023a). Esta diferencia se relaciona con las condiciones de vida de las mujeres, más expuestas a situaciones de violencia y vulneración de derechos, lo

cual constituye un factor de riesgo potente para el desarrollo de estos trastornos. En particular, la violencia de pareja y la violencia sexual tienen un impacto significativo sobre la salud mental de las mujeres. Se calcula que, en todo el mundo, 840 millones de mujeres —casi una de cada tres— han sido víctimas de violencia física o sexual (ONU Mujeres, 2025).

Las desigualdades de género también impactan en el desarrollo de la tecnología. Estudios recientes “han puesto de manifiesto un sesgo de género inherente en los sistemas de inteligencia artificial (IA), que perpetúa y amplifica las desigualdades existentes” (Pérez-Ugena Coromina, 2024, p. 328). Según esta autora, la introducción en las tecnologías de IA de los sesgos que ya existen en la sociedad sucede de dos maneras: a través de la selección de datos que no representan la realidad, conocido como sesgo de muestreo; y a través de prejuicios existentes en los datos de entrenamiento del algoritmo. Además, una causa principal de desigualdad en la IA es la subrepresentación de las mujeres en su diseño y desarrollo.

Como se mencionó, parte de los intereses de los estudios CTS es investigar, interpretar y documentar la producción social de conocimiento; por ejemplo, a través de las publicaciones de la comunidad científica (Fuller, 2006). En relación con este interés y a los temas presentados, existen diversos trabajos sobre la producción de conocimiento referida a la IA y la salud que, además, atienden diferentes sesgos (Chen *et al.*, 2023; Byrne, 2021). Sin embargo, parece haber áreas de vacancia en la intersección de la IA con la salud mental y los sesgos de género, especialmente en América Latina (Bárceñas Vidal *et al.*, 2025)

273

Atento a este escenario, los datos y las inquietudes expuestas en esta introducción, el presente artículo realiza un mapeo sistemático de la literatura en ciencias sociales y humanas publicada en América Latina, o con participación de investigadores de la región, sobre inteligencia artificial, salud mental y sesgos de género. La especificidad del recorte responde a los rasgos y desafíos mencionados, coyunturales y estructurales, y a que, junto con el desarrollo creciente de las tecnologías con IA como herramientas para atender la salud mental, también parece haber un uso cada vez más extendido de estas herramientas que las personas hacen de manera autónoma para buscar ayuda en la misma temática (Marr, 2019; OMS, 2021; Menna, 2025).

Respecto a esto último, algunos trabajos señalan que, actualmente, se identifica un consumo creciente de ciertas tecnologías con IA como “terapeutas”; es decir, los usos con fines productivos podrían estar cambiando hacia un soporte emocional, un buscador de propósito y un organizador de tareas de la vida cotidiana (OpenAI, 2025a; Barrios, 2026; Zao-Sanders, 2025). Para algunos especialistas, esto “ocurre por la falta de acceso de las personas a un profesional de la salud mental, así como porque los terapeutas no siempre responden a las necesidades de los usuarios” (Marr, 2019; Vissicchio *et al.*, 2023; Barrios, 2026).

En octubre de 2025, OpenAI estimó que el 0,15% de los usuarios activos presentaba interacciones que mostraban señales de angustia, posible planificación suicida o

emocionalidad intensa (OpenAI, 2025b).¹ Según un informe de septiembre de 2025, Chat GPT tiene 800 millones de usuarios activos, lo que implica que cerca de un millón de ellos podría presentar estas características (Barrios, 2026; Pérez Colomé, 2025). A su vez, los marcos regulatorios en torno a la IA son aún incipientes, lo que incrementa riesgos y asimetrías. Por ejemplo, las desigualdades de género persistentes posicionan a las mujeres y diversidades como poblaciones especialmente expuestas a estos desafíos (Azuaje Pirela, 2023).

En América Latina, analizar las particularidades de las instituciones y del contexto donde emergen las propuestas de innovación y desarrollo de la ciencia y la tecnología (Tabares Quiroz & Correa Vélez, 2014) representa un reto específico, dadas las inequidades y vulneración de derechos extendidas y persistentes (Azuaje Pirela, 2023). En este escenario, la convergencia entre la expansión de la IA, la crisis global de salud mental y las desigualdades de género configura un fenómeno sociotécnico pertinente para los estudios CTS, para comprender la producción social de conocimiento sobre estas tecnologías y los impactos y las condiciones sociales que orientan su desarrollo y uso.

De acuerdo con lo presentado en esta introducción, a continuación se desarrolla:

- i) la metodología aplicada para la realización del mapeo sistemático de la literatura seleccionada, incluyendo preguntas de investigación, bases de datos y estrategias de búsqueda utilizadas, criterios de inclusión y exclusión de las publicaciones, extracción de información y ejecución de las consultas; ii) la presentación de resultados parciales que incluyen la identificación, cuantificación y referenciación geográfica de los artículos que incluyen todas o algunas de las principales intersecciones buscadas (a los cuales llamamos artículos primarios, AP), una primera aproximación a qué y cómo dichos AP estudian la inteligencia artificial, los sesgos, la salud mental, y qué metodología de investigación utilizan; y iii) al final del texto se plantean algunas líneas de discusión basadas en el proceso de mapeo y en los resultados preliminares identificados.

1. Metodología

Un mapeo sistemático es una estrategia de investigación destinada a obtener evidencia desde artículos científicos publicados en bases de datos bibliográficas y repositorios digitales. Este tipo de estudio debe ser reproducible y auditable en cuanto a la formulación de las preguntas de investigación sobre un campo de investigación o fenómeno de interés, así como para buscar, analizar y comunicar la investigación relevante que responde dichas preguntas (Tebes *et al.*, 2020).

Para el procesamiento de la información recolectada en las bases de datos bibliográficas, se trabajó con la plataforma Scolor,² una aplicación web desarrollada

¹ En relación con este tipo de interacciones, OpenAI y otras empresas que desarrollan IA enfrentan acusaciones y acciones legales por parte de familias de jóvenes que se quitaron la vida luego de haber mantenido conversaciones relacionadas con chatbots, y que acusan a las empresas de muerte por negligencia (Yousif, 2025; Modrón, 2025; Barron, 2025).

² Véase: <https://scolar.cientopolis.org/>.

por investigadores e investigadoras del centro de investigación LIFIA (Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Argentina), con el propósito de simplificar y guiar el desarrollo de revisiones y mapeos de la literatura. Esta herramienta organiza la revisión en seis tareas: planificación, importación de datos, cribado según criterios de inclusión y exclusión, revisión de artículos primarios, reporte y discusión de resultados. Estas etapas se detallan en las secciones que siguen (1.2 a 1.6), pero en primer lugar es menester definir las preguntas de investigación.

1.1. Preguntas de investigación

Las siguientes preguntas de investigación tienen como objetivo profundizar en los aspectos principales relacionados con la intersección, presentada en la introducción, de la tecnología con inteligencia artificial, los trastornos de salud mental y los sesgos de género, desde el enfoque de las ciencias sociales y humanas en América Latina. Además, estas preguntas organizan la descripción de los AP que se realizará más adelante en el artículo:

- RQ1: ¿En qué proporción se estudia la intersección de los condicionantes (inteligencia artificial, sesgos de género, salud mental) desde las ciencias sociales y humanas en América Latina?
- RQ2: ¿Qué aspectos de las tecnologías de IA se trabajan en los artículos?
- RQ3: ¿Desde qué lugar se considera la salud mental?
- RQ4: ¿En qué proporción se aborda el sesgo de género entre los AP?

275

A través de estas preguntas se busca identificar: i) en qué medida los trabajos de investigación incluyen los condicionantes (inteligencia artificial, salud mental, sesgos de género, ciencias sociales y humanas, América Latina), de forma completa o parcial; ii) si los trabajos indagan en los usos, impactos y desarrollos de la IA; iii) desde qué lugar se trabaja la salud mental; iv) si los sesgos examinados en los artículos remiten a género o a otros tipos (etnia, edad, clase social); y v) en qué proporción las distintas disciplinas de las ciencias sociales y humanas producen conocimiento. El objetivo de estas búsquedas es conocer y caracterizar parcialmente el estado de la producción social de conocimiento sobre estos temas, en dichas disciplinas y alcance geográfico.

1.2. Bases de datos y estrategia de búsqueda

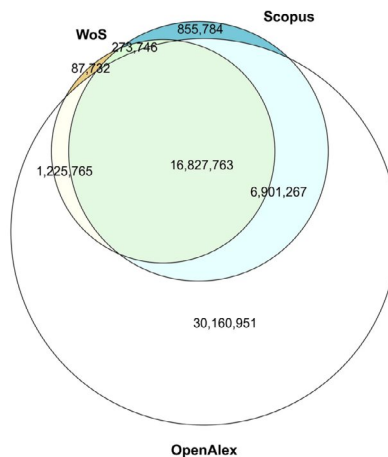
Para realizar el mapeo sistemático, se consideró un conjunto amplio de plataformas bibliográficas; a partir de la consulta con informantes clave de la región, especializados en bibliometría, se seleccionaron las plataformas OpenAlex³ y LA Referencia.⁴ La primera se presenta como una plataforma de acceso abierto y licencia libre, lo cual representa un cambio significativo frente a los modelos propietarios que han dominado

³ Véase: <https://openalex.org/>.

⁴ Véase: <https://www.lareferencia.info/es/>.

el campo de la bibliometría. En su trabajo de 2025, Culbert *et al.* analizan de manera rigurosa y comparativa la cobertura de referencias y metadatos que ofrece OpenAlex, en relación con dos de las principales bases de datos científicas comerciales: Web of Science (WoS) y Scopus. El estudio muestra que OpenAlex tiene una cobertura de referencias comparable a estas últimas (**Figura 1**), puesto que su número de citas por publicación y cobertura interna son muy similares. El estudio concluye que OpenAlex incluye más identificadores ORCID, aunque ofrece menos resúmenes. Es importante destacar también que sus datos incluyen los de otras bases de datos abiertas (entre ellas, Scielo y Redalyc) que contienen a la mayoría de las revistas latinoamericanas. OpenAlex se construye con registros de diversas fuentes, incluyendo todo lo que tiene identificador de objetos digitales (DOI, por sus siglas en inglés) y ofrece los enlaces a los textos completos, tanto de publicaciones de acceso abierto como pagas.⁵

Figura 1. WoS y Scopus



Fuente: Culbert *et al.* (2025).

En simultáneo, se decidió trabajar con LA Referencia, repositorio que centraliza y facilita la búsqueda de publicaciones científicas en América Latina, y ofrece acceso a artículos y tesis provenientes de un centenar de universidades de los ocho países de la región. Debido a los procesos organizativos y técnicos con los que trabaja, este repositorio

⁵ Información obtenida durante una comunicación personal con Rodolfo Barrere, coordinador del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). La comunicación tuvo lugar el 7 de octubre de 2025.

ofrece acceso a producciones de calidad que, en ocasiones, no están integradas en otras bases de datos.⁶

1.3. Palabras clave

Las primeras búsquedas que consideraron la conjunción de los términos “inteligencia artificial”, “salud mental” y “sesgo de género”, tanto en OpenAlex como en LA Referencia, arrojaron resultados nulos o escasos. A partir de esto, se expandieron los términos de búsqueda a una serie de relaciones con un alcance más general o específico, según fuera necesario. Así, a partir del análisis de los materiales citados en la introducción de este trabajo, se propuso como complemento a “inteligencia artificial” el acrónimo “IA”, en los tres idiomas considerados. Como opción a “salud mental”, se consideraron algunos conceptos relacionados que resultaron recurrentes: “ansiedad”, “depresión”, “trastorno” (de salud mental) y “salud”. Como opción a “sesgo de género” se incorporó el uso de “sesgo” (de manera general), “género”, “perspectiva” y “estereotipo”. Este menú de términos de búsqueda se resume en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Palabras clave para las búsquedas

Término principal	Sinónimos / conceptos relacionados
Inteligencia artificial	IA, AI, <i>artificial intelligence</i> , <i>inteligência artificial</i>
Salud mental	salud, ansiedad, depresión, trastorno, <i>health, anxiety, depression, disorder</i> , saúde, ansiedade, depressão, transtorno
Sesgo de género	sesgo, género, perspectiva, estereotipo, <i>bias, gender, perspective, stereotype</i> , viés, gênero, perspectiva, estereótipo

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, como criterios de inclusión se consideraron tres idiomas —español, portugués e inglés— y se delimitó la búsqueda temporal a 2024 y 2025. Adicionalmente, se recolectaron los artículos académicos, los documentos de tesis de posgrado y los capítulos de libro, excluyéndose los demás resultados de la búsqueda. Asimismo, haciendo uso de la jerarquía de cuatro niveles de temas de investigación de OpenAlex,⁷ las consultas incluyeron un parámetro de búsqueda para limitar el dominio de los artículos resultantes a las ciencias sociales.

⁶ Información obtenida durante una comunicación personal con Federico Cetrángolo, gerente administrativo de LA Referencia. La comunicación tuvo lugar el 5 de diciembre de 2025.

⁷ Véase: <https://help.openalex.org/hc/en-us/articles/24736129405719-Topics>.

1.4. Criterios de inclusión y exclusión

Durante el filtrado de los trabajos, el presente estudio excluyó aquellos que no corresponden a ciencias sociales y humanas, o no trabajan con estas de manera interdisciplinaria. Más allá del filtro utilizado en las consultas de OpenAlex como un criterio de búsqueda, esta validación se realizó a partir de la lectura del título y el resumen de cada trabajo. También se excluyeron los trabajos sin evaluación de pares —como los artículos de opinión— y los incompletos —como los que solo incluyen resúmenes o presentaciones de dossiers—. Además, se descartaron los duplicados mediante la herramienta Scopr. Los criterios de inclusión y exclusión se resumen en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión	• Artículos que incluyen la combinación de las palabras clave • Artículos académicos, de revistas, tesis de posgrado • Resumen y palabras claves disponibles • Publicados entre 2024 y 2025 inclusive
Exclusión	• Artículos escritos en otro idioma que no sea español, portugués o inglés • Artículos fuera del alcance

Fuente: elaboración propia.

La evaluación de las publicaciones en la etapa de filtrado fue realizada de manera conjunta por las tres autoras del trabajo. La inclusión de cada artículo en la etapa de revisión requirió unanimidad respecto de su adecuación a los criterios de inclusión definidos para el estudio, de acuerdo con el funcionamiento de la herramienta Scopr. En los casos en que no se alcanzó un acuerdo, se avanzó con una discusión conjunta a partir de la lectura del título y el resumen del trabajo, con el objetivo de arribar a una decisión consensuada de inclusión o exclusión. En los casos en los que no se alcanzó la unanimidad (bien para incorporar, bien para expulsar), el artículo en cuestión se mantuvo y envió a la etapa de revisión para su lectura completa y posterior definición de pertenencia o no al *corpus*.

1.5. Extracción de información

La tarea de mapear y clasificar los artículos primarios implica caracterizar cada uno de ellos a partir de diferentes ejes de análisis que derivan de las preguntas de investigación. Para esto, se recupera de la literatura científica pertinente cada pregunta, enfoque o categoría que permita clasificar cada artículo desde cada dimensión de análisis. Por

ejemplo, para mapear en cada artículo la dimensión relacionada a la tecnología de IA, se propone un conjunto de categorías basadas en el marco conceptual correspondiente. Esto permite definir un conjunto de datos a extraer de cada artículo primario (AP), que luego permitirá responder las preguntas de investigación. Si bien estas categorías se establecen antes de ejecutar las búsquedas, es posible —y en ocasiones esperable— que evolucionen durante el proceso de mapeo, para dar lugar a nuevos hallazgos o categorías en función del conjunto de artículos primarios.

A continuación, se describen las mencionadas categorizaciones preliminares (definidas en una primera etapa, antes de procesar los artículos primarios). En cuanto a la tecnología de IA que se considera en cada uno, una clasificación posible se desprende de la funcionalidad que se le presenta a las personas usuarias: la inteligencia artificial generativa, las interfaces conversacionales, los sistemas de recomendación y los asistentes para la toma de decisiones. Posteriormente a la lectura de los AP, algunas categorías se especificaron y otras se agregaron o expandieron (**Tabla 4**).

Para la descripción de la dimensión relacionada con la salud mental, inicialmente se consideraron conceptos como “ansiedad”, “estrés”, “angustia”, “depresión”, “aislamiento”, entre otros. Sin embargo, a partir de la revisión de los artículos, los tipos que emergieron fueron dos: si el artículo menciona el término “salud mental” de manera explícita, o si considera el tema pero a través de términos relacionados como “ansiedad” o “depresión”, entre otros.

Para la descripción metodológica se considera la clasificación que proponen Wieringa *et al.* (2006): investigación de validación y de evaluación, propuesta de solución, artículo filosófico, artículo de opinión y artículo de experiencia (**Tabla 3**).

Tabla 3. Metodologías de investigación

Categoría	Descripción
Investigación de validación	Las técnicas investigadas son novedosas y no han sido implementadas en la práctica. Por ejemplo, experimentos, es decir, el trabajo se lleva a cabo en el laboratorio.
Investigación de evaluación	Las técnicas se ponen en práctica y se lleva a cabo una evaluación de ellas.
Propuesta de solución	Se propone una solución a un problema, que puede ser novedosa o constituir una ampliación significativa de una técnica ya existente.
Artículo filosófico	Esbozan una nueva forma de abordar los temas existentes mediante la estructuración del campo en forma de taxonomía o marco conceptual.

Artículo de opinión	Reflejan la opinión de alguien sobre si una técnica concreta es buena o mala, o sobre cómo deberían hacerse las cosas. No se basan en trabajos previos ni en metodologías de investigación.
Artículo de experiencia	Explican qué y cómo se ha llevado a cabo algo en la práctica. Deben basarse en la experiencia personal del autor.

Fuente: Wieringa *et al.* (2006).

Por último, si bien el objetivo original en este trabajo consistió en identificar publicaciones que contemplen los sesgos de género, a medida que se avanzó en la lectura de los artículos se identificaron otros tipos de sesgos que, al considerarse más recurrentes y valiosos para futuros trabajos sobre género, se incluyeron en la clasificación. Etnia, edad y clase social fueron algunas de las incorporaciones. Estas categorías se resumen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Categorías utilizadas en el mapeo por condicionante

Condicionante	Categorías
Inteligencia artificial	Tecnología de IA considerada (generativa, <i>chatbots</i> , asistente para salud mental, soporte para toma de decisiones, ⁸ diagnóstico de salud mental, diagnóstico clínico, robots, sistemas de recomendación, ⁹ no especificado). Análisis del funcionamiento o impacto de la IA.
Salud mental	Enuncia de forma explícita a la salud mental vs. trabaja el tema a través de términos relacionados
Sesgos	Abordaje de sesgos en general vs. sesgo de género en particular.
Metodología de investigación	Investigación de validación y de evaluación, propuesta de solución, artículo filosófico, artículo de opinión y artículo de experiencia

Fuente: elaboración propia.

⁸ La toma de decisiones automática consiste en el uso de datos y algoritmos para tomar decisiones en diversos ámbitos, como la administración pública, los negocios, la salud, la educación, el derecho y el empleo, etc., con distintos grados de supervisión o intervención humana.

⁹ Los sistemas de recomendación presentan a la persona usuaria un conjunto de ítems de información (que pueden ser películas, música, artículos, etc.) de su posible interés personal.

1.6. Ejecución de las consultas

Las búsquedas sobre cada plataforma se realizaron combinando los tres términos clave y sus complementos (detallados en la sección 1.3) en los idiomas español, portugués e inglés.

En la primera etapa, se realizó una búsqueda que abarcó el período 2020-2025. En este caso, LA Referencia arrojó un total de 1478 registros, mientras que en OpenAlex se consiguieron 661 resultados. Al importar los resultados a la plataforma Scolor, se eliminaron de forma automática las duplicaciones y los registros incompletos, proceso que dejó un total de 1521 publicaciones. Luego se identificaron manualmente 33 registros erróneos por tener años inválidos o estar incompletos, quedando 1488 trabajos candidatos a evaluación.

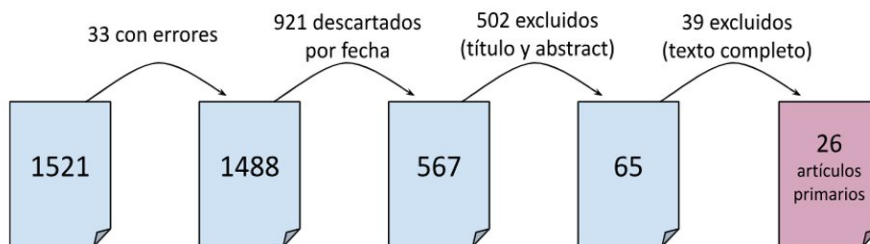
Dado que en esta primera etapa se identificó un mayor caudal de producción de resultados en los últimos años del período considerado, se seleccionó para este estudio la producción de 2024 y 2025, que concentra los últimos resultados disponibles al momento de iniciar este mapeo (octubre de 2025). De esta manera, se descartaron 921 trabajos entre 2020 y 2023 (inclusive), quedando 567 artículos por filtrar a partir de la lectura del *abstract*. La etapa de filtrado excluyó 502 ítems a partir de los siguientes criterios: no ser artículos científicos ni académicos con revisión de pares; no relacionarse con la temática buscada; estar escritos en idiomas distintos al español, portugués o inglés. Esta etapa del proceso dio un conjunto de 65 publicaciones para analizar y leer de forma completa.

281

Finalmente, al analizar las publicaciones completas durante la etapa de revisión, se excluyeron 39 artículos. El motivo, en su mayoría, fue el de no corresponder al campo disciplinar de las ciencias sociales y humanas. Esta situación dio lugar a un *corpus* final de 26 AP que fueron mapeados en las categorías de revisión que se describen en la siguiente sección.

Estas etapas se resumen en la **Figura 2**. La lista completa de los artículos se incluye en el **Anexo**, y cada uno se referencia en la sección de resultados mediante un código numérico.

Figura 2. Etapas del mapeo en Scolor



Fuente: elaboración propia.

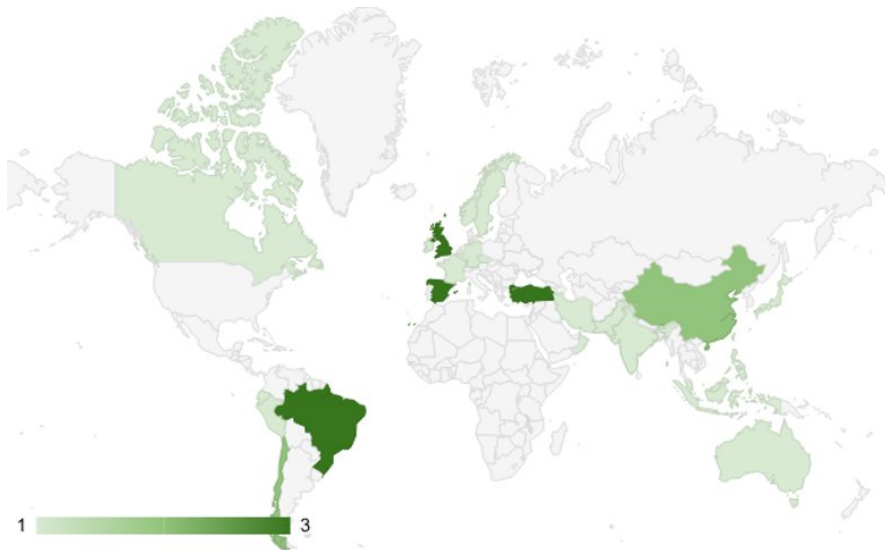
2. Resultados

2.1. Artículos primarios

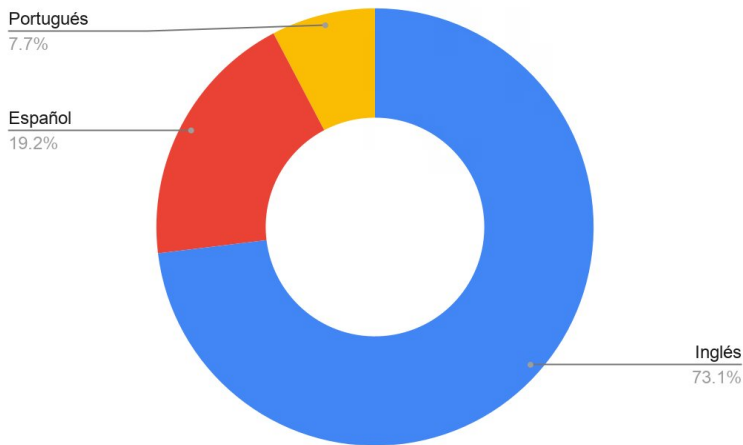
A pesar de contar con herramientas en OpenAlex para recortar las búsquedas a producciones latinoamericanas, para evitar descartar trabajos cuya filiación no estuviera explícitamente establecida en los buscadores, se optó por abordar esta consideración durante el filtrado de los artículos y no durante su búsqueda. El mapa descrito en la **Figura 3** muestra los países de procedencia de la filiación de los autores, diferenciados según la cantidad de producciones escritas analizadas.

Por otro lado, los artículos primarios corresponden a tres tipos de publicaciones: en su mayoría son artículos en revistas académicas (24 de 26), mientras que los restantes son un protocolo y una tesis de maestría. En cuanto a la proporción de trabajos por idioma, el 73,1% está en inglés, el 19,2 % en español y el 7,7% en portugués (**Figura 4**).

Figura 3. Mapa de autores e instituciones de los AP



Notas: Alemania (1), Andorra (1), Australia (1), Bélgica (1), Brasil (3), Canadá (1), Chile (2), China (2), Ecuador (1), España (3), EEUU (3), Filipinas (1), Francia (1), India (1), Indonesia (1), Irán (1), Irlanda (1), Japón (1), Malasia (1), Malawi (1), Noruega (1), Omán (1), Pakistán (1), Perú (1), Reino Unido (3), República Checa (1), Suecia (1), Taiwán (1), Turquía (3). Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Idioma de los artículos primarios

Fuente: elaboración propia.

2.2. Revisión

2.2.1. Abordaje sobre aspecto: inteligencia artificial

Actualmente se utiliza la expresión “inteligencia artificial” para hacer referencia a un conjunto amplio y heterogéneo de técnicas que tienen en común la aplicación de conceptos de la estadística. Cada una de las técnicas de IA se ha diseñado con el fin de resolver un problema bastante específico. Por ejemplo, el agrupamiento (o *clustering*) se desarrolló para procesar imágenes (satelitales, entre otras) con el fin de hacer pronóstico climático o analizar variables ambientales; las redes neuronales se aplican en dominios como la visión por computadora, para identificar objetos en áreas como la robótica o la industria.

Desde el punto de vista de la ingeniería, una tecnología con IA es un sistema digital que procesa y analiza información en su entorno para actuar sobre él, con cierto grado de autonomía, con el fin de alcanzar objetivos específicos. La definición de McCarthy *et al.* (1955) plantea un abordaje operacional de la inteligencia asociado al comportamiento que se exhibe, como lo pensó Turing en su artículo científico de 1954, donde propuso una prueba para que el programa de computadora engañe al ser humano para hacerse ver como tal. De forma similar, Searle (1980) propone la analogía de la “habitación china”, en la que una persona simula conocer el idioma chino a partir de una tabla que le permite asociar preguntas con respuestas. En ambos mecanismos, se hace pensar a la persona usuaria que el mecanismo con el que interactúa tiene cierta inteligencia.

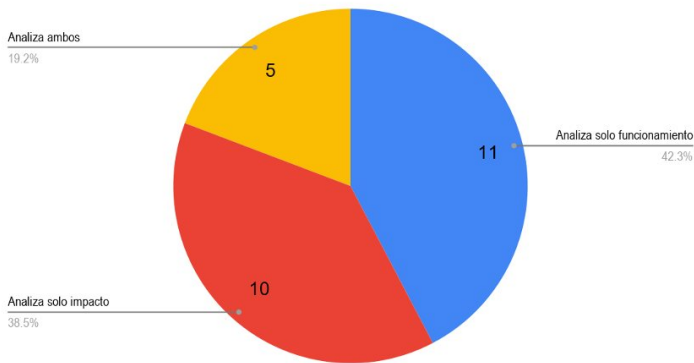
Si bien las mencionadas técnicas de IA se han diseñado con otros fines, su aplicación en situaciones donde el ser humano interactúa directamente fue acarreado efectos colaterales o no deseados (UNESCO, 2024). En particular, los *chatbots* son programas informáticos que simulan la conversación humana con un usuario final. Si bien no todos

tienen elementos de la IA, cada vez más utilizan estas técnicas como el procesamiento del lenguaje natural, para generar respuestas “más humanas” para las personas usuarias (Adamopoulou, 2020).

La revisión de los artículos primarios dio lugar a una primera clasificación en cuanto al tipo de análisis sobre la IA. Se distinguieron dos tipos de aproximaciones: por un lado, estudios que consideran la IA como herramienta y evalúan su funcionamiento desde el punto de vista de sus resultados —en qué medida son aceptables para el objetivo para el que fue diseñada—; y, por otro lado, estudios que se enfocan en el impacto que la IA genera como efecto no controlado o secundario.

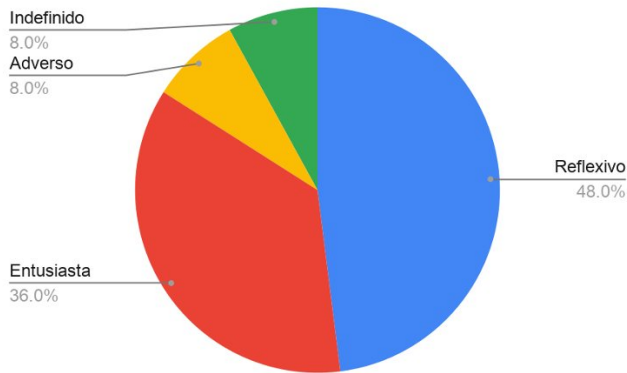
En su mayoría (11 de 26), los artículos primarios analizan la confiabilidad de las herramientas diseñadas con objetivos terapéuticos y de diagnóstico (soportes para la toma de decisiones, interfaces conversacionales, robots y mascotas virtuales), o bien de herramientas más generales que tienden a usarse como acompañamiento emocional. El impacto percibido por las personas usuarias es considerado en diez de los 26 artículos. En algunos casos, se tiene en cuenta para relevar la postura que las personas tienen o adquieren con respecto a la implementación de la IA en su vida cotidiana, y en otros para identificar distintas problemáticas de salud (y en particular de salud mental) que comienzan a asociarse con estas implementaciones. Los cinco artículos restantes consideran ambos aspectos (**Figura 5**).

Figura 5. Análisis sobre funcionamiento e impacto de la IA



Fuente: elaboración propia.

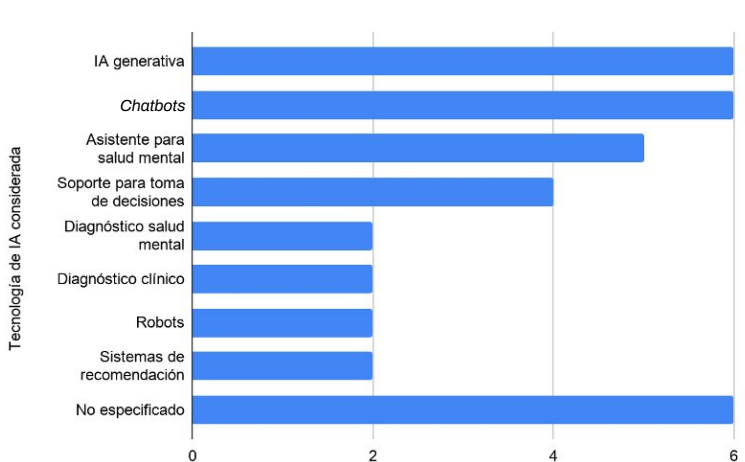
Por otro lado, atendiendo a los debates desarrollados en la literatura de referencia (UNESCO, 2024a; CEPAL, 2025; PNUD, 2025; OMS, 2025) entorno a las oportunidades y los riesgos de la IA, se identificó y clasificó el posicionamiento de cada publicación en términos de tres usos y aplicaciones de la IA: i) entusiasta u optimista; ii) adverso o pesimista; y iii) reflexivo y con interrogantes respecto a aspectos, oportunidades y riesgos (**Figura 6**).

Figura 6. Posicionamiento de los artículos

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al tipo de tecnología considerada en los artículos primarios, de acuerdo con las categorías establecidas en la sección 1.5, en primer lugar están la IA generativa y las interfaces conversacionales o *chatbots*. En segundo lugar, con cinco artículos, se encuentran los asistentes para la salud mental que se diseñan para tal fin (**Figura 7**).¹⁰

285

Figura 7. Tecnologías de IA consideradas

Fuente: elaboración propia.

¹⁰ Algunos trabajos se corresponden con más de una categoría, por lo cual la contabilización suma más que el total de artículos mapeados.

Diversos artículos primarios manifiestan que la ausencia de alfabetización en temas de IA trae aparejados diferentes problemas en la estructura emocional y psíquica de las personas, impactando en el bienestar general (AP5) o generando ansiedad laboral (AP11). Estos trabajos proponen centrar los esfuerzos en capacitar usuarios y usuarias con recursos reflexivos y éticos para abordar sus necesidades mediante las tecnologías con IA, a través de la alfabetización.

Buena parte de los trabajos describe que, de manera intencional o no, la IA moldea la actividad social y, de esta manera, da forma a la cognición social y a las relaciones sociales. Propuestas como las terapias con avatares (uso de metaverso o realidad virtual en medicina) pueden generar un efecto Proteus, aún poco comprendido, por el cual los comportamientos y las actitudes de las personas parecen ajustarse a las características de su avatar (AP13). Por otro lado, las personas manifiestan una tendencia a “humanizar” los dispositivos tecnológicos, interpretando sus respuestas como manifestaciones de emociones humanas, lo que puede provocar apego, identificación y dependencia, ante la percepción de reciprocidad, una situación que puede atentar contra la integridad psíquica (AP10).

En línea con las intersecciones de las tecnologías con condicionantes sociales y coyunturales mencionadas en la introducción, algunos artículos mapeados advierten sobre la potencial desinformación que promueven algunas herramientas como las IA generativas. Por ejemplo, en el AP9 se analizan las imágenes visuales generadas con distintas herramientas, a partir de términos relacionados a la salud mental, que pueden ser estigmatizantes. Gonzalez-Véliz y Cuzcano-Chavez ponen sobre relieve la problemática que surge de combinar la exposición de datos personales con las tecnologías de IA generativas, cuando se usa de manera intencionada para perjudicar a las personas (*deepfake*), como se ve en el siguiente fragmento:

“Este fenómeno no solo amenaza la integridad de la información, sino que también impacta de manera desproporcionada a las mujeres. Los *deepfakes*, más allá de su capacidad para crear narrativas engañosas, se han convertido en herramientas de acoso digital que violan los derechos fundamentales de las mujeres, incluyendo la privacidad, la reputación y la salud mental” (AP7).

De forma similar, Ohu y Jones consideran la desinformación en adolescencias como un problema de seguridad nacional (véase el siguiente extracto del artículo) y, en base a ello, propone un mecanismo de perfilamiento del uso personal de la IA a través de la ciberpsicología forense (estudio de los fenómenos psicológicos que resultan de la interacción de las personas con la tecnología).

“La difusión generalizada de desinformación entre los adolescentes, facilitada por la selección de contenidos basada en la inteligencia artificial en las redes sociales,

plantea riesgos significativos para la seguridad nacional. Las consecuencias de este fenómeno son múltiples, entre ellas la erosión de la confianza ciudadana, la amplificación de las divisiones sociales y el riesgo de radicalización” (AP4, traducción propia).

Por último, Premanandan *et al.* (2025) indican que el contenido generado, al ser admisible pero inexacto, y presentado mediante un lenguaje pulido y autoritario, puede crear un efecto “halo”, por el que las personas sobreestiman su fiabilidad:

“Una de las principales preocupaciones en relación con la IA general es su tendencia a generar contenidos verosímiles pero inexactos o engañosos, lo que se conoce como “alucinaciones”. En el ámbito de la salud mental, estos errores podrían dar lugar a la difusión de consejos perjudiciales, intervenciones ineficaces o incluso agravar el estado del usuario” (AP22, traducción propia).

En conexión con debates y propuestas históricas de los estudios CTS, la ciencia abierta y ciudadana (Castelfranchi & Fazio, 2020; UNESCO 2022, 2024b), algunos artículos discuten la importancia del involucramiento de las comunidades en el proceso de desarrollo de las tecnologías con IA. El AP6 propone un protocolo para la recopilación y el uso de datos que considere la participación activa de la comunidad (en el diseño de la tecnología con IA), en particular incluyendo representatividad de la población LGBTQI+. De forma similar, el AP15 propone un conjunto de principios para una gobernanza antirracista de la IA en el ámbito sanitario, que requiere que personas de la comunidad negra (investigadoras o de la comunidad en general) participen en el desarrollo de la IA a través de: auditorías rigurosas para evaluar los sesgos, transparencia en el procesamiento de los datos relacionados con la etnia, y medidas de “rendición de cuentas” que den prioridad a resultados equitativos para estos pacientes.

287

En variados artículos, se destaca que la inteligencia artificial está transformando el mundo laboral y continuará reconfigurándolo. En el AP14 se mencionan informes que estiman que la adopción de la tecnología (impulsada por la IA) creará alrededor de 69 millones de nuevos puestos de trabajo, y una cuarta parte de los roles actuales cambiará en los próximos cinco años. Esta transformación no solo afecta a las estructuras sociales y económicas, sino que también tiene repercusiones en el respeto de los derechos humanos, incluida la igualdad de género.

En esta línea, el AP16 plantea que el uso de IA en la automatización en empresas, junto con la expansión del trabajo en plataformas, constituye un importante factor de transformación de la organización empresarial, las relaciones laborales y el mercado de trabajo. Tradicionalmente, los empleadores han controlado el rendimiento de sus trabajadores y trabajadoras mediante la supervisión física. Sin embargo, en la actualidad, pueden monitorizarlos a través de sistemas de videovigilancia, usar algoritmos de

geolocalización para rastrear sus movimientos, supervisar el uso del correo electrónico o las redes sociales, evaluar su productividad e incluso contar con una estimación de sus emociones, el nivel de compromiso con la empresa o la probabilidad de abandonar la organización. Por último, el AP23 menciona que la aplicación de herramientas con IA en las tareas laborales, si bien mejoró la eficiencia en algunos casos, también puso de manifiesto la aparición de nuevas presiones como la difuminación de los límites entre la vida laboral y la personal, y la infravaloración de las contribuciones de algunas personas.

En relación con los trastornos como la soledad o el aislamiento físico, se encontraron artículos que distinguen, por un lado, las herramientas de asistencia (mediante *chatbots*, robots o mascotas digitales) y, por otro, las herramientas de detección y monitoreo mediante IA (AP17, AP8). En todos los casos, los autores y las autoras sugieren que estas tecnologías requieren contar con grandes volúmenes de datos y con la revisión de los resultados por parte de personas calificadas (*human in the loop*¹¹).

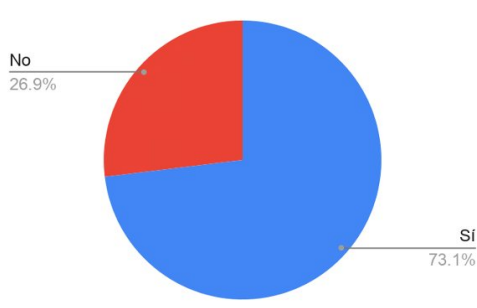
En cuanto a la seguridad y privacidad de los datos personales, varios trabajos destacan la importancia de establecer protocolos rigurosos de protección y manejo, a través de la creación de regulaciones y normativas internacionales que no dependan del sector privado (AP10, AP18), o bien mediante la cogestión (o cogobernanza) algorítmica (AP16). Por último, algunos estudios —como AP2 y AP26— estudian la relación entre el uso de la IA y la ansiedad, desde distintos ejes conocidos como *AI Anxiety*: pérdida del trabajo, alfabetización sobre IA, ceguera sociotécnica (ignorar la importancia de lo humano en el desarrollo tecnológico) y configuración de la IA (miedo a la apariencia humanoide).

288

2.2.2. Abordaje sobre el aspecto: salud mental

De los 26 artículos primarios analizados, 19 mencionan la salud mental de forma explícita y siete se refieren al tema a través de términos relacionados como “ansiedad”, “depresión” y “malestar psicológico” (**Figura 8**).

Figura 8. Abordaje explícito sobre temas de salud mental



Fuente: elaboración propia.

¹¹ Modelo o metodología que requiere intervención humana.

Asimismo, no todos los estudios se enfocan en grupos sociales específicos, pero algunos de los estudiados y explicitados son: trabajadores (4), estudiantes (3), adultos mayores (3), adolescentes (2), personas migrantes (1), personas afroamericanas (1), comunidad LGBTQI+ (1), mujeres públicas (en política o periodismo) (1).¹²

Entre los artículos que estudian los sesgos de género, la salud mental se concibe desde perspectivas muy diversas. Por ejemplo, en AP1 los desafíos de salud mental se asocian al miedo y a la falta de empoderamiento de las mujeres en ámbitos laborales, a la vez que se introduce la IA como solución en términos de “amiga consciente”.

Con una perspectiva contraria y crítica respecto a la interacción entre la IA y el género en el ámbito laboral, AP23 identifica desventajas y riesgos de ansiedad, depresión y estrés entre mujeres trabajadoras en temas de finanzas. AP7, por su parte, toma en cuenta los impactos en la salud mental de la ciberviolencia y la desinformación que incluye el uso de IA, especialmente en mujeres que participan en la política pública. AP21 trabaja la salud mental asociada a la violencia y el acoso, pero en adolescentes y a través de redes sociales.

Dentro del grupo que considera los sesgos de género, AP9 es el único estudio semiótico hallado en la muestra, y también es el único que profundiza en trastornos específicos de salud mental: ansiedad, trastorno de depresión mayor y esquizofrenia paranoide. Luego, el trabajo AP14 es el único que trata la salud mental como parte de los derechos humanos.

Por último, son pocos los estudios que explicitan sus preguntas de investigación referidas a la salud mental. Uno de ellos es AP20, cuyos interrogantes son: hasta qué punto las máquinas pueden contribuir a la salud mental de las personas; qué desafíos éticos plantea el posible uso de robots con inteligencia artificial para la atención de la salud mental; y cómo se pueden resolver estos problemas.

289

Si bien en la muestra que alcanza el presente mapeo la formulación clara de preguntas de investigación resulta escasa, se trata de un aspecto a jerarquizar en la producción social de conocimiento, tanto sobre los temas del presente artículo como sobre otros. Esto podría enriquecer el intercambio entre la comunidad científica y académica de áreas de conocimiento cercanas (por ejemplo, entre las ciencias sociales y humanas que se tratan en este artículo), como en el intercambio interdisciplinario que también se identificó magro entre las publicaciones mapeadas.

2.2.3. Abordaje sobre el aspecto: sesgos

A partir de concebir la desigualdad de género como un rasgo social constitutivo, que se refleja tanto en la salud mental como en el desarrollo de la tecnología, las primeras búsquedas del presente mapeo se orientaron a identificar diversos tipos de tratamientos de esta dimensión en las publicaciones. Sin embargo, de los 26 artículos primarios analizados, 19 mencionan los sesgos de manera general o bien alguno en particular.

¹² Los AP 3, 7, 9, 10, 13, 14, 19, 22, 24 y 25 no se enfocan en grupos sociales específicos, más allá de si atienden o no a sesgos de género.

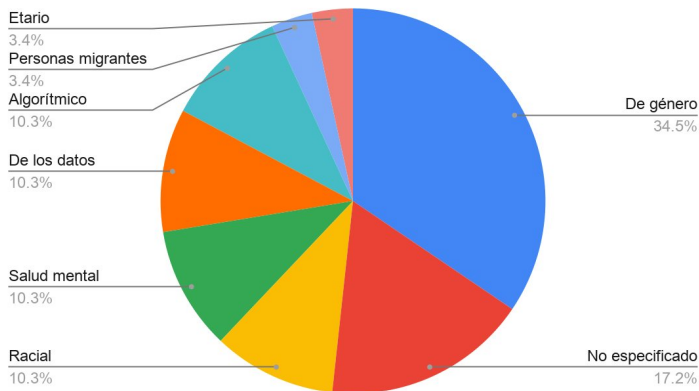
Si bien se esperaba que todos los artículos hablaran sobre la temática género al utilizar "perspectiva" como un término de búsqueda, se esperaba también que muchos probablemente incluyeran esa palabra en sentido más amplio y sin relación con la perspectiva de género. De los 19 trabajos que mencionan sesgos, 10 estudian los de género, en su mayoría atendiendo a las desventajas que enfrentan las mujeres y la comunidad LGBTQI+. Solo dos de estos trabajos analizan la intersección entre la IA y el género utilizando conceptos como "empoderamiento", "crecimiento" y "oportunidades" (AP1), y destacando de manera optimista el apoyo emocional, práctico e informativo de ChatGPT para mujeres migrantes (AP12).

En general, la posición del resto de los artículos en relación con la intersección entre IA, salud mental y género es crítica. Remite a diversos aspectos: i) la insuficiente representación de las mujeres y las comunidades LGBTQI+ en los datos utilizados para entrenar a los algoritmos; ii) los sesgos presentes en dichos datos (AP6, AP7, AP9, AP14, AP23) y la utilización de estas herramientas para amedrentar e intimidar mujeres, niñas y diversidades (AP7, AP21); y iii) la escasa participación de estos grupos sociales en el desarrollo de la IA y las diferencias entre mujeres y hombres en la utilización y el impacto del uso de la tecnología (AP23, AP26, AP24).

Por otra parte, otros sesgos estudiados entre las publicaciones mapeadas incluyen: el racial (AP6, AP9, AP15), el relacionado con la salud mental (AP6, AP9, AP13), el presente en los datos de entrenamiento (AP6, AP14, AP25), el sesgo algorítmico (AP1, AP14, AP25); el etario (AP9), y el referido a las personas migrantes (AP12) (**Figura 9**).

290

Figura 9. Tipos de sesgos



Fuente: elaboración propia.

Entre los hallazgos más específicos relevados en la literatura analizada, se destacan distintas aproximaciones a los sesgos y sus implicancias sociales. En este sentido, el AP5 señala que los sistemas de IA, en numerosas ocasiones, no contemplan factores

contextuales fundamentales para la correcta interpretación y aplicación de sus resultados, entre ellos la cultura, configurando así sistemas de IA sesgados:

“Una revisión sistemática reveló que muchos sistemas de inteligencia artificial pasan por alto factores socioambientales clave, como las presiones institucionales y las normas culturales, lo que reduce su eficacia a la hora de llevar a cabo intervenciones exitosas relacionadas con el bienestar y da lugar a sesgos y a una escasa participación de los usuarios” (AP5, traducción propia).

En esta misma línea, el AP7 aborda los sesgos de género presentes en el diseño y uso de herramientas basadas en inteligencia artificial, así como las distintas formas de ciberviolencia de género. Asimismo, señala que las producciones audiovisuales generadas con IA, como los *deepfakes* en los que se centra el artículo, suelen tener a las mujeres como principales destinatarias y afectadas. Por su parte, el AP9 y el AP13 abordan los sesgos presentes en la generación de imágenes vinculadas a la salud mental. El primero corresponde a un análisis semiótico de imágenes creadas con IA generativa que representan personas que padecen diversos trastornos de salud mental. El artículo señala que las composiciones resultantes, producidas por tres programas distintos, suelen mostrar estereotipos y prejuicios arraigados en la sociedad asociados a los estados de salud mental, representando mayormente a mujeres caucásicas jóvenes. A su vez, el AP10 introduce el concepto de “sesgo neoliberal”, destacando la necesidad de que el desarrollo, la inversión, la regulación y la supervisión de la IA no queden exclusivamente en manos de empresas privadas. El estudio sostiene que la concentración del poder de decisión, fuera del ámbito público, puede reforzar intereses económicos particulares por encima del bienestar social común:

291

“Cabe destacar la falta de transparencia en lo que respecta a la privacidad y la seguridad de los datos recopilados, especialmente porque se trata de información personal e íntima, así como la posibilidad de sesgos discriminatorios, ya que los sistemas de IA y las aplicaciones actuales se diseñan, por regla general, desde la perspectiva y la conveniencia del mercado tecnológico, con un sesgo neoliberal” (AP10, traducción propia).

El AP14 identifica dos mecanismos principales a través de los cuales se producen los sesgos en la inteligencia artificial. Por un lado, estos pueden originarse en la propia tecnología, debido a factores como el diseño de los algoritmos, los datos utilizados para entrenar los sistemas y las decisiones vinculadas al desarrollo del producto, elementos que condicionan su funcionamiento y resultados. Por otro lado, los sesgos también pueden surgir de la interacción entre la IA y las personas usuarias, mediante procesos como los

feedback loops, donde el sistema reproduce y refuerza patrones previos a partir de las respuestas que recibe; y también del sesgo contextual, relacionado con las interpretaciones y los usos de tecnología personales según distintos contextos sociales y culturales.

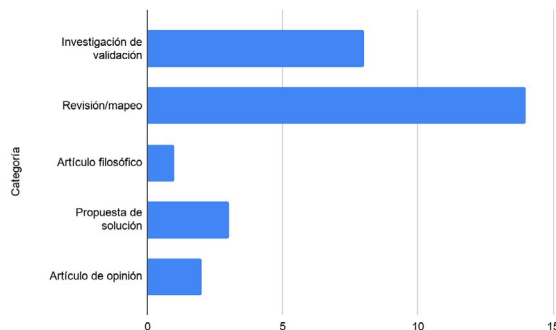
En relación con el ámbito laboral, tanto el AP12 como el AP23 analizan el uso de la IA en ese entorno y sus impactos diferenciados según el género. Ambos estudios ponen especial énfasis en cómo la incorporación de estas tecnologías afecta en particular a las mujeres, mediante la reproducción de desigualdades preexistentes o a través de la precarización de determinadas tareas.

Finalmente, el AP25 es el único de los 26 que se enfoca en técnicas para identificar y corregir sesgos algorítmicos, así como en estrategias para su mitigación. El artículo destaca estudios que desarrollan técnicas para identificar y resolver sesgos, tales como el uso de diferentes conjuntos de datos, restricciones de equidad y algoritmos de eliminación de sesgos. Además, menciona el desarrollo de nuevas metodologías que tienen en cuenta la igualdad, con el fin de mitigar de forma proactiva los sesgos durante el proceso de entrenamiento de los modelos.

2.2.4. Metodología de investigación y áreas de conocimiento

A partir de la clasificación propuesta por Wieringa *et al.* (2006), explicada en la sección 1.5, se categorizaron los AP. Debido a la aparición de mapeos o revisiones de literatura se añadió esta categoría a la clasificación inicial. Entre los AP, la mayoría corresponde a esta nueva clase (14), seguidas por evaluaciones de investigaciones (8), propuestas de solución (3), trabajos de opinión (2) y artículos filosóficos (1) (**Figura 10**).¹³ Se identificó que son escasos los estudios experimentales con personas.

Figura 10. Metodologías de investigación



Fuente: elaboración propia.

¹³ Algunos artículos se corresponden con más de una categoría, por lo cual la contabilización suma más que el total de artículos mapeados.

En cuanto a las áreas de conocimiento, ética y psicología están presentes en cinco AP; educación y psiquiatría, en cuatro; derecho y economía, en tres; medicina, en dos. También hay artículos únicos que estudian el fenómeno desde la ciberpsicología forense, las humanidades, las ciencias sociales, la historia, la semiótica, la lingüística, la ingeniería computacional, la biología, la bibliometría y la salud, entre otros. Entre todos los AP, ocho son interdisciplinarios.

Discusión y conclusiones

Tal como se mencionó en la introducción de este trabajo, los estudios CTS proponen una indagación interdisciplinaria para comprender los aspectos sociales del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Una de las estrategias para recorrer este objetivo es cartografiar partes y tramos de la producción científica y académica a través de las publicaciones de las comunidades de conocimiento, sobre diversos temas, áreas y períodos de tiempo.

El presente mapeo sistemático de la literatura científica relacionada con las tecnologías de IA, la salud mental y los sesgos de género, intenta hacer una contribución en línea con los objetivos de dicho campo de estudios. Para enriquecer la discusión, a continuación se describen algunos de los hallazgos más salientes.

Por un lado, se identificó que el estudio de la intersección de los conceptos estudiados en este artículo es escasa entre los AP analizados, correspondientes a la producción latinoamericana de conocimiento en ciencias sociales y humanas. También se identificó cierta área de vacancia en el estudio del impacto del uso de la IA en la salud mental con perspectiva de género, por ejemplo en cómo afectan a las usuarias los sesgos de género que tiene la IA. También se documentó que la filiación de las personas autoras de las publicaciones mapeadas se concentra mayoritariamente en instituciones de Asia y Europa, mientras que en las escasas investigaciones realizadas en América Latina se destaca Brasil.

En relación con la tecnología, se identificó que la mayoría de los artículos primarios analiza y reflexiona sobre los distintos abordajes para el acompañamiento terapéutico, mediante diferentes herramientas de IA (interfaces conversacionales, robots, IA generativa, entre otros) diseñadas a tal fin o utilizadas como tales. El segundo grupo más numeroso de artículos considera aplicaciones de IA para el diagnóstico en salud (y algunos, en particular, para la salud mental), y el resto de los artículos trata la problemática de salud mental como consecuencia del uso de IA.

Por otro lado, diversos artículos advierten sobre la posible desinformación que se genera a partir de resultados plausibles pero imprecisos de las tecnologías con IA. Al respecto, se sugiere evitar la normalización en el diseño de las tecnologías y considerar que algunos segmentos sociales pueden ser más vulnerables a la antropomorfización, como las infancias, las adolescencias y los adultos mayores. En la mayoría de los trabajos se menciona la preocupación respecto a la protección de los datos personales y la importancia de que la regulación sea implementada por organismos de gobierno, a

la vez que se alerta sobre los riesgos de que resulten en decisiones que se toman en las empresas de desarrollo. Además, algunos artículos consideran importante incluir a las minorías en las discusiones o los procesos de desarrollo de estas tecnologías, como la comunidad LGBTQI+ o las personas afrodescendientes.

Si bien una de las motivaciones centrales del presente mapeo fue identificar publicaciones que traten el consumo creciente de tecnologías con IA como “terapeutas”, —es decir, como soporte emocional— (Marr, 2019; Barrios, 2026; Zao-Sanders, 2025), casi no se hallaron trabajos que profundicen sobre el tema. La mayoría de los artículos mapeados estudia el uso de los datos y los problemas de privacidad, la regulación de la IA desde el punto de vista jurídico y los dilemas éticos que representa su uso. Esto mismo se refleja en la vacancia de estudios interdisciplinarios y de trabajos experimentales.

Se identifica un espectro amplio de enfoques sobre salud mental. En sus extremos, se hallaron algunos trabajos que mencionan el tema en términos generales o se subestima la temática, hasta otros que la reconocen como parte de los derechos humanos. Una de las comunidades más estudiadas a propósito de la intersección IA y salud mental es la de las y los trabajadores, mientras que algunas de las menos estudiadas son grupos sociales estructuralmente vulnerables como las personas migrantes, afroamericanas y pertenecientes a los colectivos LGBTQI+. La mayoría de los artículos no aborda las problemáticas planteadas con respecto a la salud mental y a la IA con perspectiva de género. Si bien se consideran los sesgos que implica la IA, se identifica cierta polarización entre quienes consideran a la IA como una herramienta para transformar las desigualdades de género y proporcionar ventajas a las mujeres, frente a quienes ven una profundización y un agravamiento de la intimidación y amedrentamiento en el entorno digital por el uso de tecnologías de IA como la creación de *deepfakes* o la selección de contenido en redes sociales.

El desarrollo exponencial de las tecnologías con IA y el aumento global de los desafíos de salud mental están catalizando el desarrollo de estas tecnologías, tanto para atender la salud mental como para el uso terapéutico autogestionado por parte de las personas que buscan ayuda en la misma temática (Marr, 2019; OMS, 2021; Menna, 2025; OpenAI, 2025a; Zao-Sanders, 2025). En América Latina, esto intersecciona con otros fenómenos complejos como la infodemia, el aislamiento, la desigualdad, la inestabilidad social, política, económica e institucional.

En el espacio de encuentro de estos fenómenos, los estudios CTS y el amplio espectro de las ciencias sociales y humanas tienen la oportunidad y la responsabilidad de observar, explicar y generar recomendaciones necesarias y pertinentes para conducir de forma favorable al bien común las condiciones de vida en la región. Para ello, resulta indispensable la participación de las comunidades más expuestas a riesgos en la construcción del conocimiento. Asimismo, la complementariedad entre disciplinas es indispensable para abordar la comprensión de la inteligencia artificial de manera integral, ya que permite el planteo de preguntas sobre la problemática que desde el desarrollo tecnológico no fueron imaginadas. Esto es algo que no está ocurriendo todavía a gran escala, pues hay carencias de análisis interdisciplinarios sobre la falta de transparencia de estos sistemas.

Declaración de uso de IA

Para la elaboración de este artículo no se han utilizado herramientas de inteligencia artificial.

Bibliografía

Adamopoulou, Eleni & Moussiades, Lefteris (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, Volume 2. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>.

Aibar, Eduard & Quintanilla, Miguel Ángel (2012). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Madrid: Editorial Trotta & Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Azuaje Pirela, Michelle (2023). Propiedad intelectual como herramienta para promover la transparencia y prevenir la discriminación algorítmica. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 12, 1-34. DOI: <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2023.70131>.

Bárceñas Vidal, Jessica, Martínez Montenegro, Isnel & Fuertes Iglesias, Carlos (2025). Sesgos en la inteligencia artificial en el sector salud: una revisión sistemática en el contexto iberoamericano. *Revista Iberoamericana de la Propiedad Intelectual*, (22), 123-154. DOI: <https://doi.org/10.26422/RIPI.2025.2200.bar>.

Barron, Jesse (2025). Un adolescente enamorado de un chatbot se suicidó. ¿Puede responsabilizarse al chatbot? *The New York Times*, 9 de noviembre. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/es/2025/11/09/espanol/estilos-de-vida/chatbot-suicidio-adolescente.html>.

Barrios, Lucía (2026). El avance del uso de la IA como terapeuta deja en evidencia carencias en el acceso a la salud mental, señalan expertos. *La Diaria*, 19 de enero. Recuperado de: https://ladiaria.com.uy/futuro/articulo/2026/1/el-avance-del-uso-de-la-ia-como-terapeuta-deja-en-evidencia-carencias-en-el-acceso-a-la-salud-mental-senalan-expertos/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=futuro.

Broggi, Diana (2022). Un enfoque necesario e imprescindible: salud mental con perspectiva de género y diversidad. *Revista Salud Mental y Comunidad*, 9(13), 118-121. Recuperado de: <http://saludmentalcomunitaria.unla.edu.ar/documentos/saludmentalycomunidad13.pdf#page=118>.

Byrne, Matthew D. (2021). Reducing Bias in Healthcare Artificial Intelligence. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 36(3), 313-316. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.03.009>.

Carrizo, Luis (2021). Salud mental en Uruguay en época de COVID 19: estudios disponibles, hallazgos y tendencias. Estado de Situación RISEP, (4). Recuperado de: <https://anciu.org.uy/risep/serie-estados-de-situacion-risep.html>.

Castelfranchi, Yuriy & Fazio, María Eugenia (2020). Comunicación de la ciencia en América Latina: construir derechos, catalizar ciudadanía. En RICYT, El Estado de la Ciencia 2020 (145-146). Buenos Aires: OEI & UNESCO. Recuperado de: https://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2020/11/edlc_2020_3_3_ComunicacionDeLaCienciaEnAmericaLatinaConstruirDerechosCatalizarCiudadania.pdf.

CEPAL (2025). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/58abbd61-7c47-4208-8e8f-44bc1d14b894/content>.

Chen, Richard J., Wang, Judy J., Williamson, Drew F. K., Chen, Tiffany Y., Lipkova, Jana, Lu, Ming Y., Sahai, Sharifa & Mahmood, Faisal (2023). Algorithmic fairness in artificial intelligence for medicine and healthcare. *Nature Biomedical Engineering*, 7(6), 719-742. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41551-023-01056-8>.

Cortassa, Carina (2006). Estudios de Ciencia y Tecnología. Quiénes desheredaron a la Filosofía de la Ciencia. Mimeo.

296

Culbert, Jack, Hobert, Anne, Jahn, Najko, Haupka, Nick, Schmidt, Marion, Donner, Paul & Mayr, Philipp (2025). Reference Coverage Analysis of OpenAlex compared to Web of Science and Scopus. *Scientometrics*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-025-05293-3>.

Fuller, Steve (1999). The governance of science: ideology and the future of the open society. Buckingham: Open University Press.

Fuller, Steve (2006). The philosophy of science and technology studies, Nueva York & Londres: Routledge & Taylor & Francis Group.

Levin, Santiago (2022). Volver a Pensarnos. Salud mental, política y pospandemia. Argentina: Ediciones Futurock.

González García, Marta, López Cerezo, José Antonio & Luján López, José L. (2000). Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología, Madrid: Tecnos.

López Cerezo, José Antonio & Luján López, José Luis (2000). Ciencia y política del riesgo. Madrid: Alianza Editorial.

López Cerezo, José Antonio & Sánchez Ron, José M. (2001). Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo. Madrid: OEI.

Low, Daniel M., Rumker, Laurie, Talkar, Tanya, Torous, John, Cecchi, Guillermo & Ghosh, Satrajit S. (2020). Natural Language Processing Reveals Vulnerable Mental Health Support Groups and Heightened Health Anxiety on Reddit During COVID-19: Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), e22635. Recuperado de: <https://doi.org/10.2196/22635>.

Lysaght, Tamra, Lim, Hannah Y., Xafis, Vicki & Ngiam, Kee Y. (2019). AI-Assisted Decision-making in Healthcare. *Asian Bioethics Review*, 11(3), 299-314. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41649-019-00096-0>.

Marr, Bernard (2019). The incredible ways in which artificial intelligence is now used in mental health. *Forbes*, 3 de mayo. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/03/the-incredible-ways-artificial-intelligence-is-now-used-in-mental-health/>.

McCarthy, John, Minsky, Marvin L., Rochester, Nathaniel & Shannon, Claude E. (1955). A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence. Recuperado de: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>.

Menna, María Laura (2025). El impacto de la Inteligencia Artificial en la Salud Mental: oportunidades y desafíos en la colaboración con la psicología clínica. [Tesis de maestría]. Buenos Aires: Universidad de San Andrés. Recuperado de: <https://dspaceapi.live.udes.edu.ar/server/api/core/bitstreams/2ec43a96-b04f-40dc-82f1-343bbeb2df64/content>.

297

Modrón, Inés (2025). Los padres de un adolescente estadounidense demandan a OpenAI tras su suicidio y la empresa admite fallos. *RTVE*, 28 de agosto. Recuperado de: <https://www.rtve.es/noticias/20250828/padres-adolescente-demandan-openai-suicidio-empresa-admite-fallos-casos-sensibles/16709724.shtml>.

OpenAI (2025a). Ayudamos a las personas cuando más lo necesitan. Informe. Recuperado de: <https://openai.com/es-ES/index/helping-people-when-they-need-it-most/>.

OpenAI (2025b). Refuerzo de las respuestas de ChatGPT en conversaciones delicadas. Informe. Recuperado de: <https://openai.com/es-ES/index/strengthening-chatgpt-responses-in-sensitive-conversations/?s=08>.

Organización Mundial de la Salud (2020). Los servicios de salud mental se están viendo perturbados por la COVID-19 en la mayoría de los países, según un estudio de la OMS. WHO, 5 de octubre. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news/item/05-10-2020-covid-19-disrupting-mental-health-services-in-most-countries-who-survey>

Organización Mundial de la Salud (2021). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Ginebra: WHO. Recuperado de: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f780d926-4ae3-42ce-a6d6-e898a5562621/content>.

Organización Mundial de la Salud (2025). Salud Mental. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>.

ONU Mujeres (2025). Datos y cifras: violencia contra las mujeres. Blog ONU Mujeres, 20 de noviembre. Recuperado de: <https://www.unwomen.org/es/articulos/datos-y-cifras/datos-y-cifras-violencia-contra-las-mujeres>.

Organización Panamericana de la Salud (2023a). Informe mundial sobre la salud mental: Transformar la salud mental para todos. Recuperado de: <https://doi.org/10.37774/9789275327715>.

Organización Panamericana de la Salud (2023b). Una nueva agenda para la salud mental en las Américas. Informe de la Comisión de Alto Nivel sobre Salud Mental y COVID-19 de la Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de: <https://iris.paho.org/items/974b6e01-5c82-49f1-a2cb-bfa8b5a047b1>.

Pérez Colomé, Jordi (2025). OpenAI admite que más de un millón de usuarios hablan sobre suicidio con ChatGPT cada semana. El País, 27 de octubre. Recuperado de: <https://elpais.com/tecnologia/2025-10-27/openai-admite-que-mas-de-un-millon-de-usuarios-hablan-sobre-suicidio-con-chatgpt-cada-semana.html>.

Pérez-Ugena Coromina, María (2024). Sesgo de género (en IA). Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad, (26), 311-330. DOI: <https://doi.org/10.20318/eunomia.2024.8515>.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2025). Atlas de Inteligencia Artificial para el Desarrollo Humano de América Latina y el Caribe. Recuperado de: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2025-06/atlas_a_8_6_compressed_0_0.pdf.

Searle, John R. (1980). Minds, Brains, and Programs. The Behavioral and Brain Sciences, 3, 417-424.

Segato, Rita (2016). La guerra contra las mujeres. Madrid: Traficantes de sueños. https://traficantes.net/sites/default/files/pdfs/map45_segato_web.pdf

Sheikh, Haroon, Prins, Corien & Schrijvers, Erik (2023). Artificial Intelligence: Definition and Background. In: Mission AI. Research for Policy. Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_2.

Tebes, Guido, Peppino, Denis, Becker, Pablo & Olsina, Luis (2020) Proceso para Revisión Sistemática de Literatura y Mapeo Sistemático. EJS, 19(2), 94-118. Recuperado de: <https://revistas.unlp.edu.ar/ejs/article/view/17634>.

Tabares Quiroz, Juliana y Correa Vélez, Santiago (2014). Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 9(26), 129-144. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-598>.

Turing, Alan (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, LIX(236), 433-460. DOI: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.

UNESCO (2022). Ciencia abierta en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://forocilac.org/wp-content/uploads/2022/03/PolicyPapers-CienciaAbierta-ES-v2.pdf>.

UNESCO (2024a). De qué hablamos cuando hablamos de inteligencia artificial. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391087>.

UNESCO (2024b). Ciencia ciudadana en América Latina: perspectivas y políticas públicas. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388986>.

UNICEF (2020). El impacto del COVID-19 en la salud mental de adolescentes y jóvenes. Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/el-impacto-del-covid-19-en-la-salud-mental-de-adolescentes-y-j%C3%B3venes>.

Vissicchio, Florencia, Radusky, Pablo D., Zalazar, Virginia, Cardozo, Nadir, Santa Cruz, Lida, Pecheny, Mario & Aristegui, Inés (2023). Obstáculos identificados por las personas trans en la accesibilidad a los Consultorios Inclusivos en la provincia de Buenos Aires. *Rev. Argent. Salud Pública*, (15), e87. Recuperado de: <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/800/812>.

Wieringa, Roel; Maiden Neil; Mead, Nancy; Rolland Colette (2006). Requirements engineering paper classification and evaluation criteria: a proposal and a discussion. *Requir. Eng.*, 11(1), 102-107. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00766-005-0021-6>.

299

Yousif, Nadine (2025). Los padres de un adolescente que se quitó la vida demandan a OpenAI, creadora de ChatGPT. *BBC Mundo*, 27 de agosto. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/articles/c30z5lyjzygo>.

Zao-Sanders, Marc (2025). How People are Really Using Generative AI Now. Informe. Recuperado de: <https://learn.filtered.com/hubfs/The%202025%20Top-100%20Gen%20AI%20Use%20Case%20Report.pdf>.

Anexo. Listado de artículos primarios

Código	Referencia bibliográfica
AP1	Pallavi, Sharma (2024). Artificial Intelligence as a Catalyst for Gender Equality: Empowering Women across Healthcare, Education, and Entrepreneurship. <i>Mind and Society</i> , 13(3), 34-41. DOI: https://doi.org/10.56011/mind-mri-133-20245 .
AP2	Torreciba, Niño D. & Alieto, Ericson O. (2025). Attitude, Anxiety, and Literacy among Teacher Aspirants' Embrace of Artificial Intelligence: Implications for Practical and Ethical Challenges in Integrating AI in Education. <i>EthAlca</i> , 4, 416. DOI: https://doi.org/10.56294/ai2025416 .
AP3	Meraj, S. S., Bin Noordin, Mohamad Fauzan & Shah, Asadullah (2024). Balancing Tradition and Technology: Islam's Approach to Modern Healthcare Across All Ages. <i>Journal of Islam in Asia</i> , 21(2), 220–242. DOI: https://doi.org/10.31436/jia.v21i2.1259 .
AP4	Ohu, Francis C. & Jones, Laura A. (2025). Adolescents, Disinformation, and AI Profiling: A Forensic Cyberpsychology Approach to Mitigating National Security Risks. <i>Scientific Bulletin</i> , 30(2), 238-252. DOI: https://doi.org/10.2478/bsaft-2025-0024 .
AP5	Xie, Yao, Fadahunsi, Kayode Philip, Broughan, John, O'Donoghue, John, Gallagher, Joseph & Cullen, Walter (2025) Artificial intelligence for contextual well-being: Protocol for an exploratory sequential mixed methods study with medical students as a social microcosm. <i>PLoS One</i> , 20(5), e0321426. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321426 .
AP6	Joyce, Dan W., Kormilitzin, Andrey & Hamer-Hunt, Julia <i>et al.</i> (2024). Defining acceptable data collection and reuse standards for queer artificial intelligence research in mental health: protocol for the online PARQAIR-MH Delphi study. <i>BMJ Open</i> , 14, e079105. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-079105 .
AP7	González Véliz, Constanza & Cuzcano Chavez, Ximena (2024). Desafíos y dimensiones de la desinformación en ALAC: deepfakes y la urgencia de proteger los derechos de las mujeres. <i>Espacio I+D, Innovación más Desarrollo</i> , 13(36). DOI: https://doi.org/10.31644/IMASD.36.2024.a19 .
AP8	Hansen, Thomas, Johansen, Rune, Kirkøen, Benedicte., Stene-Larsen, Kim, Straiton, Melanie, Tornes, Ragnhild A. & Reneflot, Anne (2025). Digital bridges to social connection: A systematic review and meta-analysis of digital interventions for loneliness and social isolation. <i>Internet Interventions</i> , 41, 100856. DOI: https://doi.org/10.1016/j.invent.2025.100856 .
AP9	Freire-Sánchez, Alfonso, Fitó-Carreras, María, Vidal-Mestre, Montserrat & Barra-Pérez, David (2025). Diseño y representación visual en la IA generativa de la salud mental. <i>Gráfica</i> , 13(26), 327-335. DOI https://doi.org/10.5565/rev/grafica.391 .

AP10	Tobbin, Raissa Arantes & Cardin, Valeria Silvia G. (2024). Efeito Eliza: implicações da projeção antropomórfica à integridade psíquica diante da utilização de chatbots para cuidados com a saúde mental. <i>Revista Opinião Jurídica (Fortaleza)</i> , 22(41), 272–308. DOI: https://doi.org/10.12662/2447-6641oj.v22i41.p272-308.2024 .
AP11	Wang, Yongliang, Pan, Ziwen & Kirmızı, Özkan (2025). Embrace technology, escape job anxiety? Profiling technology acceptance and its relationships with job anxiety among English majors. <i>Porta Linguarum. An International Journal of Foreign Language Teaching and Learning</i> , (XIII), 111-130. DOI: https://doi.org/10.30827/portalin.viXIII.33160 .
AP12	Khozaei, Fatemeh, Carbon, Claus-Christian, Islam, Qamar Ul & Ravari, Zahra (2025). Exploring the Perceived Social Support (PSS) of ChatGPT among Female Migrants in the Gulf Countries: A Qualitative Analysis. <i>Open Psychol J</i> , 18, e18743501364500. DOI: http://dx.doi.org/10.2174/0118743501364500250515043823 .
AP13	Firth, Joseph, Torous, John, López-Gil, José Francisco, Linardon, Jake, Milton, Alyssa, Lambert, Jeffrey, Smith, Lee, Jarić, Ivan, Fabian, Hannah, Vancampfort, Davy, Onyeaka, Henry, Schuch, Felipe B. & Firth, Josh A. (2024). From 'online brains' to 'online lives': Understanding the individualized impacts of Internet use across psychological, cognitive and social dimensions. <i>World Psychiatry</i> , 23(2), 176-190. DOI: https://doi.org/10.1002/wps.21188 .
AP14	Riska, Ayu, Diva Pitalika, Amalia & Rizki Apriliana, Nini (2025). Gender Discrimination in Artificial Intelligence: An International Human Rights Law Perspective and the Quest for Binding Regulation. <i>Unram Law Review</i> , 9(2), 311-333. DOI: https://doi.org/10.29303/ulrev.v9i2.450 .
AP15	Fields, Christopher T., Black, Carmen, Thind, Jannat K., Jegede, Oluwole, Aksen, Damla, Rosenblatt, Matthew, Assari, Shervin, Bellamy, Chyrell, Anderson, Elijah, Holmes, Avram & Scheinost, Dustin (2025). Governance for anti-racist AI in healthcare: integrating racism-related stress in psychiatric algorithms for Black Americans. <i>Front. Digit. Health</i> , 7, 1492736. DOI: https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1492736 .
AP16	Payá Castiblanque, Raúl (2025) Impacto de la gestión algorítmica de los recursos humanos en las condiciones de trabajo: el rol de la negociación colectiva. IDP. <i>Revista de Internet, Derecho y Política</i> , (43). DOI: https://doi.org/10.7238/idp.v0i43.432879 .
AP17	Sanz Díaz, Francisco Javier (2025). Impacto de la inteligencia artificial en la soledad en adultos. Una revisión teórica sistemática [Tesis de maestría]. Madrid: Universidad de Alcalá. Recuperado de: https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/65436 .

AP18	Monné Bellmunt, Alexandra (2025) Impacto de las tecnologías y la IA en el desarrollo humano: desde la infancia hasta la vejez. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (43). Recuperado de: https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/10000003804 .
AP19	Ribeiro Gama, Elber, Brito Meira, Matheus, Pereira Matos, Antônio, Buarque Couto de Matos, Leila, De-Bortoli, Robelius & Campos dos Santos, Mário Jorge (2024). Inteligência artificial para saúde mental: uma análise patentométrica das tendências emergentes. Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia, 15(38). Recuperado de: https://periodicos.utfrpr.edu.br/recit/article/view/19169/0 .
AP20	Kropf, Mario (2025). Mental Health, AI-based Care Robots and Fair Access to Healthcare. Canadian Journal of Bioethics / Revue canadienne de bioéthique, 8(3), 55-64. DOI: https://doi.org/10.7202/1118902ar .
AP21	Chang, Jane Pei-Chen, Cheng, Szu-Wei, Ming-Jang Chang, Steven & Su, Kuan-Pin (2025). Navigating the Digital Maze: A Review of AI Bias, Social Media, and Mental Health in Generation Z. AI, 6(6), 118. DOI https://doi.org/10.3390/ai6060118 .
AP22	Premanandan, Shweta, Gross, Jennifer & Ouhbi, Sofia (2025). On the Opportunities and Risks of Generative AI in Mental Health. Intelligent Environments 2025: Combined Workshop Proceedings, 16-25. Recuperado de: https://ebooks.iospress.nl/volumearticle/73477 .
AP23	Karademir, Metin (2025). Overcoming Career Plateau: The Role of AI in Shaping Women's Career Paths in Finance. International Journal of Accounting and Economics Studies, 12(5), 264-271. DOI: https://doi.org/10.14419/q2scav20 .
AP24	Iqbal, Naveed, Kashif, ul Bashir, Najam, Atif Bashir, Muhammad, Taimoor, Muhammad & Bashir, Muhammad Kashif (2025). Scrolls and Shadows: Mapping the Silent Surge of Social Media Addiction and Social Anxiety through Bibliometric Analysis. Inverge Journal of Social Sciences, 4(3), 73–89. DOI: https://doi.org/10.63544/ijss.v4i3.145 .
AP25	Chen, Dian, Liu, Ying, Guo, Yiting & Zhang, Yulin (2024). The revolution of generative artificial intelligence in psychology: The interweaving of behavior, consciousness, and ethics. Acta Psychologica, 251. DOI: https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104593 .
AP26	Berk, İlhan (2025). Motivation To Teach And Ai Anxiety Among Tesol Student-Teachers With Degree-Year And Gender Differences. LLT Journal, 28(1), 153-173. Recuperado de: https://e-journal.usd.ac.id/index.php/LLT/article/view/9166 .

RESEÑAS 



Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas

Saswat Sarangi y Pankaj Sharma

Trillas

México, 2025, 224 págs.

Por **Silvia Fernández-Sabido**  *

Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas destaca por el perfil de sus autores: Saswat Sarangi (físico del IIT¹ con posgrados en Estados Unidos) y Pankaj Sharma (ingeniero del IIT y escritor), ambos expertos en finanzas. Sus raíces en India aportan una perspectiva del Sur Global poco común en un campo dominado por Occidente. Al integrar una visión financiera, influenciada por figuras como el multiempresario Warren Buffett, el libro traslada el análisis más allá de Silicon Valley, dotándolo de un pragmatismo económico poco común en la literatura puramente tecnológica.

305

La obra se divide en ocho partes que recorren la historia, la naturaleza disruptiva de la inteligencia artificial (IA), su impacto laboral, la interacción con el capital barato, la ética, las políticas necesarias, los principios rectores y, finalmente, el contexto político global. Los autores utilizan un lenguaje sencillo y recurren a obras de ciencia ficción y anécdotas fascinantes sobre la historia de la computación, citando a celebridades como Alan Turing, para mantener al lector interesado. Plantean una pregunta fundamental para la gobernanza: ¿es la IA una herramienta más o en verdad representa un salto cualitativo que exige un trato diferente? Los autores sugieren

* Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), comisionada al Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial de México (CentroGeo). Correo electrónico: sfernandez@centrogeo.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8509-175X>.

¹ Los Indian Institutes of Technology (IIT) son una red de instituciones públicas autónomas en la India, especializadas en ingeniería y tecnología. Estas instituciones son reconocidas por la calidad de su educación.

que, al igual que la energía nuclear o la ingeniería genética, la IA requiere un debate informado y global. Advierten que podría existir un momento crítico tras el cual sería demasiado tarde para implementar salvaguardas efectivas, especialmente ante la posibilidad de una IA General (AGI) o una Superinteligencia que supere la capacidad de control humano.

Un capítulo central analiza la ética de la IA, presentándola como un problema de alineación de valores. Los autores aclaran que el peligro inminente no radica en que la IA se vuelva “malvada”, sino en que sea extremadamente competente, pero con objetivos no alineados con los de la humanidad. Para mitigar esto, destacan la Conferencia de Asilomar de 2017 (*Beneficial AI*) y sus 23 principios rectores (divididos en investigación, ética y valores, y asuntos a largo plazo), así como la Declaración de Montreal (2017). Estos marcos referenciales establecieron pilares de seguridad, transparencia judicial y beneficio compartido para evitar que la IA actúe como una fuerza que amplifique las brechas sociales.

En este sentido, el libro traza un paralelo interesante con la “gráfica del elefante” del economista Branko Milanovic, que revela cómo la globalización enriqueció a las élites globales y a las clases medias asiáticas mientras perjudicaba a las clases medias occidentales. La IA amenaza con ser una segunda fuerza que, sin una gobernanza cuidadosa, repetirá y amplificará ese patrón de ganadores concentrados y perdedores dispersos, polarizando aún más a las sociedades. Más allá del empleo, se exploran consecuencias profundas como la devaluación de los títulos superiores, los efectos en la salud mental por la hiperconexión y la ambivalente capacidad de la IA para curar enfermedades o manipular la opinión pública (caso Facebook-Cambridge Analytica). La formación financiera de los autores permite observar fenómenos como el del capital barato (tasas de interés bajas), que incentiva la automatización incluso cuando desplaza mano de obra calificada. Esto es particularmente crítico en economías como la de la India, donde la brecha entre la graduación masiva de ingenieros y la creación de empleos digitales es abismal.

Un fenómeno crítico analizado por Sarangi y Sharma es el riesgo de que la IA revierta los modelos de tercerización (*outsourcing*) que han sostenido el crecimiento de diversas economías emergentes. Al reducir drásticamente los costos operativos en los países de origen, la automatización permite que las economías desarrolladas repatrien operaciones (*reshoring*) mediante el uso de sistemas inteligentes que sustituyen la mano de obra barata del exterior. Esta transición no solo desmantela una fuente vital de empleo en regiones como la India o América Latina, sino que sumerge al Sur Global en una vulnerabilidad estructural: estas naciones pierden su ventaja competitiva tradicional (el costo laboral) antes de haber logrado consolidar una infraestructura tecnológica propia, quedando atrapadas en una nueva forma de dependencia digital y económica.

Frente a la postura de no intervención, Sarangi y Sharma apuestan por un modelo de gobernanza informada y responsabilidad compartida. En este, el sector público debe liderar una regulación inteligente (ni laxa ni asfixiante), mientras el sector privado asume la obligación de transparentar sus agendas y desmitificar los alcances de la

tecnología sin sensacionalismos. Los autores insisten en que la IA debe ser un tema de debate generalizado en los medios para presionar a los legisladores a actuar con la celeridad que el avance tecnológico exige.

Aunque por su fecha de publicación original (2019) el libro no menciona cumbres clave posteriores como las de Bletchley Park (2023), Corea (2024) o París (2025), su diagnóstico sobre la necesidad de cooperación internacional sigue siendo vigente. *Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas* es una contribución valiosa y singular; su mayor fortaleza es la mirada global y multidisciplinaria que integra tecnología, economía, política y ética. Los autores describen el panorama y proponen un camino: la discusión pública informada, la regulación inteligente, la cooperación internacional y la internalización de principios éticos desde el diseño. Su mensaje final puede resumirse así: la IA es una fuerza que ya está remodelando el mundo; que su impacto sea positivo o negativo depende de las decisiones que tomemos colectivamente hoy.



Le temps de l'obsolescence humaine

Bruno Patino

Grasset

París, 2026, 208 págs.

Por **Eguzki Urteaga**  *

Bruno Patino acaba de publicar su último libro, titulado *Le temps de l'obsolescence humaine*, en la editorial Grasset. Conviene recordar que el autor, diplomado del Instituto de Estudios Políticos de París y doctor por la Universidad Paris 3-Sorbonne Nouvelle, es director de la cadena de televisión Arte Francia y presidente de Arte GEIE, tras ser director de la radio France Culture y de la Escuela de Periodismo de Sciences Po París. Entre sus obras más relevantes, podemos mencionar a *Une presse sans Gutenberg* (2005) y *La condition numérique* (2013) —escritas con Jean-François Fogel—, *Télévisions* (2016) y *Tempête dans le bocal: la nouvelle civilisation du poisson rouge* (2022). Es Caballero del Orden Nacional del Mérito (2018) y Caballero de la Legión de Honor (2022) en Francia.

309

En el presente libro, Patino parte de la constatación de que “vivimos desde hace varios años las consecuencias de la revolución digital. La omnipotencia de la economía de la atención, que prospera sobre la captación de nuestro tiempo, disponible o no, (...) impone su impronta. La dependencia individual [y] la polarización de nuestras sociedades son unos fenómenos a los que nos hemos acostumbrado (...). Posteriormente, ha venido la hora de la concienciación y del inicio de la revuelta ante

* Profesor de sociología, Universidad del País Vasco, Departamento de Sociología y Trabajo Social, Facultad de Relaciones Laborales y Trabajo Social. Correo electrónico: eguzki.urteaga@ehu.eus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8789-7580>.

los gigantes digitales que nos imponen su yugo” (p. 15). La irrupción y rápida difusión de las inteligencias artificiales abren una nueva fase marcada por la economía de la relación que prospera proporcionando una ayuda personalizada a nuestras reflexiones, decisiones y comportamientos. Precisamente, esta obra analiza esta nueva era marcada por las inteligencias artificiales en general y la inteligencia artificial generativa en particular: “”Su naturaleza profunda, lo que la ha posibilitado, el largo plazo en el que se inscribe, las consecuencias que podría tener si actuamos poco o demasiado tarde. Y, puesto que es la ley de las revoluciones, la nueva pregunta que genera: la del devenir, no de la especie humana, sino la de su naturaleza” (pp. 16-17).

Lo cierto es que, en la época de la gran fragmentación, no tenemos tiempo que perder, ya que estamos constantemente solicitados. En el planeta, somos seis billones de seres conectados, la gran mayoría está en las redes sociales y pasamos más de 18 horas semanales conectados a ellas, al tiempo que “nuestro tiempo total ante las pantallas representa prácticamente la mitad de nuestro tiempo despierto. (...) Los instrumentos, los algoritmos, nos conocen mejor que nadie. Preveen lo que nos gusta, lo que haremos, lo que nos obsesiona. Nos interpelan, nos enmarcan, nos proponen, eligen en nuestro lugar” (p. 19). En semejante contexto, irrumpen las inteligencias artificiales que son proteiformes. Difractan el tiempo y “la duración no consigue instalarse en nuestras vidas” (p. 21).

La época, no tan lejana, en la cual Internet parecía materializar unas utopías seculares, basadas en la puesta en red, la accesibilidad de la información a través de un lenguaje universal y la horizontalidad, ha dado paso a un sistema jerarquizado, mercantilizado y que produce amplificación y circulación de determinados contenidos. Ha desembocado en un panorama dominado por un tecno-capitalismo de la economía del dato: “Se nutre de cada uno de los elementos vinculados por la red, las fragmenta sin cesar y acaba atrapándolo todo” (p. 27). Dicho de otra forma, mientras que la red reúne, la economía del dato divide.

En esa economía del dato, nos hemos convertido en cifras y en la materia prima de una nueva economía. Convertidos en datos, recogidos gracias a páginas internet, teléfonos móviles y ordenadores, estamos esparcidos, reunidos, reconstituidos. No solamente conocen nuestros nombres, edades, sexos, lugares de residencia, sino también nuestras ideas políticas, inclinaciones sexuales, preferencias comerciales, comportamientos diarios, etc. Esta extracción de datos no tiene límites, dado que “ataca las facetas de nuestra personalidad, ritmo cardíaco, salud o el conjunto de nuestros deseos y pensamientos” (p. 33). Dentro de poco, como consecuencia de la conexión generalizada, no tendremos ningún secreto para estas plataformas digitales. Esta extracción generalizada de datos genera un nuevo mercado que carece de límites en el espacio y en el tiempo.

Las revoluciones de la imprenta y del telégrafo han sido sucedidas por la revolución digital que ha provocado un nuevo proceso de gran aceleración y propagación. Los principios instaurados por la imprenta (fijeza y autoridad del texto, consagración del autor como figura experta, patrimonialización del saber, desarrollo de instituciones tales como las bibliotecas, las universidades y las academias, y dominación de la cultura de

masas), son sustituidos por una era digital dominada por la oralidad, “la fragmentación, la inestabilidad, la desintermediación y la negociación permanente” (pp. 52-53).

La primera etapa de esta revolución digital está marcada por el acceso. Se inicia en 1989, cuando Tim Berners-Lee inventa el World Wide Web que permite intercambiar fácilmente ficheros en una red ya existente: Internet. Poniendo estos contenidos a disposición del público de manera gratuita, crea las autopistas de la información. “Con el World Wide Web, la función crea el órgano: todos los textos, sonidos, imágenes, se transforman en ficheros digitales y pueden, a partir de entonces, ser universalmente intercambiados. Todo se convierte en disponible, reproducible, copiable, de manera instantánea. Es una revolución para el mundo de la cultura, de la información y de la diversión” (p. 55). El acceso a la información disponible y el intercambio universal se acompaña de una horizontalización inmediata de los internautas, lo que desestabiliza a las instituciones que pierden parte de su autoridad y dejan de ser los principales productores y difusores del saber.

La segunda etapa es la de la propagación. Con la comercialización del iPhone en 2007, Apple abre la era de la conexión permanente. La pantalla se convierte en una continuación del cuerpo, su consulta es permanente y se transforma en una ventana universal. Se crean entonces unos servicios que acompañan a los internautas y unas plataformas que organizan las interacciones entre las personas. “Se trata de participar en una conversación circular infinita, en la cual cada uno puede amar, compartir y comentar. Las redes se convierten en instrumentos de ampliación y de aceleración” (p. 60) a través de los algoritmos. Y las modalidades de financiación refuerzan el proceso de centralización iniciado anteriormente. En esta economía de la atención, el tiempo de conexión representa un recurso esencial, ya que permite vender publicidad. Ese modelo provoca una dependencia individual, un deterioro de la salud mental de los usuarios y un declive de las relaciones directas entre las personas, así como una polarización de la conservación mundial.

311

La tercera etapa es la de la imbricación como consecuencia de la aparición en 2022 y la rápida difusión posterior de la inteligencia artificial generativa encarnada por ChatGPT. Si los inicios de la inteligencia artificial se remontan a 1950, cuando Alan Turing publicó el artículo “*Computing Machinery and Intelligence*”, hay que esperar a 2010 para asistir al advenimiento del *deep learning* y a 2018 para ver emerger el *large language model*: “A partir de 2025 empieza a emerger una generación multimodal y generativa de inteligencias artificiales capaces de tratar textos, imágenes y sonidos en un mismo sistema cognitivo: una fusión de los medios y de los datos capaces de transformar en profundidad la creación, la escritura y el pensamiento” (p. 67). Para poder funcionar, los *data scrapers* recogen la mayor cantidad de datos posibles para entrenar y perfeccionar las inteligencias artificiales, y “los *search crawlers* indexan estos datos para permitir a las IA efectuar unas búsquedas” (p. 68). En ese sentido, los robots son omnipresentes: “Las inteligencias artificiales generativas producen materia intelectual en cantidades vertiginosas e ilimitadas” (p. 69).

La utilización de la IA generativa conoce un auge exponencial, especialmente entre las nuevas generaciones que se informan, estudian y trabajan con ChatGPT y le piden

consejos antes de tomar cualquier decisión sobre sus vidas personales, académicas y profesionales. El modelo económico de los agentes conversacionales basados en la IA generativa conduce a decirnos lo que queremos escuchar: “No tratan de ser nuestros amigos, sino simplemente de ser el servicio referenciado en detrimento de los demás. [No se preocupan por nuestro bienestar], sino que tenemos la impresión de que nuestra felicidad y nuestro bienestar les importa” (p. 92). Estos agentes conversacionales constituyen una respuesta a la soledad experimentada por numerosas personas y propiciada por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. De hecho, según un estudio realizado por la Universidad de Harvard en 2024, “en Estados Unidos, el 24% de los 18-29 años afirman sufrir una soledad notable e insoportable” (p. 96).

Simultáneamente, la IA generativa permite crear una gran cantidad de contenidos, sean videos, canciones o textos. Así, “más de la cuarta parte de las novedades en Spotify son músicas sintéticas, hechas por IA entrenadas sobre obras existentes” (p. 105). Por lo cual, “con las inteligencias artificiales, es la relación entre el artista y la obra que cambia. La autenticidad debe ser totalmente redefinida, mientras que la posibilidad de evaluar el valor estético de una obra mi-sintética mi-auténtica es cuestionada asimismo” (pp. 106-107). A su vez, la IA permite dar vida a personas fallecidas cuyas voces e imágenes han sido previamente gravadas, al poder conversar con ellas, lo que dificulta e incluso imposibilita el duelo. Por ejemplo, Rememory “propone crear, gracias a la IA, una nueva cultura del recuerdo, permitiendo interactuar con un avatar realista del ser querido. Para ello, Rememory trabaja con la tecnología DeepBrain a partir de fotos o de grabaciones” (p. 108).

312

Con la proliferación de contenidos producidos por la IA, la realidad desaparece, dado que acaba siendo cada vez más difícil distinguir la realidad de la ficción ante la avalancha de videos, imágenes, textos y sonidos fabricados. Cada uno puede escenificar su imaginario. Las imágenes no son veraces o falsas, sino la expresión del estado de ánimo de la persona que las ha solicitado a la IA. Eso hace que vivamos, cada vez más, en un mundo ficticio. De hecho, “las máquinas, los algoritmos, los agentes de inteligencia artificial, las plataformas mezclan en permanencia lo sintético y lo auténtico, lo real y lo ficticio, lo reproducido y lo inventado, en el conjunto de lo que nos proponen. No hay dos mundos paralelos, el verdadero y el falso, sino una imbricación que se parece a un caleidoscopio” (p. 117). En ese sentido, entre manos de personas malintencionadas, la IA puede convertirse en un arma poderosa de manipulación al situar la verdad en la periferia del debate público.

Al término de la lectura de *Le temps de l'obsolescence humaine*, es preciso subrayar la gran actualidad del tema abordado, el de la tercera fase de la revolución digital marcada por la irrupción y la rápida difusión de la inteligencia artificial generativa, y la perspicacia con la cual lo analiza. Movilizando la literatura científica más contemporánea de ambos lados del Atlántico, Patino pone de manifiesto las características de esta nueva era y los desafíos que representa para las sociedades contemporáneas: la imbricación de la realidad y de la ficción, la manipulación de la opinión pública, la desresponsabilización personal, la tentación de la inmortalidad y del individuo aumentado. Llega a la conclusión de que la IA puede provocar un cambio de la naturaleza humana, lo que genera cuestionamientos

esenciales y vertiginosos. En ese sentido, la lectura de este libro, que se inscribe en la continuidad de ensayos anteriores del mismo autor, resulta imprescindible.

Bibliografía

Patino, Bruno (2016). *Télévisions*. París: Grasset.

Patino, Bruno (2022). *La civilisation du poisson rouge: petit traité sur le marché de l'attention*. París: Grasset.

Patino, Bruno & Fogel, Jean-François (2005). *Une presse sans Gutenberg*. París: Grasset.

Patino, Bruno & Fogel, Jean-François (2013). *La condition numérique*. París: Grasset.

SOBRE ESTE NÚMERO *CS*

Evaluadoras y evaluadores del número

Las siguientes personas evaluaron los artículos publicados en el presente número de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*.

Helder Alejandro Binimelis Espinoza: profesor asociado del Departamento de Trabajo Social e investigador principal del Núcleo de Investigación en Estudios interculturales e Interétnicos, de la Universidad Católica de Temuco, Chile, institución en la que ha desarrollado toda su carrera académica. Su trabajo de investigación se ha orientado hacia la exploración de diversas manifestaciones de la brecha digital en niños, personas mayores y personas en situación de discapacidad. Estudia los procesos de transformación digital del Estado, con foco en la política social, y desarrolla propuestas para la implementación de buenas prácticas interculturales en la implementación de políticas científicas en Chile. Está vinculado con la Red CTS Chile desde su creación. Es licenciado en comunicación social por la Universidad de Temuco, Chile; magíster en estudios sociales y políticos latinoamericanos por ILADES, Universidad Alberto Hurtado, Chile; y doctor en investigación en ciencias sociales con mención en sociología por FLACSO México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5626-0109>.

317

Alicia de Lara González: profesora titular de periodismo en la Universidad Miguel Hernández de Elche, España, donde dirige el Área de Comunicación Científica y el Departamento de Ciencias Sociales y Humanas. Su investigación se centra en la comunicación pública de la ciencia, el periodismo digital y la innovación en formatos divulgativos, con especial atención a la circulación del conocimiento científico en el ecosistema mediático contemporáneo. Ha participado como investigadora principal en proyectos europeos y nacionales, sobre desinformación, innovación y comunicación de la ciencia. Desarrolla además una intensa labor de transferencia social del conocimiento y ha realizado estancias académicas en Reino Unido, Noruega y Austria.

Paula Flores Aguilar: periodista, licenciada en comunicación social, magíster en comunicación y doctora en ciencias humanas por la Universidad Austral de Chile. Actualmente es académica e investigadora del doctorado en comunicación UFRO-

UACH, donde coordina la Cátedra Comunicación y Género Florencia Saintout y la línea de investigación sobre comunicación y poder en contextos inter, multi y transculturales. Es investigadora responsable del proyecto Fondecyt de Iniciación n° 11250656: “El rol de la alfabetización digital en la expresión de conductas prosociales frente a la violencia de género en redes sociales”, y ha participado en diversos estudios nacionales e internacionales sobre juventudes, tecnologías, género y medios digitales. Ha publicado en revistas indexadas y capítulos de libros sobre infancias, juventudes y violencia de género, narrativas mediáticas y cultura digital, y participa activamente en iniciativas de vinculación con el medio que promueven el enfoque de género en la investigación y la docencia. Su investigación aborda los cruces entre comunicación, juventudes, tecnologías digitales y género, con un enfoque particular las formas de interacción en entornos digitales, la alfabetización mediática e informacional y su vínculo con la expresión de conductas tendientes al bienestar común.

Dau García Dauder: docente de psicología social en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, España. Ha participado y dirigido varios proyectos de investigación en el ámbito de los estudios sobre ciencia, tecnología y género. Entre sus publicaciones, destacan los libros *Psicología y feminismo. Historia olvidada de mujeres pioneras en psicología* (2005, Narcea) y *Las mentiras científicas sobre las mujeres* (2017, Los Libros de la Catarata), junto con Eulalia Pérez Sedeño. También ha publicado diversos artículos sobre las pioneras científicas sociales, sobre las relaciones entre psicología y feminismo, sobre las violencias psiquiátricas y la regulación de los dualismos de sexo/género. Junto con Grecia Guzmán, ha creado el blog *Lokapedia. Cultura loca y feminismo* (<https://lalokapedia.blogspot.com/>).

318

Sheila Godínez Larios: magíster en ciencia, tecnología y sociedad por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Licenciada en ciencias políticas y administración pública por la Universidad Autónoma del Estado de México. Egresada de la licenciatura en sociología por la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde la ciencia de datos, sus líneas de trabajo son la geopolítica y la democratización del conocimiento. Cuenta con artículos científicos publicados en la *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, *Culture Machine*, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *Convergencia* y *Discursos del Sur*, así como con libros arbitrados publicados por CLACSO. Es coordinadora editorial del Instituto de Estudios Legislativos del Congreso del Estado de México. Es editora de la *Revista Mexicana de Estudios Electorales*.

Nadia Herrada Hidalgo: profesora asistente e investigadora en la Escuela de Periodismo de la Universidad Andrés Bello, Chile. Investigadora adjunta en el Centro de Estudios Interculturales e Indígenas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Doctora y magíster en ciencias de la comunicación por la PUC y licenciada en periodismo por la Universidad de La Habana, Cuba. Sus proyectos actuales de investigación están relacionados con la violencia de género digital, la comunicación del patrimonio, la ética en la investigación científica y los medios de comunicación.

Edwin Fernando Herrera García: doctor en ciencias sociales, magíster en economía del desarrollo y diplomado superior en diseño, gestión y evaluación de proyectos de desarrollo por FLACSO Ecuador, e ingeniero en electrónica y redes de información por

la Escuela Politécnica Nacional de ese país. Docente-investigador del Departamento de Ciencias Sociales de la Escuela Politécnica Nacional y de otras universidades, miembro de la directiva de la Sociedad Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) y presidente de la Sociedad de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS Ecuador). Líneas de investigación: política de ciencia, tecnología e innovación y políticas de educación superior; economía política de las políticas públicas; sociología, política e historia de la ciencia y la tecnología; teorías del desarrollo y economía de la educación. Ha participado en 12 proyectos de investigación y cuenta con más de 30 publicaciones entre libros, artículos científicos, *conference papers* y capítulos en libros.

Zora Kovacic: investigadora Ramón y Cajal en la Universitat Oberta de Catalunya, España. Obtuvo el doctorado en ciencias y tecnologías ambientales por el Instituto de Ciencias y Tecnologías Ambientales, Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB), España; el máster en ciencias ambientales por la Technische Universität Hamburg-Hamburg y la Universitat Autònoma de Barcelona; y el grado en economía y desarrollo por la School of Oriental and African Studies. Ha trabajado en el Centro de Estudios de las Ciencias y las Humanidades (SVT), Universidad de Bergen, Noruega, y en Stellenbosch University, Sudáfrica.

Rosanna Mestre Pérez: profesora titular del Área de Comunicación Audiovisual y Publicidad de la Universitat de València, España. Ha sido profesora de grado en Longwood College, Estados Unidos, y de doctorado en la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba. Es licenciada en filología hispánica y en comunicación audiovisual por la Universitat de València. Su investigación se articula en torno a los estudios fílmicos y la comunicación digital. En este segundo ámbito, trabaja especialmente sobre inteligencia artificial aplicada a la comunicación y alfabetización audiovisual a través de los géneros literarios digitales, líneas que desarrolla también desde la innovación docente como integrante de los grupos NAPCED e IACom. En el ámbito de los estudios fílmicos, dirige CITur (Cine, Imaginario y Turismo), grupo internacional de investigación pionero en España en el estudio de las relaciones entre cine y turismo. Ha participado en medio centenar de congresos académicos nacionales e internacionales y cuenta con numerosas publicaciones académicas.

Miguel A. Muñoz Asenjo: académico asistente en la Facultad de Administración y Economía de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Chile. Es licenciado en comercio internacional, por la UTEM, con un máster en estudios internacionales y un doctorado en estudios americanos, ambos grados obtenidos en el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Santiago de Chile. Sus líneas de investigación son: relaciones tecnológicas internacionales, transiciones sociotécnicas en comercio internacional y facilitación del comercio. Actualmente es coordinador del Laboratorio Interdisciplinario de Comercio, Información y Tecnología, de la UTEM.

Inmaculada Perdomo Reyes: doctora en filosofía de la ciencia y profesora titular de universidad del Área de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Laguna (ULL), España. Ha formado parte de varios equipos de investigación que han desarrollado más de 12 proyectos de investigación del Plan Nacional I+D+i, y otros de

carácter autonómico, y su actividad investigadora ha sido evaluada positivamente en varias ocasiones por ANECA (tres sexenios de investigación y uno de transferencia). Es miembro de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España y del Instituto Universitario de Estudios de las Mujeres de la ULL. Ha ocupado diversos cargos de gestión a lo largo de su trayectoria en la ULL y actualmente dirige el máster de estudios de género y políticas de igualdad. Es docente en el grado de filosofía de la Facultad de Humanidades de la ULL, en el máster de investigación en filosofía y en el máster de estudios de género y políticas de igualdad. También forma parte del equipo docente del doctorado de filosofía y del doctorado de estudios interdisciplinares de género. Ha desarrollado diferentes líneas de investigación a lo largo de su trayectoria: debates en la filosofía contemporánea de la ciencia; estudios de historia de la ciencia; y estudios de ciencia, tecnología y género, con especial atención en los últimos años al impacto de la IA en el conocimiento y los conceptos de ética y justicia epistémica. Ha publicado decenas de artículos, capítulos de libros y textos monográficos. Perfil institucional en: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/82116/detalle>.

Eulalia Pérez Sedeño: profesora de investigación en ciencia, tecnología y género en el Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Instituto de Filosofía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España, y catedrática de lógica y filosofía de la ciencia. Ha sido profesora o investigadora en la Universidad de Barcelona, en la Universidad Complutense de Madrid, en la Universidad de Cambridge (Reino Unido) y en la de California en Berkeley, entre otras. Ha sido directora general de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2006-2008). Ha sido presidenta de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España (2000-2006) y vicepresidenta de AMIT (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas, 2001-2006). Ha sido coordinadora adjunta del área de filología y filosofía de la ANEP (2005-2006) y vocal del Consejo Editorial de la Fundación Carolina (2006-2012). Ha participado en diversas Comisiones de Expertos del MEC, el Ministerio de Trabajo y AASS, la FECYT y la ANEP, así como de la European Science Foundation, el Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal y el CONICET argentino. Forma parte de las Comisiones de Arte y Humanidades de la ACSUCYL, ACSUG, AQUIB y UNIBASQ, y pertenece a diversos comités científicos de varias revistas nacionales e internacionales. Coordina la Red Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Género (RICTyG), formada por más de 100 investigadoras de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, España, Guatemala, México, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Ha investigado en historia de la ciencia antigua y de las instituciones científicas, así como en filosofía de la ciencia, ciencia, tecnología y sociedad, percepción y comunicación de la ciencia y ciencia, tecnología y género. Ha publicado y editado más de cien libros y artículos.

Claudia Reyes Betanzo: doctora en comunicación social por la Universidad Complutense de Madrid, España, y licenciada en periodismo por la Universidad de Concepción, Chile. Complementa su formación académica con un MBA y una maestría en relaciones laborales y recursos humanos por la Universidad Estatal de Cleveland, Estados Unidos. Actualmente es coordinadora académica de periodismo y comunicación en la Facultad de Comunicación de la Universidad del Desarrollo, Campus Concepción, cargo que ocupa desde 2017. Su investigación se centra en estudios de género, comunicación y periodismo. Ha publicado numerosos artículos

académicos sobre la participación de las mujeres en el mercado laboral, la actividad emprendedora femenina y las representaciones sociales en los medios digitales. Entre sus investigaciones destacan estudios sobre las brechas de género en el consumo de noticias políticas y la visibilidad de las mujeres expertas en los medios chilenos.

Vanessa Roger Monzó: doctora en comunicación audiovisual (2010) por la Universidad Politècnica de València (UPV), España. Licenciada en ciencias de la información—rama Imagen Visual y Auditiva— (2000), con la calificación final de Premio Extraordinario; en periodismo (2005); y en publicidad y relaciones públicas (2015). Durante más de veinte años ha desarrollado su actividad profesional en diversos medios de comunicación y como consultora en el área de marketing y comunicación. Sus líneas de investigación se centran en el análisis del discurso social en los medios, el desarrollo sostenible y el impacto de la inteligencia artificial en la comunicación y en la educación superior. Desde 2015 forma parte del equipo de investigación ScienceFlows, participando en diversos proyectos nacionales y europeos. También forma parte del proyecto VSAFE del Plan Nacional Sobre Drogas 2025 y del grupo de investigación EMNECiARA de la UPV. Es profesora e investigadora en la Universitat de València, España, donde coordina el proyecto IAcóm (Inteligencia Artificial en Comunicación). Ha realizado estancias como investigadora visitante en la Universidade da Beira Interior sobre la IA en la educación superior y en 2020 obtuvo el reconocimiento como *fellow* de la Academia de Educación Superior (FHEA).

Danila Suárez Tomé: doctora en filosofía por la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina, donde también obtuvo el profesorado en filosofía con diploma de honor. Posee diplomas de posgrado en inteligencia artificial desde una perspectiva humanística (UBA), género y derecho (UBA) y filosofía de las ciencias cognitivas (Universidad Alberto Hurtado, Chile). Es investigadora del Instituto de Investigaciones Filosóficas (SADAF/CONICET) y jefa de trabajos prácticos en gnoseología y filosofía feminista en la UBA. Dirige el Grupo de Investigación en Epistemología Feminista (SADAF) y forma parte del Comité de Editores Asociados de *Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy*. Sus investigaciones abordan la intersección entre fenomenología y epistemología desde una perspectiva feminista. Es autora de *Introducción a la teoría feminista* (Nido de Vacas, 2022), *Simone de Beauvoir* (Galerna, 2022), *Filosofía de la amistad* (Taurus, 2023, en coautoría con Laura F. Belli) y *Epistemología feminista* (Eudeba, 2024, coeditado con Laura F. Belli y Agostina Mileo). En el campo de la filosofía pública y la comunicación pública de las ciencias, participa en el programa de *streaming* “Noticias de Ayer”, en el *podcast* “Ocultonas”, y escribe y dicta cursos sobre feminismo para *EcoFeminista*. Sitio web: <https://danilasuaareztoime.com/>.



ARTÍCULOS

Gobernanza de la transición a la electromovilidad. Análisis multinivel de tensiones sociotécnicas

Lourdes Marquina Sánchez y Lourdes Álvarez Medina

Imaginario e infraestructura. Una propuesta ante los desafíos teórico-metodológicos del estudio sociotécnico de la digitalización

Daniel Brzovic Gaete

La ciencia de la ciencia en equipo. Un área para optimizar la investigación

Ruth Elizabeth Hernández Ibarra, Harold Méndez Almaguer y Gerardo Morales Jasso

DOSSIER: Algoritmos, sesgos y género. Inteligencia artificial e (in)visibilidad de las mujeres científicas en los medios

Presentación

Carolina Moreno-Castro y Teresa Vernal-Vilicic

Inteligencia artificial y género en la prensa chilena. Autoridad epistémica y lenguaje del prestigio

Mónica Humeres, Jacqueline Vega-Poblete, Lionel Bossi y Matías Valderrama Barragán

Sesgos de género y modelos de IA generativa. Aproximaciones desde una experiencia de análisis cualitativo desde la generación de imágenes

Patricia Peña Miranda

¿Quién puede hablar sobre inteligencia artificial? Género, poder y discurso mediático

Maider Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández

Fuentes sin identificar, expertas sin legitimar. Calidad periodística y perspectiva de género en el periodismo científico en TikTok de medios de Argentina y España

Maria Iranzo-Cabrera

Visibilidad algorítmica de las expertas ambientales latinoamericanas en X/Twitter

Gabriela Elisa Sued, Jorgelina Sanazzaro y María Elina Estébanez

IA, salud mental y género. Un mapeo sistemático de las ciencias sociales y humanas en América Latina

Chiara Forti Dono, María Eugenia Fazio y María Dalponte Ayastuy

RESEÑAS

Inteligencia Artificial. Evolución, ética y políticas públicas

Saswat Sarangi y Pankaj Sharma. Reseña: Silvia Fernández-Sabido

Le temps de l'obsolescence humaine

Bruno Patino. Reseña: Eguzki Urteaga