

TECNOLOGÍAS Y SOCIEDADES

Implicaciones teóricas y prácticas de
la tecnología en la sociedad

Irving Samadhi Aguilar Rocha | Gabriela Méndizábal Bermúdez
(coordinadoras)

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos

Tecnologías y sociedades. Implicaciones teóricas y prácticas de la tecnología en la sociedad

Irving Samadhi Aguilar Rocha
Gabriela Mendizábal Bermúdez
(coordinadoras)



Tecnologías y sociedades : implicaciones teóricas y prácticas de la tecnología en la sociedad / Irving Samadhi Aguilar Rocha, Gabriela Mendizábal Bermúdez (coordinadoras). -- Primera edición. -- México : Universidad Autónoma del Estado de Morelos : Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos, 2026.

374 páginas

ISBN UAEM: 978-970-96480-0-3

ISBN ACSHEM: 978-970-96479-0-7

1. Tecnología – Aspectos Sociales – México 2. Transferencia de tecnología – México
3. Innovaciones tecnológicas – México

LCC T24.M6

DC 609.72

Esta publicación fue dictaminada por pares académicos bajo la modalidad doble ciego.

Tecnologías y sociedades. Implicaciones teóricas y prácticas de la tecnología en la sociedad
Primera edición, septiembre de 2026

D.R. 2026, Irving Samadhi Aguilar Rocha, Gabriela Mendizábal Bermúdez (coords.).

D.R. 2026, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209.

Cuernavaca, Morelos, México.

publicaciones@uaem.mx

libros.uaem.mx

D.R. 2026, Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos

Avenida Universidad 1001, Edificio 3, Col. Chamilpa, C.P. 62209.

Cuernavaca, Morelos, México

Corrección de textos y formación: Eliezer Cuesta Gómez

Diseño de portada: Lizbeth Zenteno

Imagen de portada:

ISBN UAEM: 978-970-96480-0-3

ISBN ACSHEM: 978-970-96479-0-7

DOI: 10.30973/2026/tecnologias_sociedades

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



Hecho en México.

Contenido

Introducción	5
I. Debates teóricos sobre la tecnología y sus interrelaciones	
Ciencia y tecnología liberadora <i>Vicente Arredondo Ramírez</i>	17
La formación en estudios audiovisuales en ciencias sociales: una necesidad apremiante <i>Mauricio Sánchez Álvarez</i>	43
La inteligencia artificial: ¿promueve pensamiento crítico e inclusión? <i>Alejandro Cerda García</i>	51
Pensar la tecnodiversidad <i>Irving Samadhi Aguilar Rocha</i>	73
Pensar las tensiones tecnológicas <i>Julieta Espinosa</i>	95
II. Análisis de usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana	
¿Salvar o destruir nuestro planeta? La doble cara de la tecnología <i>Ana Esther Escalante Ferrer</i>	115
La plataformización del diseño digital: entre democratización, estandarización y alfabetización visual crítica <i>Lorena Noyola Piña, Ana del Ángel Gámez y Zuriel Vargas Bahena</i>	137

Prácticas y perspectivas docentes con relación a la inteligencia artificial en universidades públicas: transformación educativa y pensamiento crítico	
<i>Erika Sinahi Pedroza Domínguez, Roxana Amairany Rabadan Estrada y Ana Esther Escalante Ferrer</i>	161
Entre promesas y temores: tecnologías educativas y educación para las tecnologías en los siglos XX y XXI	
<i>María Luisa Zorrilla Abascal</i>	187
El trabajo de los jueces y el uso de la tecnología en el proceso judicial brasileño	
<i>Thereza Christina Nahas</i>	213
Economía digital y trabajo de plataforma: cómo garantizar el derecho a la seguridad social ante la creciente vulnerabilidad de las personas trabajadoras	
<i>Gabriela Mendizábal Bermúdez</i>	233
Espacialidades híbridas en la era digital	
<i>Alfonso Valenzuela Aguilera</i>	261
Del arado a la agricultura digital: ¿se amplían o disminuyen las desigualdades sociales?	
<i>Michelle Esther Chauvet Sánchez Pruneda y Elena Lazos Chavero</i>	281
Tecnologías de inclusión social y acceso a servicios básicos	
<i>Itzia Arlett León Sosa y Cinthia Ruiz López</i>	309
Envejecimiento poblacional y digitalización del trabajo: retos para la transformación de los sistemas de pensiones en México	
<i>Emmanuel López Pérez</i>	335
Semblanzas de autoras y autores	357

Introducción

Las técnicas y las tecnologías han intervenido directamente en la producción de sociedades y comunidades. Sin embargo, es a partir del siglo xx que los avances tecnológicos han sido de gran calado, determinando no solo comportamiento o subjetividades, sino la forma de entender al ser humano. En un mundo globalizado, la nueva economía, la sociedad del riesgo y la propia relación de la humanidad con el entorno natural únicamente se comprenden en relación con los actuales procesos tecnocientíficos y en las esferas de los diferentes poderes, intereses y valores en los que se desarrolla.

Cabe señalar que la técnica-tecnología ha sido un rasgo definitorio de lo humano, incluso mucho más que el propio conocimiento científico, dado que es parte constitutiva del ser humano; los avances tecnológicos de siglo xx y xxi han representado profundas transformaciones en la vida humana.

Particularmente, las tecnologías de la interconexión —internet, plataformas digitales, redes sociales, *big data*— y, más recientemente, la inteligencia artificial (IA) han transformado de manera profunda a las sociedades contemporáneas. La información digital se intensifica y circula en espacios de interconexión que desbordan las fronteras territoriales tradicionales, articulando ámbitos de información, conocimiento y producción cultural. De este modo, se generan nuevas formas de significados compartidos, afinidades no territorializadas y relaciones sociales que atraviesan lo local y lo global, impactando prácticamente todos los ámbitos de la vida social: el trabajo, la educación, la salud, la política, la cultura, el espacio urbano y las relaciones con el cuerpo y la naturaleza.

Vivimos un momento histórico en el que la tecnología transforma la vida humana a una velocidad sin precedentes. Innovaciones que antes pertenecían al ámbito de la ciencia ficción —vehículos autónomos, robots de cuidado, cirugías asistidas por IA— forman hoy parte de la realidad cotidiana y avanzan rápidamente del laboratorio a las ciudades, a los hogares e incluso a los cuerpos. Este acelerado desarrollo tecnológico plantea preguntas fundamentales sobre el

futuro de nuestras sociedades, nuestras ciudades, el trabajo y la propia noción de lo humano.

La industria 4.0 ya había modificado hábitos y estructuras sociales, pero la IA profundiza estas transformaciones al influir en decisiones, consumos, información y relaciones sociales. Sin embargo, este progreso convive con una paradoja: aunque la tecnología conecta personas y acorta distancias, no siempre fortalece los vínculos humanos. La pandemia evidenció tanto la fragilidad de la vida comunitaria como la capacidad creativa para sostenerla. Por ello, el reto actual no es solo tecnológico, sino ético y social: construir un futuro en el que la innovación esté al servicio de la dignidad, la comunidad y el bienestar colectivo.

Es desde esta perspectiva que este libro ha conjuntado expertos de diferentes disciplinas, temas, lenguajes conceptuales, teóricos y prácticos, con el objetivo de reflexiones y análisis en torno a las implicaciones teóricas y prácticas de la tecnología en la sociedad. La importancia de reunir estos textos tan heterogéneos consiste en mostrar la inquietud por el entendimiento y el impacto de la tecnología en nuestras sociedades, sobre todo desde las diferentes disciplinas, sus visiones y acercamientos, que en su mayoría no son de expertos en tecnología, pero sí reconocen su importancia e impacto en nuestros días. Esta propuesta la distingue de otros textos por ser una mirada amplia de investigadores e investigadoras que, en gran medida, no han vivido en entornos tecnológicos ni han utilizado la tecnología en sus investigaciones, no obstante, han atestiguado el impacto no solo en la sociedad sino en sus disciplinas en estos últimos años. De aquí que se propongan dos ejes principales: el primero es “Debates teóricos sobre la tecnología y sus interrelaciones”, en el cual se abordan el análisis y los debates teóricos sobre la tecnología y sus entrecruzamientos con el género, la salud individual y pública, las formas de comunicación y transmisión de información, entre otras situaciones de nuestras sociedades. Mientras que en el segundo eje, “Análisis de usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana”, se analizan los usos e implementaciones, de preferencia centrados en análisis de casos relacionados con la vida cotidiana, el trabajo, la seguridad social, el urbanismo, la arquitectura y otras disciplinas.

Este libro se compone de quince capítulos agrupados en las dos secciones mencionadas. Así, “Debates teóricos sobre la tecnología y sus interrelaciones” se compone de los siguientes:

En el primer capítulo, de Vicente Arredondo Ramírez, titulado “Ciencia y tecnología liberadora”, se aborda la tecnología desde una perspectiva teórica de cara a la situación, en el siglo XX y XXI, que ha colocado a la humanidad entera en una coyuntura geopolítica y geoeconómica que puede caracterizarse por el deseo y la posibilidad de encontrar caminos propios, no hegemónicos, de entender los problemas humanos y de cómo solucionarlos. Específicamente, en América Latina se extiende una corriente que invita a “decolonizar” el modelo de desarrollo económico y social impuesto por los colonizadores europeos, y, por consiguiente, de su forma de gestionar su propia ciencia y tecnología. Es importante conocer los antecedentes, la justificación, el significado, el alcance y las implicaciones de esta corriente de pensamiento.

El segundo “La formación en estudios audiovisuales en ciencias sociales: una necesidad apremiante”, realiza una reflexión teórica-antropológica sobre la utilización del audiovisual. Desde las ciencias sociales, estas tecnologías representan importantes medios de registro, difusión y divulgación de información, y también una frontera teórico-metodológica porque, entre otras, implican nuevas relaciones y significados socioculturales. Sin embargo, denuncia la minimización y la importancia de estos recursos desde las academias dado que, para ellas, no cumplen con los requerimientos cognitivos para ser consideradas, pues alegan que son simples medios de difusión o divulgación, tareas que deben realizar los comunicólogos. La razón es que se suelen considerar al texto escrito como la mejor —si es que no la única— vía para establecer y transmitir conocimiento. Por lo que la aportación de este capítulo plantea que lo audiovisual es una importante fuente de conocimiento, y que se puede y se debe formar nuevos profesionales en estas disciplinas, partiendo de una postura interdisciplinaria que articula enfoques y métodos de la comunicación social y de las ciencias sociales.

El tercer capítulo titulado “La inteligencia artificial: ¿promueve pensamiento crítico e inclusión?”, de Alejandro Cerda García, tiene el propósito de abordar la crítica sobre los lineamientos que se asumen en la promoción de la

IA, como neutros y apartidistas, pero que tienen serias repercusiones en el ámbito del reconocimiento y respecto de la diversidad, incluyendo las identidades sexo-genéricas y la discapacidad. Esto se desarrolla a partir del diálogo y contraste entre, por un lado, las nociones excluyentes de la diversidad que dominan el campo tecnológico omnipresente en nuestros días, y, por otro, las reivindicaciones de los sujetos contemporáneos que se autoadscriben en su condición de diversidad.

El cuarto capítulo, “Pensar la tecnodiversidad”, escrito por Irving Samadhi Aguilar Rocha contribuye a lo expuesto en el primero y el tercero de este libro dado que parte de la crítica a la monotecnología y su hegemonía, que se ofrece neutra y descontextualizada, al tiempo que condiciona y presupone relaciones específicas con todo lo que la rodea —como la naturaleza y el propio ser humano—, determinando prácticas que, muchas veces, han deshumanizado la organización de las sociedades modernas, tanto occidentales como occidentalizadas. Teniendo como consecuencias la creación y reafirmación de individuos atomizados y consumistas en sociedades de masas; la transformación del ámbito laboral, y la persistencia o intensificación de desigualdades sociales, económicas, raciales y de clase, sobre todo los países occidentalizados, con una historia y una estructura colonizadora territorial, cultural y epistémica. De ahí viene la propuesta de pensar el concepto de “tecnodiversidad” a partir de la propuesta de Hui Yuk, bajo el llamado a que las culturas reflexionen sobre la cuestión de la cosmotécnica, la cual encuentra la reapropiación de la tecnología moderna a través de reorientar el marco de entendimiento de una cosmotécnica construida con diferentes epistemes y epistemologías.

Para cerrar esta sección, en el quinto capítulo titulado “Pensar las tensiones tecnológicas”, Julieta Espinosa reflexiona en torno al uso permanente y constante de la biotecnología en el desarrollo de fármacos y de productos complementarios a las funciones del cuerpo humano, dado que no sería un exitoso negocio sin la exaltación de una cierta idea del papel del individuo en sociedades sostenidas por una economía globalizada y un Estado conminado a intervenciones restringidas del bienestar social. De modo que expone el espectro farmacéutico desde

la red social, cultural, científica, política, médica, económica, que respalda su plataforma de equipamiento tecnológico, desde una perspectiva teórica.

La segunda parte del libro, titulada “Análisis de usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana”, se compone de diez capítulos más destinados a analizar los usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana.

En este sentido, el sexto capítulo, “¿Salvar o destruir nuestro planeta? La doble cara de la tecnología”, escrito por Ana Esther Escalante Ferrer, resalta que el desarrollo tecnológico no es un proceso neutral, sino un fenómeno profundamente ético y político que puede contribuir tanto al bienestar humano como a la degradación ambiental y social. A partir de una revisión histórica que tiene como punto de inflexión la Segunda Guerra Mundial, la autora analiza la relación entre conocimiento, ciencia y tecnología, así como la falta de asunción de responsabilidad derivada del carácter impersonal de la técnica. El texto examina los efectos positivos y negativos del avance tecnológico, destacando la dependencia, la deshumanización y el incremento de las desigualdades. Desde una perspectiva crítica sustentada en autores como Hans Jonas y Jürgen Habermas, se plantea la necesidad de una ética del desarrollo tecnológico orientada al bien común. Finalmente, el capítulo cuestiona el antropocentrismo dominante y propone el biocentrismo como una alternativa ética para reorientar la tecnología hacia la sostenibilidad, la responsabilidad intergeneracional y la preservación de la vida en todas sus formas.

El capítulo séptimo, “La plataformización del diseño digital: entre democratización, estandarización y alfabetización visual crítica”, fue escrito por Lorena Noyola Piña, Ana del Ángel Gámez y Zuriel Vargas Bahena. En este capítulo, se analiza cómo las plataformas digitales de diseño amplían el acceso a herramientas visuales, al tiempo que introducen procesos de estandarización estética guiados por plantillas y algoritmos. El texto reflexiona críticamente sobre el papel del diseño y de la educación visual en la vida cotidiana, destacando la función del profesional creativo como mediador ético y formativo.

El capítulo octavo, “Prácticas y perspectivas docentes con relación a la inteligencia artificial en universidades públicas: transformación educativa y

pensamiento crítico”, de la autoría de Erika Sinahi Pedroza Domínguez, Roxana Amairany Rabadan Estrada y Ana Esther Escalante Ferrer, analiza las percepciones, usos y desafíos que enfrenta el profesorado de universidades públicas ante la incorporación de la IA en la docencia. A partir de un estudio cualitativo, se examina su impacto en el pensamiento crítico del estudiantado, destacando oportunidades pedagógicas, riesgos de dependencia tecnológica y la necesidad de formación docente, acompañamiento institucional y mejores condiciones laborales para una integración ética y reflexiva de la IA. Este capítulo contribuye al análisis de los usos e implementaciones de la tecnología en la vida cotidiana al mostrar cómo la IA no se limita a los entornos formales de enseñanza, sino que se integra de manera transversal en las prácticas diarias del profesorado y del estudiantado.

Posteriormente, María Luisa Zorrilla Abascal, en el capítulo noveno titulado “Entre promesas y temores: tecnologías y educación en los siglos xx y xxi”, ofrece un panorama histórico de la incorporación educativa de tecnologías como cine, radio, televisión, computadora e internet, para contextualizar la llegada de la IA generativa a las aulas. Analiza ventajas, limitaciones y ejemplos relevantes en México (Radio Educación, la telesecundaria, *Plaza Sésamo*), mostrando que los medios no fueron creados para educar, pero sí apropiados con ese fin. Paralelamente, examina los temores recurrentes (desinformación, manipulación, brechas digitales) y plantea la alfabetización mediática e informacional como respuesta educativa para un uso crítico y responsable de la tecnología.

El décimo capítulo, escrito por Thereza Nahas y titulado “El trabajo de los jueces y el uso de la tecnología en el proceso judicial brasileño”, analiza el acceso a la justicia como un derecho fundamental cuyo eje es la respuesta eficaz y eficiente del órgano jurisdiccional en la prevención y resolución de conflictos. El texto examina la experiencia de Brasil en la implementación del proceso judicial electrónico, que se consolidó durante la pandemia con la realización de juicios virtuales. Si bien estas herramientas han mejorado la eficiencia, su adopción enfrentó resistencias de carácter procedimental y vinculadas a la inclusión digital. El capítulo destaca el desarrollo del Chat-JT en 2025 como un avance relevante

e irreversible, aunque subraya los desafíos pendientes para una implementación adecuada de la IA acorde con el contexto cultural local.

El capítulo décimo primero, “Economía digital y trabajo de plataforma: cómo garantizar el derecho a la seguridad social ante la creciente vulnerabilidad de las personas trabajadoras”, de Gabriela Mendizábal Bermúdez analiza el impacto en el acceso a los seguros sociales de las personas que trabajan en de la economía digital y en plataformas. El texto presenta cómo la gestión algorítmica y la IA generan nuevas formas de subordinación y vulnerabilidad laboral, así como los principales riesgos sociales que enfrentan estos trabajadores. El texto propone avanzar hacia modelos de seguridad social más inclusivos, corresponsables y desvinculados del empleo tradicional.

El capítulo duodécimo “Espacialidades híbridas en la era digital”, a cargo de Alfonso Valenzuela Aguilera, examina las nuevas espacialidades híbridas que caracterizan a la ciudad contemporánea, resultado de la incorporación de datos, algoritmos, plataformas digitales y sistemas de sensorización en la configuración y el funcionamiento del espacio urbano. El autor muestra cómo estas tecnologías reconfiguran prácticas cotidianas como la movilidad, el acceso a servicios, la percepción de seguridad y la forma de habitar la ciudad. El texto vincula la implementación tecnológica con la vida diaria al evidenciar que la experiencia urbana actual está mediada por sistemas digitales que influyen en decisiones, relaciones sociales y desigualdades espaciales.

La implementación de la tecnología en la vida cotidiana en el campo es el eje central del décimo tercer capítulo, titulado “Del arado a la agricultura digital: ¿se amplían o disminuyen las desigualdades sociales?” y escrito por Michelle Chauvet y Elena Lazos Chavero. En este, las autoras observan la transición de la agricultura tradicional hacia la agricultura digital y sus efectos sociales. El capítulo cuestiona la idea de que la innovación tecnológica, por sí sola, resuelve el hambre y la pobreza alimentaria, además que muestra cómo el uso cotidiano de tecnologías digitales, IA y *big data* en el campo reconfigura las prácticas agrícolas, las relaciones de poder y el acceso a los recursos.

Desde una perspectiva crítica y no determinista, las autoras evidencian que la agricultura digital tiende a profundizar desigualdades sociales, excluir a

pequeños productores y desplazar conocimientos campesinos e indígenas, afectando directamente la vida diaria de las comunidades rurales y la sostenibilidad alimentaria.

El capítulo décimo cuarto de Itzia Arlett León Sosa y Cinthia Ruiz López, “Tecnologías de inclusión social y acceso a servicios básicos”, analiza cómo las tecnologías de inclusión social forman parte de la vida cotidiana de las familias que habitan asentamientos populares periurbanos. A partir de un estudio de caso, se muestra cómo prácticas tecnológicas autogestivas permiten el acceso alternativo a servicios básicos como agua, drenaje y electricidad, evidenciando la capacidad organizativa, los saberes locales y la autoconstrucción como respuestas cotidianas frente a la ausencia del Estado.

Por último, en el capítulo décimo quinto, “Envejecimiento poblacional y digitalización del trabajo: retos para la transformación de los sistemas de pensiones en México”, Emanuel López Pérez se enfoca en el envejecimiento poblacional en México y su interacción con la digitalización del trabajo, destacando sus efectos en la vida cotidiana y en la sostenibilidad de los sistemas de pensiones. Examina cómo el uso extendido de tecnologías digitales, plataformas y automatización transforma las trayectorias laborales, incrementa la informalidad y fragmenta las cotizaciones, lo que afecta directamente la protección previsional. El texto subraya que estas dinámicas inciden en decisiones cotidianas sobre empleo, ingresos y retiro, especialmente para personas mayores y trabajadores en esquemas no tradicionales. Finalmente, plantea la necesidad de adaptar los sistemas de pensiones a contextos laborales digitalizados mediante enfoques inclusivos, flexibles y con perspectiva de derechos.

En conjunto, los quince capítulos que integran esta obra muestran que la tecnología no es un elemento externo o meramente instrumental, sino una fuerza que atraviesa prácticas cotidianas, instituciones y territorios, reconfigurando la educación, el trabajo, la justicia, el diseño, la vida urbana y rural, así como el acceso a servicios y derechos. A partir de miradas críticas y situadas, estas contribuciones permiten comprender tensiones centrales entre democratización y estandarización, eficiencia y exclusión, innovación y desigualdad, y ofrecen claves para orientar la implementación tecnológica hacia horizontes más

éticos, inclusivos y sostenibles. Si bien no podría considerarse como una contribución trascendental para el campo de estudios de la tecnología y sociedad, sí nos muestra y pone el acento en los problemas más acuciantes de nuestra época, producidos no solo por los instrumentos tecnológicos concretos, sino también por las fuerzas de las relaciones estructurales que definen el pensamiento tecnocientífico y su consecuente organización social: el capitalismo depredador del siglo XXI en su condición global.

Agradecemos, en primer lugar a las autoras y los autores por la calidad de sus aportes y por el diálogo académico sostenido entre sí. Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento a cada una y uno de los integrantes de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos (ACSHM) por aprobar y respaldar la realización de esta investigación que hoy se materializa en la publicación de este libro. De manera especial, agradecemos el trabajo armónico y comprometido desarrollado entre participantes y coordinadoras, que ha sido un verdadero placer y motivo de orgullo, pues confirma que es posible producir conocimiento innovador y de buen nivel en un ambiente de colaboración y respeto.

También queremos hacer patente nuestro reconocimiento y agradecimiento a la Dirección de Publicaciones y Divulgación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por el acompañamiento brindado durante el proceso editorial y por hacer posible el trabajo conjunto para la coedición de esta obra. Reconocemos especialmente su apoyo en la coordinación del proceso de dictaminación por pares académicos, indispensable para garantizar la calidad y el rigor científico de una obra colectiva de esta naturaleza.

Por último, agradecemos a nuestras y nuestros lectores, quienes encontrarán aquí múltiples temas para la discusión y el debate académico sobre lo que la tecnología representa, tanto en las disciplinas como en el desarrollo de nuestras propias vidas.

Irving Samadhi Aguilar Rocha
y Gabriela Mendizábal Bermúdez

I. Debates teóricos sobre la tecnología y sus interrelaciones

Ciencia y tecnología liberadora

Vicente Arredondo Ramírez

Introducción

La evolución de la civilización humana bien puede ser equiparada en gran medida a la evolución del pensamiento y a la práctica científica-tecnológica que los seres humanos han utilizado para atender sus necesidades de sobrevivencia y bienestar. Las sociedades humanas se han gestado y desarrollado en una gran diversidad de geografías, épocas y circunstancias dentro del planeta, y es fácil de probar que el pensamiento científico/tecnológico no ha sido tan benéfico para la humanidad como sería deseable. Dicho pensamiento refleja condiciones de carácter cultural, lo cual significa que contiene valores y significados sobre el sentido y el propósito de la vida personal y colectiva. El componente cultural debe hacerse explícito, si se quiere asegurar que el desarrollo científico/tecnológico resulte en favor de la libertad humana, y no de su sometimiento por quienes controlan ese desarrollo.

En efecto, en la época moderna, a partir del llamado del siglo XVII, también llamado Siglo de las Luces, los países europeos fueron los gestores de un modelo civilizatorio que se expandió por países y continentes en los que tenían enclaves coloniales, por lo que necesariamente transmitieron su propia visión de la economía, de la política y de la religión, imponiendo para ello el idioma del respectivo país colonizador.

Lo sucedido, sobre todo en el siglo XX y en lo que va del XXI, está demostrando que el avance científico/tecnológico no ha producido en sí mismo una mejora en la calidad de vida de todos los habitantes del planeta, ni, por cierto, de la ecología misma del planeta. Esta situación no deseable ha generado el surgimiento de posturas de pensamiento emergentes que pueden caracterizarse

por el deseo auténtico de controlar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a efecto de encontrar caminos propios, no hegemónicos, de diagnóstico y solución de los problemas humanos. Habremos de revisar algunas de ellas, y específicamente una corriente de pensamiento llamado “decolonizador” que ha sido tratado por autoras y autores de Latinoamérica. Esta corriente busca impulsar un desarrollo económico, social, político y ético que sea liberador de las personas, y que, por consiguiente, sea autónomo en la manera de gestionar su propia ciencia y tecnología.

En la primera parte de este trabajo, a manera de prolegómenos, hablaremos de la naturaleza y propósito de la tecnología; en una segunda parte, apuntaremos los desafíos del avance científico/tecnológico, desde la óptica de las ciencias sociales; en la tercera, repasaremos algunas de las corrientes de pensamiento que han surgido a la luz de los resultados no esperados e indeseables del avance científico/tecnológico; en la cuarta, hablaremos de la justificación, significado, alcance, de la corriente decolonizadora, como contrapunto del desarrollo científico/tecnológico generado y exportado desde los países llamados desarrollados; especialmente destacaremos lo formulado por las reflexiones que el filósofo Enrique Dussel hizo sobre el tema de la tecnología; en una quinta parte, enunciaremos algunas dificultades para instrumentar la decolonización, y en la sexta y última parte, señalaremos algunas condiciones que podrían en alguna medida hacer posible la decolonización.

La tecnología y su evolución

La historia de la humanidad bien puede ser la historia de las formas en que se ha generado el conocimiento de la naturaleza, y de los propósitos y modalidades utilizadas en la aplicación de dichos conocimientos.

Ciencia y tecnología: entender y transformar

La tecnología es una forma de construir y de vivir en sociedad. No hay sociedad posible sin tecnología, por lo que hablar de tecnología en la vida moderna es

hablar de múltiples formas de conocimiento aplicado. La vida en sociedad y el desarrollo tecnológico se retroalimentan.

Identificamos el inicio de la llamada modernidad occidental con el surgimiento del pensamiento humanista del siglo XV, el cual, a su vez, dio paso a la época conocida como la Ilustración, iniciada en el siglo XVII (también llamado Siglo de las Luces), en la que se impulsó el uso de la razón, más que en el pensamiento mágico/religioso, en el desarrollo de la economía, la política y el comportamiento humano. La secularización del pensamiento y del actuar humano permitió el avance de la ciencia y la tecnología a grados inimaginables, como lo podemos constatar en el presente.

Las revoluciones industriales

A partir de entonces, el avance tecnológico se puede identificar en cuatro etapas o lo que se han llamado revoluciones industriales. La primera, iniciada a finales del siglo XVIII y durante el XIX, no fue otra cosa que la transformación del modelo socioeconómico rural que prevaleció en la edad media, hacia un modelo urbano que permitió la transformación de materias primas en productos elaborados de manera rápida y masiva.

La segunda revolución industrial, que puede ubicarse desde la mitad del siglo XIX, hasta el inicio de la primera guerra mundial en 1914, consistió en el descubrimiento de la electricidad y del motor de combustión, así como la utilización del acero y el petróleo, y del telégrafo y el teléfono. En lo económico, se fortaleció el modelo capitalista y, con ello, también el crecimiento de las reivindicaciones laborales y las tensiones entre las clases sociales.

Por su parte, la tercera revolución industrial, ubicada a mediados del siglo XX, conocida también como la Revolución Científica Industrial, se caracterizó por la automatización y el desarrollo de la electrónica, la informática y por el uso de la energía nuclear.

Finalmente, la cuarta transformación, a partir del presente siglo XXI, es caracterizada por la búsqueda y utilización de las energías renovables, la digitalización, el internet, el internet de las cosas (*internet of things*, por su

denominación en inglés), el *big data*, la integración del mundo físico y el digital, y el aún por explorar todo el potencial de la llamada inteligencia artificial (IA).

Sin duda, los avances tecnológicos registrados hasta ahora, en materia de comunicación y procesamiento acelerado de datos, están modificando la forma de estar en el mundo. Con ello se abren grandes incógnitas sobre el futuro de la humanidad, sobre todo con la evolución de la biotecnología y la forma de satisfacer los requerimientos de salud, alimentación y vivienda la humanidad.

Progreso y desarrollo: no son la misma cosa

El modelo lineal del progreso plantea que existe una relación esencialista, la cual formula que el desarrollo simplemente resulta de sumar el capital y la tecnología. Dicha concepción se promovió en los años sesenta del siglo pasado, cuando desde la Organización de Naciones Unidas se proclamó la llamada Primera Década del Desarrollo. Al no obtener los resultados esperados, en los años setenta de ese mismo siglo, se lanzó la Segunda Década de Desarrollo, en la que se amplió la visión del desarrollo al incluirle indicadores no solo económicos, sino también sociales, referidos a la educación, la salud y la vivienda.

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (ETS), buscaron dejar atrás la política del *laissez-faire*, e instrumentar una política “más intervencionista, donde los poderes públicos desarrollan y aplican una serie de instrumentos técnicos, administrativos y legislativos para encauzar el desarrollo científico-tecnológico y supervisar sus efectos sobre la naturaleza y la sociedad”, (García Palacios et al., 2001, p. 123) y con ello evitar el síndrome de Frankenstein:

El aspecto más innovador de este nuevo enfoque se encuentra en la caracterización social de los factores responsables del cambio científico. Se propone en general entender la ciencia-tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo (resultante de la aplicación de un método cognitivo y un código de conducta), sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no epistémicos o técnicos (por

ejemplo valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de las ideas científicas y los artefactos tecnológicos (García Palacios et al., 2001, p. 125).

Ciencias sociales y tecnología

La relación ciencias sociales y tecnología permite estudiar en lo general lo relacionado con la naturaleza social del conocimiento y sus implicaciones sociales, además de temas como el comportamiento humano y la forma en que se estructuran las relaciones sociales. Ejemplo actual de ello son los estudios sobre la manera en que las redes sociales afectan las relaciones interpersonales, y cómo la IA modifica los mercados laborales. Las ciencias sociales analizan cómo la tecnología impacta a personas, comunidades e instituciones en una interacción bidireccional y compleja.

Los desafíos del desarrollo científico/tecnológico

En su libro *La sociedad del riesgo*, el pensador alemán Ulrich Beck refleja el peligro del desarrollo científico/tecnológico, a raíz de la catástrofe nuclear sucedida en el año 1985 en la planta nuclear de Chernóbil:

Al contrario que los riesgos empresariales y profesionales del siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX, estos riesgos ya no se limitan a lugares y grupos, sino que contienen una tendencia a la globalización que abarca la producción y la reproducción y no respeta las fronteras de los Estados nacionales, con lo cual surgen unas *amenazas globales* que en este sentido son supranacionales y *no* específicas de una clase y poseen una dinámica social y política nueva (1998, p. 9).

Es necesario, entonces, plantearse la necesidad de promover la reflexión y diálogo sobre las implicaciones sociales, políticas y éticas de las investigaciones

que actualmente se consideran de punta, y que se esperaba resultaran en beneficio de la humanidad. Sobresale el tema de la gestión de riesgos de la IA y la automatización de todo tipo de procesos. Razón de ello son los impactos que la tecnología de la IA está teniendo y tendrá en el futuro en la economía de los países, en materia del tipo de empleo y, sobre todo, en relación al papel del ser humano en las decisiones de qué, cómo y para qué producir.

Ética y tecnología

El tema de la ética es muy delicado y difícil de gestionar, en razón de que el desarrollo en esta materia se ha convertido en un ecosistema industrial de impacto mundial, gestionado por un puñado de organizaciones metanacionales que no requieren de darle cuentas, ni a gobiernos, ni a sus poblaciones.

Frente a los valores prevalecientes del desarrollo tecnológico, que son de corte pragmático, técnico, epistémico, económico e incluso militar, el investigador Jorge Enrique Linares considera que:

los valores que ahora son “periféricos” (éticos) deben incidir en la práctica tecnocientífica para regular los efectos ambientales y sociales de mayor riesgo en el desarrollo y aplicación de las tecnologías. La crítica de la autonomía del poder tecnológico y la falta de control social de sus riesgos y efectos negativos es un problema ético que no puede resolverse a partir de la racionalidad instrumental propia de la actividad tecnocientífica (2000, p. 413).

Existen criterios éticos específicos para ser aplicados en la investigación y el uso de las tecnologías. De inicio, se diría que el criterio mayor es que esas acciones estén dirigidas para la mejora de condiciones de vida de las comunidades; que no se dañe a la naturaleza, que los beneficios y riesgos sean compartidos por toda la población; que exista el conocimiento informado de los usuarios de las tecnologías, y que existan mecanismos públicos de rendición de cuentas por quienes operan las tecnologías.

Específicamente, sobre el campo de la inteligencia artificial, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) celebró el 2.º Foro mundial sobre la ética de la inteligencia artificial: cambiando el panorama de la gobernanza de la IA. A propósito de ese acontecimiento, la subdirectora general de ciencias sociales y humanas, Gabriela Ramos, señaló que:

En ninguna otra especialidad necesitamos más una “brújula ética” que en la inteligencia artificial. Estas tecnologías de utilidad general están remodelando nuestra forma de trabajar, interactuar y vivir. El mundo está a punto de cambiar a un ritmo que no se veía desde el despliegue de la imprenta hace más de seis siglos. La tecnología de inteligencia artificial aporta grandes beneficios en muchos ámbitos, pero sin unas barreras éticas corre el riesgo de reproducir los prejuicios y la discriminación del mundo real, alimentar las divisiones y amenazar los derechos humanos y las libertades fundamentales (UNESCO, 2024, p. 4).

Posturas frente al desarrollo tecnológico

El grado de desarrollo tecnológico que ha alcanzado la humanidad en los últimos cien años ha generado multitud de reservas sobre su conveniencia, en razón de los impactos no esperados y por los escenarios no deseables que se anticipan a futuro. En ese sentido, han surgido líneas de pensamiento frente a la tecnología. Algunas de ellas son las siguientes:

Tecnología social

Un enfoque específico propuesto para la correcta aplicación de la tecnología es la denominada tecnología social, entendida como todo método, proceso, técnica o producto que tenga como finalidad inicial la solución de un problema social concreto, buscando que cumpla las condiciones de simplicidad, fácil replicabilidad, bajo costo y, desde luego, que su impacto sea comprobable:

Se trata de una especie de filosofía que utiliza las herramientas tecnológicas y la innovación para generar un cambio en la sociedad. Entre los principales problemas que la tecnología social busca resolver o mitigar se encuentran la pobreza, la desigualdad, la discriminación, el acceso a los servicios básicos, la educación, la salud, el trabajo, el consumo responsable, el respeto por el medio ambiente y la lucha por la paz a nivel social y político (Marcalima, s. f.).

La orientación de la tecnología social se puede dividir en dos tipos. El primero hace referencia a una tecnología que:

se enfoca en el bienestar común y en desarrollar proyectos sociales que no tengan ningún fin de lucro ni comercial. Está exclusivamente dedicado a resolver problemas en la sociedad mediante la búsqueda de ideales y sin involucrarse con la política ni perturbar la paz de ningún individuo (Marca Lima, s. f.).

El segundo es el que se usa “para fines comerciales y políticos, ya que mediante este tipo de proyectos también se puede generar un impacto positivo en la sociedad” (Marca Lima, s. f.).

Oscar Varsavsky, científico y pensador argentino, conocido por sus contribuciones a la intersección de las ciencias, la política y la sociedad, enfatizó la necesidad de que la ciencia sirva para satisfacer las necesidades sociales y para promover modelos alternativos de desarrollo en Latinoamérica, y señala que:

El europeo moderno, en cambio, fue ubicando poco a poco en primer plano al estudio de la naturaleza por sí misma, y los problemas sociales quedaron relegados a segundo lugar con la cómoda teoría de que la “mano invisible” se ocuparía de resolverlos automáticamente. Sin duda el cambio de actitud en la ciencia se exageró con los desagradables resultados que conocemos, pero tampoco hay duda de que sin eso no contaríamos son las herramientas que hoy podrían permitirnos volver a los

grandes problemas de la sociedad y el hombre con muchas más probabilidades de llegar a algo útil (1982, p. 98).

El humanismo en tecnología

La visión humanista coloca al ser humano como centro y razón de ser del desarrollo científico/tecnológico. Para tal efecto, promueve las tecnologías inclusivas que conducen a la justicia social, que no suplen las decisiones humanas, que respetan la privacidad y la libertad, y que democratizan el uso de las herramientas digitales. Entre los peligros de la deshumanización está la sobreutilización de los espacios virtuales, la dependencia de los algoritmos para conducir el conocimiento y las conductas individuales, además de la pérdida de la vida privada por la sobrevigilancia y control cibernético.

En palabras de Antonio Luis Terrones, hay que formular un nuevo humanismo tecnológico, en razón de que el ser humano pertenece a un tiempo y a un espacio concretos:

El discurso de la deshumanización de la técnica suele implicar una demonización de esta y, en ocasiones, pretende esquivar ciertas responsabilidades. El impulso para formular un humanismo tecnológico nace, no de una mirada sobre la técnica vista como amenaza, ni tampoco de la pretensión de su humanización, sino de un reconocimiento de la misma como un universo de posibilidades que es enfrentada desde los límites humanos (2019, p. 17).

Tecnología a escala humana

Hay libros que identifican una época. Uno de ellos fue escrito por el economista y filósofo Ernst Friedrich Schumacher, y publicado en 1973. Inspirado por el budismo y el humanismo cristiano, planteó la necesidad de un modelo de desarrollo que tuviera control sobre el crecimiento ilimitado y que impulsara la tecnología a escala humana. Fue pionero en los planteamientos ecológicos opuestos al llamado gigantismo económico, el cual defiende las alienantes estructuras

económicas de producción masiva. Su propuesta fue la creación de sistemas descentralizados y a escala humana. Schumacher pregunta:

¿Cuál es el significado de democracia, libertad, dignidad humana, nivel de vida, realización personal, plena satisfacción? ¿Es ese un asunto de mercancías o de gente? Por supuesto es un asunto de gente. Pero la gente solo puede ser realmente gente en grupos suficientemente pequeños. Por lo tanto, debemos aprender a pensar en términos de una estructura articulada que pueda dar cabida a una variada multiplicidad de unidades de pequeña escala. Si el pensamiento económico no puede comprender esto es completamente inútil. Si no puede situarse por encima de sus vastas abstracciones, tales como el ingreso nacional, la tasa de crecimiento, la relación capital/producto, el análisis *input-output*, la movilidad de la mano de obra y la acumulación de capital; si no puede alzarse por encima de todo esto y tomar contacto con una realidad humana de pobreza, frustración, alienación, desesperación, desmoralización, delincuencia, escapismo, tensión, aglomeración, deformidad y muerte espiritual, dejemos de lado la economía y comencemos de nuevo. ¿Acaso no tenemos ya suficientes “señales de los tiempos” que indican que hace falta volver a empezar? (2002, p. 63).

Los criterios guías de un nuevo modelo económico son la suficiencia, la armonía con la naturaleza y el bienestar espiritual. Defiende las tecnologías intermedias que están al alcance de la gente y que no dañan el medio ambiente, promueve las energías renovables, aboga por la idea de que las soluciones a los problemas locales deben generarse también desde lo local, con la participación de los ciudadanos.

Pensamiento antiprogreso

El movimiento antiprogreso se ha expresado desde diversas perspectivas, las cuales buscan denunciar los costos que el progreso desmedido conlleva, tanto para las personas como para el planeta. El antiprogreso critica el modelo global de desarrollo desde varias disciplinas.

Entre los pensadores contemporáneos antiprogreso, hay quien apuntan que el ser humano no es capaz de comprender las consecuencias que tendrán sus avances científicos/tecnológicos, lo cual se califica como una “brecha prometeica” (Gunther Anders, 1956); también hay quien señala que el progreso alcanzado en los últimos años ha llevado a la autoexplotación del ser humano, controlado por la tecnología cibernética (Byung-Chul-Han, 2010, 2014), y quien afirma que el progreso técnico ha provocado en la sociedad moderna una “alienación temporal”, que la hace vivir más rápido, pero no mejor (Hartmut Rosa, 2005).

Tecnología decolonizada

El pensamiento decolonizador

De las diferentes corrientes de pensamiento que confrontan en diverso grado y desde distintas perspectivas el avance científico/tecnológico como lo hemos conocido hasta ahora, abordaremos de manera más extensa la que formula una crítica que consideramos mucho más profunda, radical y novedosa. Esta corriente plantea la necesidad de “descolonizar” o “decolonizar” el desarrollo futuro de la ciencia y la tecnología, en todos los países que han estado sometidos por metrópolis coloniales europeas, y especialmente el caso de los latinoamericanos.

Son varios los estudiosos que suscriben esta necesidad de descolonizar el pensamiento, aunque no hemos de enfocar con más detalle en las formulaciones conceptuales hechas por el filósofo, teólogo e historiador argentino-mexicano Enrique Dussel Ambrosini (1934-2023).

Empezaremos señalando, por mero prurito, la diferencia que guarda el concepto de decolonizar con el muy semejante de descolonizar. De entrada, pareciera que la diferencia es en principio lingüística y de uso, dependiendo del contexto, autor y país. En todo caso, la distinción a remarcar en este escrito es que, mientras “descolonizar” significa que un país se libera en general del dominio político y económico colonial al que está sujeto, “decolonizar”, por su parte, enfatiza la liberación de la visión cultural y de la estructura simbólica de pensamiento y de poder heredadas del colonialismo, y que en distintas formas

perpetúan la dependencia. Es en ese sentido en que este texto asume la acepción “decolonizar”, aunque como veremos, en este caso, su uso es intercambiable:

El imaginario del mundo moderno/colonial surgió de la compleja articulación de fuerzas, de voces oídas o apagadas, de memorias compactas o fracturadas, de historias contadas desde un solo lado que suprimieron otras memorias y de historias que se contaron y cuentan desde la doble conciencia que genera la diferencia colonial (Mignolo, 1993, p. 39).

La idea de decolonizar la generación y aplicación del conocimiento no es simplemente una propuesta que busca adaptar o tropicalizar tecnologías importadas de países desarrollados, sino que busca transformar las relaciones de poder que vienen asociadas a ellas, mediante la generación y aplicación de un pensamiento autóctono que beneficie a toda la población.

Entender el impacto profundo de la colonialidad en los países del sur global, causado por la visión eurocéntrica, es clave para cualquier intento nacional de construir un pensamiento y un camino propio para el desarrollo. Se debe desenmascarar la justificación ontológico-filosófica colonial:

En efecto, la praxis colonial contó desde el inicio (y ahí comienza la filosofía moderna europea que tiene pretensiones de universalidad, por desgracia pretensión aceptada por la mayoría de los miembros de la academia filosófica del Sur) con una justificación filosófica. Esa justificación era de carácter antropológico (el ser humano europeo era superior a los del Sur, como en la interpretación de dicha superioridad por parte de Ginés de Sepúlveda en su relectura de Aristóteles en el siglo XVI, o de I. Kant en el siglo XVIII con fundamentación en los climas de la Tierra), histórica (donde Europa era “el centro y el fin de la historia universal”, por ejemplo para Hegel), ética (en cuanto la inclusión en la cultura europea de los pueblos americanos, africanos o asiáticos, imponiéndoles su visión de una ética no convencional, individualista, racionalmente argumentada, universal y

no meramente particular como en las culturas del Sur), etc., y probaba la legitimidad del colonialismo (Dussel, 2014a, p. 208).

La visión decolonizadora y la crítica del eurocentrismo van de la mano:

Según Quijano y Dussel, el eurocentrismo es una actitud colonial frente al conocimiento, que se articula de forma simultánea con el proceso de las relaciones centro-periferia y las jerarquías étnico/raciales. La superioridad asignada al conocimiento europeo en muchas áreas de la vida fue un aspecto importante de la colonialidad del poder en el sistema-mundo. Los conocimientos subalternos fueron excluidos, omitidos, silenciados e ignorados. Desde la Ilustración, en el siglo XVIII, este silenciamiento fue legitimado sobre la idea de que tales conocimientos representaban una etapa mítica, inferior, premoderna y precientífica del conocimiento humano. Solamente el conocimiento generado por la elite científica y filosófica de Europa era tenido por conocimiento “verdadero”, ya que era capaz de hacer abstracción de sus condicionamientos espacio-temporales para ubicarse en una plataforma neutra de observación (Castro-Gómez y Grosfoguel, 2007, p. 20).

El desarrollo del pensamiento decolonial se debe a pensadores y pensadoras de Latinoamérica que se crearon y se articularon alrededor del “Grupo Modernidad/Colonialidad”, como es el caso de Aníbal Quijano, Walter D. Mignolo, Santiago Castro-Gómez, María Lugones, Boaventura de Sousa Santos, Catherine Walsh, Silvia Rivera Cusicanqui, Nelson Maldonado-Torres y, desde luego, Enrique Dussel.

Tecnología decolonizadora en Enrique Dussel

En esta línea del pensamiento decolonizador, destaca Enrique Dussel, cuya amplia producción intelectual, en libros, artículos, cursos y conferencias, lo colocan en un lugar especial.

Resumiendo su pensamiento filosófico/político, diremos que este pensador critica a la modernidad eurocéntrica que se impuso en Latinoamérica; plantea la ética de la responsabilidad, solidaridad y ayuda al “otro”; decodifica la relación metrópolis/colonias en el mundo, define la autonomía epistemológica para construir saberes propios y contextuales, y, con ello, descolonizar el pensamiento, además de romper con el eurocentrismo; cree en la praxis de la liberación de las víctimas, como agentes de transformación social; promueve el diálogo intercultural para superar la exclusión y construir una comunidad plural; plantea que la protección de la vida y de la tierra es el fundamento ético central; hace la propuesta filosófica de la transmodernidad, como visión alternativa a la modernidad y la posmodernidad, entendida como la superación de la visión eurocéntrica moderna y la búsqueda de nuevas formas de interacción de las culturas, en donde se valore su diversidad y se anule su jerarquía. En resumen, suscribe la necesidad de denunciar y superar la colonialidad del poder, del ser y del saber que está interconstruida en la modernidad impuesta por Europa a sus colonias en África, Asia y Latinoamérica.

Su propuesta central es la filosofía de la liberación, la cual tiene como propósito la liberación de los oprimidos y marginados de América Latina, aplicando una ética y política que garantice la justicia y dignidad.

Hablando específicamente sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología, Enrique Dussel ya señalaba en 1984 el interés que sobre este tema se expresaba en distintos foros internacionales, como parte de los debates del mundo actual:

Las sociedades subdesarrolladas están, obviamente, interesadas en tales discusiones. Sin embargo, el desglose del tema en los puntos específicos de las agendas y, más que ello, los enfoques que se proponen para abordarlos, no responden debidamente a los intereses fundamentales de nuestras naciones (Dussel, 1984, p. 229).

Es importante mencionar que la postura crítica de Dussel no responde a una subestimación de la importancia de la tecnología para el desarrollo nacional, sino a que “su papel en el avance de las fuerzas productivas en beneficio de

la humanidad sea traicionado en su internacionalidad fundamental y puesto al servicio de un juego de poder contrario a la mayoría humana” (1984, p. 229).

En efecto, se aceptaba como verdad indiscutible el valor de la tecnología en el desarrollo de las fuerzas productivas para satisfacer las necesidades básicas de la humanidad; sin embargo, advertía que habría que tomar en cuenta, que para asegurar que “la tecnología sirva al hombre y no a un sistema de explotación del hombre, se deben contemplar muchos condicionantes estructurales concretos, históricos, que no son propiamente tecnológicos” (Dussel, 1984, p. 230).

Explicaba que en los países capitalistas centrales (Estados Unidos, Europa y Japón), la utilización de la ciencia como mediación privilegiada lograba grandes niveles de productividad y un admirable control de procesos, en razón de que:

se encuentra crecientemente acoplada instrumentalmente a la tecnología; la tecnología no es una mera aplicación de la ciencia, sino que el conjunto tecnológico responde a necesidades de gerencia y control lo que introduce obligadamente en el debate sobre la tecnología los problemas globales de la coordinación económica, de la seguridad y el militarismo (Dussel, 1984, p. 231).

Señalaba también que la razón de que el avance tecnológico no respondía a los intereses de las mayorías era por la diferencia entre la lógica aplicada en los países desarrollados y la aplicada en los países dependientes.

La lógica de los países capitalistas, aplicada al fin de la Segunda Guerra Mundial, a través de las compañías transnacionales, era implantar en los países subdesarrollados la ideología de una tecnología universal, abstracta, aceptada por todo mundo, sin cuestionamientos, y consistente en la suma de capital y tecnología extranjera, principalmente estadounidense. De acuerdo a esta lógica, el empresario capitalista seleccionaba tecnologías en función de su rentabilidad:

Este patrón de acumulación reforzó la dependencia de nuestras economías, y generó un círculo de producción, distribución y consumo suntuuario, alimentado casi exclusivamente por la expropiación de excedentes,

y una creciente distribución regresiva del ingreso que margina a las mayorías de las condiciones necesarias para llevar una vida digna (Dussel, 1984, p. 233).

En la lógica capitalista de rentabilidad, se habla también de que el desarrollo y aplicación de tecnologías es para satisfacer las necesidades humanas básicas, aunque se hace a partir de atender las necesidades de la subsistencia para, luego, buscar la forma de hacerla más agradable, cubriendo condiciones básicas de salud, vivienda y educación.

Dussel señala que este lenguaje capitalista responde a “una óptica fundamentalmente providencialista que busca eliminar o desjerarquizar el problema de la dignidad humana, dignidad que solo puede ser efectiva a partir de la satisfacción del derecho al trabajo” (1984, p. 235). Abunda destacando que:

En esta concepción, la satisfacción de las necesidades básicas aparece como concesión generosa y no como un derecho fundamental que puede y debe estructurarse orgánicamente en formas de participación y ejercicio de un poder fundamentado en un derecho real de los pueblos (1984, p. 235).

Contrariamente, Dussel afirma que “el lenguaje de los pueblos de las naciones dependientes se estructura a partir del derecho al trabajo, que ve al hombre como un ser productivo, creativo y digno” (p. 235), por lo que la satisfacción de las necesidades humanas deben ser el resultado de la posibilidad de ejercer el derecho al trabajo:

Este lenguaje se refiere a los derechos fundamentales a la vida y no a la mera subsistencia o mera reproducción de la fuerza de trabajo, e incluye en esos derechos básicos todos aquellos que están implicados en el derecho fundamental a la vida humana: salud, educación, paz, seguridad (p. 235).

Hacer que el trabajo cumpla su función mediadora para la satisfacción de necesidades básicas “no es un conjunto ahistórico y desconectado de derechos abstractos. Por el contrario, es un programa concreto de prioridades que sirven

de fuente de criterios para definir una estrategia de desarrollo correspondiente y un proyecto nuevo de sociedad”. (Dussel, 1984, p. 236).

Como se aprecia, este planteamiento de la forma de satisfacer las necesidades humanas básicas basada en el derecho al trabajo está en clara oposición a la lógica de la aplicación del criterio de productividad en el desarrollo tecnológico en todo el ámbito económico, lo cual implica, por consiguiente, “referirse a una sustitución del mercado capitalista por relaciones económicas de nuevo tipo. De esto se deriva que la postulación de un estilo de desarrollo de otro tipo debe reconocer desde nuestra perspectiva, como prioridad impostergable, las necesidades de la mayoría de la población” (Dussel, 1984, p. 237).

Lo anterior es sin duda una visión política, y no meramente técnica, si ha de aplicarse para determinar qué tecnologías deben crearse, promoverse y seleccionarse, en el futuro, a nivel nacional e internacional. Para el caso específico de América Latina, Dussel marca que debe haber una adecuada combinación de “tecnologías de punta, tecnologías de segunda mano, tecnologías intermedias y tecnologías tradicionales” (1984, p. 237).

Reconoce que, para salvar la contradicción entre la lógica de la productividad y la del derecho al trabajo, por necesidad se requiere modificar las bases y estructuras del poder en la sociedad, para que el Estado pueda reorientar la investigación tecnológica y la distribución de recursos, además de modificar otras condiciones sociales y políticas para que hagan viable que la tecnología promueva la dignidad humana. Entre estos otros cambios, señala que se requiere decolonizar la tecnología desde una visión ética, cuyo eje principal sea el respeto por la vida. Como se ve, hay que adjetivar, en la visión de Dussel, el desarrollo científico/tecnológico como bueno o malo, ya que no puede ser neutral. El criterio ético central debe ser el cuidado y la promoción de la vida.

A la par del planteamiento sobre la importancia del trabajo para la satisfacción de las necesidades básicas, está también la problematización y la crítica a lo que Dussel y Sánchez de Antuñano llaman ideología del “tecnologismo”, la cual pretende darle validez universal a la tecnología generada desde los centros o metrópolis coloniales. Esto “ha incidido notablemente en los cuadros profesionales de los países periféricos, y con ello, se ha mantenido a un mínimo nivel

el desarrollo de tecnología propia y liberadora” (Dussel y Sánchez de Antuñano, 1992, p. 3).

Aseguran también, hablando del caso de México, que “dentro de la incipiente investigación que nuestro país desarrolla en el campo del diseño, se han adoptado métodos y técnicas sin cuestionar los marcos teóricos y las variables que los hacen funcionales en otros contextos” (p. 4), y que en “en el camino se han menospreciado y dejado a un lado las técnicas locales que, mediante una reflexión científica, podrían desarrollar una tecnología más apropiada para nuestras particulares condiciones” (1992, p. 4).

Refiriéndose de nuevo a las metrópolis coloniales, subraya que la investigación que se realiza en esos países “se centra en la búsqueda y aplicación de conocimientos útiles y productivos dentro de sus particulares sistemas de vida” (1992, p. 4), mientras que:

la investigación en los países periféricos toma estos intereses y los trasplanta tanto en forma ingenua como en el sentido de dominación. La alternativa que ofrece el estudio y desarrollo de la técnica popular hacia una tecnología propia y productiva que, en términos generales, fue lo que en sus inicios hicieron los países industriales, se deja a un lado fortaleciendo con ello la dependencia (Dussel, 1984, p. 4).

Como filósofo, Dussel invita a dedicarle el tiempo necesario a hacer la correcta selección de los temas sobre los que haya que reflexionar y atender de conformidad con la época en la que vivimos. Para ese efecto, señala que es necesario escuchar las necesidades y propuestas de la gente, y hacer que las decisiones se orienten a la liberación de los oprimidos (Dussel, 2013, p. 203).

De igual forma, como historiador, Dussel afirma que estamos en un momento que:

Se trata no de una nueva etapa de la modernidad sino de una nueva Edad del mundo, más allá de los supuestos de la modernidad, del capitalismo, del eurocentrismo y del colonialismo. Una nueva Edad en donde las

exigencias de la existencia de la vida en la Tierra habrán exigido cambiar la actitud ontológica ante la existencia de la naturaleza, del trabajo, la propiedad, y de las otras culturas (Dussel, 2014a, p. 219).

Dificultades para la decolonización

Es innegable que la propuesta decolonizadora de Enrique Dussel tiene francos aires de pensamiento utópico, en el sentido de irrealizable en los hechos. Dicha conclusión se deriva de valorar las serias dificultades de toda índole que enfrentaría cualquier país que quiera decolonizar el desarrollo científico/tecnológico. De manera sintética, señalo algunas de ellas que deduzco del propio pensamiento de Dussel aquí expuesto, y también de otros autores que escriben desde el mismo marco conceptual y refiero a continuación.

Grado de avance de la globalización

La globalización alcanzada en el primer cuarto del siglo XXI, en materia de intercambios comerciales, flujos financieros, comunicación y creación de contenidos culturales, ha llegado a tal grado de penetración que se ha creado un complejo entramado de intercambios y dependencias muy difícil de desarticular. Solo por mencionar lo más obvio, ¿quién podría imaginar la marcha de una sociedad sin la existencia de la internet? (Quijano, 2014).

La estandarización de soluciones

La globalización ha obligado a la estandarización de las soluciones a los problemas de convivencia. Pensemos simplemente lo que significa en la actualidad el uso de la telefonía inteligente, como fórmula mundialmente asumida para atender funciones y necesidades sociales de distinta naturaleza, como la comunicación personal, las transacciones económicas y el entretenimiento (Mignolo, 2018).

La penetración de patrones culturales y de consumo homogéneos

La preponderancia hegemónica de la cultura anglosajona, sobre todo en el mundo de Occidente, en los medios de información, la venta de bienes y servicios, así como en las opciones de entretenimiento, ha sido tan poderosa en el último siglo que la estructura de necesidades sentidas, que no reales, de los grandes núcleos de población ha sido ya conformada en gran medida por la visión de la vida y la escala de valores de esa cultura. Por esa causa, se han desdibujado identidades culturales/nacionales, caracterizadas por el sentido comunitario, para dar paso a posturas más individualistas (Mattelart y Dorfman, 1979).

Dificultad de hacer reingeniería de los sistemas educativos nacionales

Los sistemas educativos nacionales han sido hasta ahora la principal matriz de socialización e incorporación de las personas a la vida de la sociedad. Se han conformado con contenidos programáticos y con metodologías de enseñanza/aprendizaje que corresponden a un modelo homogéneo de modernización, y no a un modelo adecuado a la historia y condiciones económicas, culturales, políticas y sociales de cada núcleo de población nacional y local. Rediseñar estos sistemas educativos nacionales requeriría de mucha claridad en el proceso, y de mucho poder y participación ciudadana para gestionarlo (Illich, 2020).

Destrucción de capacidades soberanas y de autogestión

Lo sucedido especialmente en los últimos setenta años, en cuanto a la imposición del llamado neoliberalismo, ahora claramente identificada como fase tardía del capitalismo surgido en el siglo XVIII, ha impactado las capacidades de gestión soberana de los Estados/nación. Los poderes formales, que no reales, de los países se han convertido en meros generadores de legislación y de políticas públicas dirigidas a fortalecer a las grandes corporaciones internacionales que, con lógica de ganancia inmediata y no de servicio a la gente, controlan la producción, distribución y venta de bienes y servicios que cubren prácticamente

toda la gama de necesidades humanas (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2024).

Sectores de población altamente diferenciados dentro y entre países en cuestión de su visión de la vida

La asimetría y la inequidad en los niveles de desarrollo dentro de cada país, y entre países, plantean retos muy específicos a cualquier intento de decolonizar la tecnología. Sería muy complicado hacer investigación científica y aplicación de tecnologías a escala, sin que dicha intención agudizara aún más las diferencias en cuanto a modelos de vida y valores de quienes viven en un mismo Estado/nación. No sería fácil definir a qué grupos preferentemente estarían dirigidas e impactarían las medidas descolonizadoras, y qué viabilidad tendrían dichas medidas (De Sousa Santos, 2006).

¿Qué hacer entonces frente a esta realidad? ¿Cómo desarrollar el pensamiento científico/tecnológico propio en favor de la gente, y no del capital? ¿Qué criterios o políticas públicas deben guiar la selección de ámbitos de investigación de la ciencia y la tecnología? Principalmente, ¿cómo romper el vínculo de dependencia que se crea al importar tecnologías, pagar regalías e inhibir el desarrollo de tecnologías propias y adecuadas a la realidad de cada país?

Algunas condiciones para la descolonización tecnológica

Para este efecto, derivado de lo expuesto y de nuestra perspectiva, habría que seguir varios caminos en el intento de decolonizar, al menos parcialmente, el desarrollo:

Cuestionar la hegemonía de las tecnologías occidentales

Pareciera que es necesario un proceso de concientización generalizada en los países dependientes, endeudados y sometidos a relaciones comerciales lesivas con otros países, para hacerles ver a sus habitantes cómo el modelo de desarrollo oficialmente promovido es eurocéntrico en su origen, reforzado por los poderes

fácticos mundiales, y que impide resolver de raíz los problemas crónicos de injusticia y desigualdad, dentro y entre países.

La descolonización de la ciencia y tecnología implica una postura de soberanía nacional que estimule el desarrollo del saber con sello propio, acorde a las necesidades locales, que respete criterios éticos y ambientales, y que tome en cuenta la historia y la cultura propia. En síntesis, en los conceptos de Dussel, se trata de impulsar una ciencia racional, nacional y ecológica, y que a la vez promueva la visión transmoderna que propugna el respeto e igualdad de todas las culturas, con visión “pluriversal”.

Repensar el modelo de desarrollo nacional

Esto implica que se deben revisar las premisas que siguen operando en los países con rezagos sociales importantes, en materia de desarrollo económico, político, social y cultural. Hay que encontrar las causalidades de la desigualdad y el por qué no han funcionado a satisfacción las políticas públicas instrumentadas.

Revisar un modelo de desarrollo implica estar abiertos a cuestionar y a tomar decisiones sobre qué producir, cómo hacerlo, en dónde y bajo qué prioridades, y definir bien los apoyos humanos, financieros y materiales que se requieren para ello. Especial requerimiento en estos tiempos de cambios mundiales es formular debidamente qué tipo de energía es necesaria para mover la economía, y cómo proveerse de ella. El modelo de desarrollo debe también tener diagnosticadas las necesidades humanas reales, y tener claridad sobre los resultados esperados en el tiempo.

La autonomía tecnológica implica asegurarse que el diseño, elaboración e instrumentación de las tecnologías estén alineadas y sean compatibles al modelo de producción de bienes y servicios que haya definido el país. Es el principio de soberanía nacional que defiende Dussel.

Tomar en cuenta los contextos locales

Aunque resulte complejo, hay que optar por una escala manejable de diagnóstico y solución de las necesidades humanas por atender. Esto significa tener

en cuenta las condiciones ecológicas de territorios específicos, la forma en que se comunican las personas y las modalidades de intercambio de los bienes y servicios satisfactores de necesidades. Lo cual se relaciona con el criterio de Dussel que señala que las tecnologías deben adecuarse a las culturas de las sociedades.

Atender los impactos ecológicos y sociales de la tecnología

Todo lo que implique investigar y transformar el mundo material tiene un impacto ecológico y social. Esto incluye tanto las tecnologías que se utilizan para investigar como las que se utilizan para aplicar los resultados de la investigación. Aquí encaja el principio ético central que propone Dussel de que las tecnologías deseables son las que respetan la vida.

Multiplicar los proyectos de tecnología comunitaria

Habría que respaldar sustantivamente proyectos surgidos desde la misma comunidad para resolver, de manera colaborativa, problemas diagnosticados por los miembros que pertenecen a ella y no por agentes externos. Esto no excluye conjugar el esfuerzo y la concurrencia de voluntarios, especialistas y técnicos en el diseño, implementación y mantenimiento de las soluciones al problema identificado. Aunque la finalidad del proyecto sea la procuración del bienestar social de la comunidad, no se descarta que pueda tener un componente comercial que abone para su sustentabilidad financiera.

En resumen, es esencial tener siempre presente que el pensamiento decolonial no es solo una propuesta valoral de cómo atender las necesidades humanas propias y específicas de una comunidad o país, sino también una postura para deconstruir y dismantelar formas de poder y jerarquías epistémicas, económicas, políticas, raciales, religiosas y sociales.

Consideración final

Todo indica que decolonizar la investigación científica-tecnológica es una tarea muy difícil de alcanzar, lo cual no implica renunciar al intento, ni dejar de tener claridad sobre el sentido y propósito de las decisiones que un gobierno que quiere ser soberano debe de tomar:

Tener muchos doctores o maestros en ciencias no indica el grado de desarrollo de un país, sino cuántos de ellos están solucionando y desarrollando los problemas concretos de la realidad nacional. Es una exigencia de países como los nuestros que comienzan lo que Carlos Mariátegui y también José Martí llamaron “la segunda emancipación”. No la de 1810 o 1821 o del siglo XIX, sino la del siglo XXI, que es una emancipación no solo política, sino también militar, económica; una liberación de descolonización epistemológica (Dussel, 2014b, p. 7).

Referencias

- Anders, Gunther (1956). *La obsolescencia del hombre*. Vol. 1, Munich, Herder.
- Beck, Ulrich (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. España, Paidós.
- Byung-Chul Han (2012). *La sociedad del cansancio*. Barcelona, Herder.
- Byung-Chul Han (2014). *Psicopolítica*. Barcelona, Herder.
- Castro-Gómez, Santiago y Ramón Grosfoguel (2007). *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica, más allá del capitalismo global*. Bogotá, Siglo del Hombre Editores.
- Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (2024). *Poder corporativo, Estado y luchas sociales. Apuntes desde el derecho y la economía política internacional* [Boletín del grupo de trabajo Lex Mercatoria, poder corporativo y derechos humanos, núm. 2] Buenos Aires, Argentina. En <https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2024/04/>

- V1_Poder-corporativo-Estado-y-luchas-sociales_N2.pdf. PDF. Consultado el 12 de agosto de 2025.
- De Sousa Santos, Boaventura. (2006). “La sociología de las ausencias y la sociología de las emergencias: para una ecología de saberes”. En: *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social (encuentros en Buenos Aires)* (pp. 13-41). <https://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/edicion/santos/Capitulo%20I.pdf>. PDF. Consultado el 12 de agosto de 2025.
- Dussel, Enrique (1984). “Apéndice: tecnología y necesidades básicas”. En: *Filosofía de la producción*. Bogotá, Nueva América Editorial. En <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/otros/20120227032705/5apen.pdf>. PDF. Consultado el 22 agosto de 2025.
- Dussel, Enrique (2013). *Filosofía de la liberación*. Buenos Aires, Docencia.
- Dussel, Enrique (2014a). *Filosofías del sur y descolonización*. Buenos Aires, Docencia.
- Dussel, Enrique (2014b). “Hacia la liberación científica y tecnológica”. En: *Ciencia, tecnología e innovación en la integración suramericana* (pp. 3-6). Ecuador, ALAI. En <https://www.alainet.org/es/revistas/493>. Consultado el 28 de agosto de 2025.
- Dussel, Enrique y J. Sánchez de Antuñano (1992). “Cuestionamiento de la situación actual del diseño y la tecnología”. En: M. L. Gutiérrez et al. (Eds.), *Contra un diseño dependiente: un modelo para la autodeterminación nacional* (pp. 1-8). México, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño.
- Illich, Iván. (2020). *La sociedad desescolarizada y otros textos sobre educación*. Madrid, Morata.
- Linares, Jorge Enrique (2000). *Ética y mundo tecnológico*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Marca Lima (s. f.) *Tecnología social: ¿Qué es y por qué es importante?* En: <https://marcalima.pe/marketing-social/tecnologia-social/>. Consultado el 18 de agosto del 2025.
- Mattelart, Armand y Ariel Dorfman (1979). *Para leer el Pato Donald: comunicación de masa y colonialismo*. México, Siglo XXI.

- Mignolo, Walter D. (1993). “La colonialidad a lo largo y a lo ancho: el hemisferio occidental en el horizonte colonial de la modernidad”. En: Edgardo Lander et al. (Eds.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales* (pp. 34-52). Buenos Aires, Clacso.
- Mignolo, Walter D. (2018). *Epistemología del Sur. Propuesta para una ciudadanía global*. Buenos Aires, Clacso.
- García Palacios, Eduardo Marino, Juan Carlos González Galbarte, José Antonio López Cerezo, José Luis Luján, Mariano Martín Gordillo, Carlos Osorio y Célida Valdés (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/publicaciones/ciencia_tecnologia_sociedad.pdf. PDF. Consultado 26 de agosto de 2025.
- Quijano, Aníbal (2014). *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. Buenos Aires, Clacso.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: key facts*. En <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385082.page=4>. Consultado el 18 de agosto del 2025.
- Rosa, Hartmut (2005). *Alienación y aceleración*. Madrid, Katz.
- Schumacher, Ernst Friedrich (2002). *Lo pequeño es hermoso*. Madrid, Akal.
- Terrones, Antonio Luis (2019). “Humanismo tecnológico: fundamento para una inteligencia artificial responsable”. *Revista Pensamiento Actual*. Vol. 19, núm. 33, pp. 15-24. Costa Rica, Universidad de Costa Rica-Sede de Occidente.
- Varsavsky, Oscar (1982). *Obras escogidas*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina. En <https://repositorio.esocite.la/644/1/Varsavsky1983-ObrasEscogidas.pdf>. PDF. Consultado el 13 de agosto del 2025.

La formación en estudios audiovisuales en ciencias sociales: una necesidad apremiante¹

Mauricio Sánchez Álvarez

Introducción

Se asume aquí una postura tanto crítica como proactiva ante la situación de los estudios audiovisuales en instituciones mexicanas de ciencias sociales, reflexionando en particular sobre la relación interdisciplinaria entre la antropología y la comunicación y también presentando una serie de consideraciones para fines de docencia. Las reflexiones planteadas provienen de una experiencia considerable produciendo y enseñando con materiales didácticos audiovisuales y, más recientemente, coordinando el Laboratorio Audiovisual del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). Pienso que en las instituciones de ciencias sociales prevalece un prejuicio respecto al papel y carácter de lo audiovisual en nuestras disciplinas. Es común escuchar que, con respecto al texto escrito, la producción audiovisual constituye un género menor, cuyo papel principal consiste en verter contenidos ya establecidos —por escrito, por supuesto— a ciertos formatos como podcasts o videos. En respuesta a esta postura, se argumenta que, vista antropológicamente (esto es: en la multiplicidad de culturas que han creado los humanos), la producción audiovisual constituye un modo de relacionarse con el mundo y por ende es una fuente de conocimiento. Se postula que, en la enseñanza antropológica de lo audiovisual, conviene construir proyectos interdisciplinarios, articulando procedimientos y técnicas de producción de la antropología (mi disciplina) y la comunicación, de tal forma que se produzca conocimiento antropológico de carácter audiovisual. Ello se concreta en la propuesta

¹ Agradecimientos a los colegas de la Red de Investigaciones Audiovisuales del CIESAS. Buena parte de lo dicho aquí proviene de discusiones con ellas y ellos.

de línea de especialización en Antropología e Investigación Audiovisual de la maestría en Antropología del CIESAS-Ciudad de México, elaborada por la Red de Investigaciones Audiovisuales del CIESAS de la que soy integrante. El texto cierra planteando que la incorporación de lo audiovisual en instituciones de ciencias sociales debe consistir en mostrar cómo puede ser de valor para tanto la etnografía como la reflexión teórico-metodológica de las diferentes disciplinas.

La postura de las instituciones académicas mexicanas ante los estudios audiovisuales

Aunque parezca una obviedad, vivimos —señala la antropóloga Sarah Pink (2021, p. 1)— sobresaturados de imágenes audiovisuales, gracias en parte a cómo estas se han multiplicado exponencialmente en la era de la informática. La diversidad de letreros, fotografías, videos, podcasts, entrevistas, películas, grabados y demás es casi interminable y más abundante día con día. Y sin duda la antropología y otras ciencias sociales se han interesado en esta vasta temática. Son muchos los estudios acerca de tanto quiénes producen como qué es lo que se produce en el campo de lo que se puede llamar cultura audiovisual.² Y son muchos también los colegas que practican, de una u otra manera, una o más de las tecnologías audiovisuales modernas (por así llamarlas) como audio, foto y video, y con resultados no solo pertinentes, sino sugerentes en lo narrativo y también en lo estético. En México, debe haber entre 200 y 500 antropólogos que se consideran realizadores audiovisuales.³ No es poca cosa.

² Véase, a modo de ejemplo, los trabajos de Gabriela Zamorano Villarreal (2020; 2021) acerca de, respectivamente, los usos políticos del video documental en Bolivia y el Archivo Cordero, uno de los más importantes en ese país.

³ La dificultad para estimar la cantidad de personas que practican la antropología audiovisual, en México, tiene que ver con la amplitud y diversidad profesional de esta población, y también con la no formalización del oficio. Pueden proceder tanto de las disciplinas antropológicas como de las de la comunicación (cine, video, radio) o las artes (música, dibujo, performance). A diferencia de, por ejemplo, Brasil, los gremios antropológicos mexicanos (el Colegio de Etnólogos y Antropólogos Sociales y la Sociedad Mexicana de Antropología) no cuentan con un capítulo dedicado a la antropología audiovisual o visual. Es más, para convertirse en antropóloga/o audiovisual no se requiere mayor formación profesional; basta con tener un celular y aventurarse a usarlo.

Lo que es poca cosa es la manera cómo las instituciones académicas han reaccionado ante el auge de lo audiovisual. Por costumbre, se les ha conferido un lugar preeminente a los productos escritos, tanto en términos de fuente como de producto preferidos —cuando no predilectos—. Claro, desde los orígenes formales de nuestros saberes, se ha confiado tradicionalmente en el texto escrito para establecer y salvaguardar conocimientos. Pero esto no quiere decir que no haya otras fuentes de documentación y reflexión, como bien lo ha mostrado el historiador de las religiones Mircea Eliade (1974), quien reconstruye creencias, valores y narrativas religiosas con toda una suerte de evidencias: bibliográficas, arqueológicas y etnográficas, entre otras. Y la imagen audiovisual, o más correctamente, las imágenes audiovisuales también se pueden considerar como fuente de conocimiento porque, queriéndolo o no, algo afirman (o niegan) acerca de la relación, nuestra relación, con el mundo. Incluso, como cualquier elemento cultural, lo audiovisual puede adquirir dimensión simbólica al volverse único y, en esta medida, cosmogónico. Las imágenes audiovisuales no nacieron ayer; piénsese en Altamira, en los ritmos heredados de África o en la pintura de la antigua China. Son tan humanas como los humanos mismos.

La subestimación que las academias de ciencias sociales profieren hacia la imagen audiovisual puede originarse en un distanciamiento interdisciplinario: el poco peso que tiene, como disciplina, la comunicación en la reflexión socioantropológica. Y de donde posiblemente proviene la idea institucional de que la difusión de contenidos audiovisuales es *peccata minuta* frente a, digamos, un informe etnográfico. Porque la difusión misma se entiende como una tarea secundaria. Después de todo, lo que hacen las unidades de difusión en las instituciones académicas suele consistir en reacomodar y reenviar contenidos que ya se han establecido, a fin de que sean conocidos masivamente. Fuera de diseñar el cartel o el *banner*, ¿qué hacen? No mucho, al parecer. Después de todo, son simples técnicos.

El panorama de los estudios audiovisuales

Sin embargo, esto contrasta con el gran desarrollo de las producciones cinematográficas y televisivas —más recientemente, todo lo generado por computadora

o celular, en redes o en plataformas—. Y de lo cual también forma parte la abigarrada colección de científicos sociales que son, asimismo, realizadores audiovisuales. Todo ello constituye una muestra clara de creatividad, sensibilidad e imaginación humanas, incluyendo la formulación tanto de interrogantes como de hallazgos. No obstante, gracias a los colegas que investigan el modo de vida de fotógrafos de pueblo o de videastas que colaboran con movimientos sociales (véase nota al pie 1), ya no se valora solo el producto, sino quiénes lo produjeron y cómo. Así, una grabación, una edición o la montada de una exposición fotográfica son también parte de la discusión y reflexión; igual que su incidencia. ¿Cómo están organizados y significados los procesos de producción audiovisual en determinado entorno sociocultural? ¿Qué impactos tienen? ¿Y cómo? Algo sugerente del actual movimiento de antropología audiovisual en muchas partes, incluyendo México, es la proliferación de productos que son autorrepresentaciones, ligados a procesos de reafirmación o autointerrogación identitaria.⁴ Y no son pocos los que logran una narrativa fluida, y una edición muy cuidada.

La relación interdisciplinaria entre antropología y comunicación

La antropología, entonces, sí está incursionando en ámbitos de la comunicación; es decir, en los hechos está funcionando la correa de transmisión de conocimientos entre disciplinas. Un ejemplo de ello es cuando un texto escrito etnográfico se convierte en un video etnográfico (De la Torre, 2023; 2025), de tal modo que lo escrito y lo audiovisual no se contraponen. Son productos diferentes que, por otra parte, tienen algo en común: son literatura, esto es, tipos de relatos o narraciones (Bruner, 2003). Cuando lo audiovisual y lo escrito se refieren a un mismo tema, hay muchas similitudes entre el proyecto de investigación y el guion del video: el uno se puede traducir al otro. Y algo que facilita la fluidez entre uno y otro puede ser el modo en que la estructura capitular del proyecto (su índice temático) sirve de base para estructurar el guion. Este vínculo entre

⁴ Véase, por ejemplo, *Tejedora de destinos* de Yerid López Barrera (2021) y la serie *Yo también soy Cd Mx* de Claudia Lora y Julián Sacristán (2023).

índice temático (que viene de la antropología) y el guion (proveniente de la comunicación) es articulación interdisciplinaria en los hechos.

Vista desde la antropología, la articulación con la comunicación en torno a lo audiovisual busca incorporar y adecuar conceptos, métodos y experiencias de investigación, diversificando y enriqueciendo la capacidad investigativa y reflexiva de la disciplina.⁵ Lo cual ha implicado la aparición y discusión de nuevos temas, sujetos e interacciones socioculturales, además del uso de las propias tecnologías como medios de registro e interpretación. Sin olvidar que la producción audiovisual, como actividad humana, interrelaciona actores sociales: actores productores, actores representados y el actor público (Zirión Pérez, 2015). Esta interrelación puede incidir en el curso del proceso productivo y ser tema de reflexión tanto etnográfica como teórico-metodológica.

Una propuesta formativa

Recientemente, el posgrado en Antropología del CIESAS CDMX aprobó abrir en su programa de maestría una línea de especialización en Antropología e Investigación Audiovisual, cuya propuesta había sido presentada por la Red de Investigaciones Audiovisuales del CIESAS), a la que pertenezco.⁶ Esta propuesta enfrenta ciertos retos. La maestría solo permite acreditar el programa mediante una tesis escrita, de modo que la producción de materiales de investigación audiovisuales resulta una tarea complementaria. O sea, en estos momentos, un estudiante de esa línea no puede obtener su título de maestro mediante, digamos, una exposición fotográfica, un video o un podcast. Lo que sí se puede hacer, empero, es incorporar lo audiovisual como un elemento clave de su investigación, tanto en lo etnográfico como en lo reflexivo. Queda cierto trecho

⁵ Esta postura de articulación interdisciplinaria se inspira en Steward (1972) y en Bourdieu et al. (2004).

⁶ Hasta donde sé, solo hay dos programas de posgrado en antropología (Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa y CIESAS CDMX) que ofrecen una especialización en estudios audiovisuales, aunque hay trabajos de titulación en la temática en instituciones como El Colegio de San Luis y la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

por andar, entonces, hasta que un producto científico-social audiovisual pueda considerarse como equivalente a uno escrito. No hay que cejar en el empeño.

Consideraciones finales

Ahora bien, la cultura audiovisual no se circunscribe solo a la producción. En torno a esta han surgido otra serie de actividades distintivas, por las cuales se puede decir que se constituye la sociabilidad audiovisual. Y entre estas actividades se cuentan festivales, muestras, cursos-talleres, exposiciones e instalaciones. Es importante estudiar y conocer estas formas culturales no solo porque son expresiones de vida colectiva, sino porque también pueden y deben incorporarse a la vida de las instituciones de ciencias sociales. Es notable, por ejemplo, cómo el Festival Artístico Afrodescendencias —que comenzó por iniciativa del Laboratorio Audiovisual del CIESAS y eventualmente se convirtió en un proyecto independiente en que cooperan instituciones académicas y culturales, además de colectivos artísticos— ha conseguido reafirmar lazos dentro de comunidades en que se escenifica, precisamente porque, además de presentar diversas actividades (video, danza, talleres), fortalece conocimientos y saberes locales, además de promover artistas afrodescendientes.

Ahora bien, la lucha por la incorporación digna de lo audiovisual a las instituciones de ciencias sociales implica y requiere diseñar políticas institucionales específicas en lo que corresponde a tareas sustantivas: investigación, docencia, difusión, divulgación y vinculación. Si bien unidades de producción como laboratorios o programas formativos pueden resultar clave para ello, no basta con reconocer la especificidad de lo audiovisual. También hay que abrirse a lo que culturalmente hemos construido con la producción audiovisual. De tal modo que, con todo lo anterior, se enriquezca la vida académica con nuevas —y muy sugerentes— prácticas disciplinarias e institucionales.

Referencias

- Bourdieu, Pierre, Jean-Claude Chamboredon y Jean-Claude Passeron (2004). *El oficio de sociólogo* (25.^a edición). Buenos Aires, Siglo XXI.
- Bruner, Jerome (2003). *La fábrica de sueños. Derecho, literatura, vida*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- De la Torre, Renée (2023). *Altars callejeros* [Video]. Guadalajara, CIESAS-Occidente.
- De la Torre, Renée (2025). “Cruces, altares y cenotafios: las materialidades donde vivir el duelo sin cuerpo en tiempo de desapariciones”. *Religio em debate*. <https://religioemdebate.com.br/2025/10/16/cruces-altares-y-cenotafios-las-materialidades-donde-vivir-el-duelo-sin-cuerpo-en-tiempo-de-desapariciones/>. Consultado el 15 de octubre de 2025.
- Eliade, Mircea (1974). *Tratado de historia de las religiones*. Madrid, Ediciones Cristiandad.
- López Barrera, Yerid (2021). *Tejedora de destinos* [Video]. CIESAS-Pacífico Sur.
- Lora, Claudia y Julián Sacristán (2023). *Yo también soy CDMX* [Video]. Laboratorio Audiovisual del CIESAS; Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México.
- Pink, Sarah (2021). *Doing Visual Ethnography* (4.^a ed.). Londres, Sage.
- Steward, Julian (1972). *Theory of culture change*. Urbana, University of Illinois Press.
- Zamorano, Villarreal, Gabriela (2020). *Comunicación visual indígena originaria e imaginarios políticos en Bolivia*. Zamora, El Colegio de Michoacán.
- Zamorano, Villarreal, Gabriela (2021). *Archivo Cordero* [Video]. Fondo Municipal Concursable de las Culturas y las Artes; Gobierno Autónomo Municipal de La Paz; El Colegio de Michoacán.
- Zirión Pérez, Antonio (2015). “Miradas cómplices: cine etnográfico, estrategias colaborativas y antropología visual aplicada”. *Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Vol. 36, Núm. 78, pp. 45-70. México, Consejo Editorial de Ciencias Sociales y Humanidades de la Unidad Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana.

La inteligencia artificial: ¿promueve pensamiento crítico e inclusión?

Alejandro Cerda García

Introducción

Las llamadas inteligencias artificiales generativas (IAG)¹ tienen un uso masivo en la sociedad y en las universidades mexicanas en esta tercera década del siglo XXI, se han vuelto una cuestión central y que constantemente se encuentra en los distintos medios de comunicación, ya sea por la influencia de quienes las están creando como por el nivel de aceptación de quienes las consumen. En el ámbito universitario, se observa que cada vez existen mayores reglamentaciones que obligan a que los trabajos universitarios, especialmente los escritos para obtener la titulación, deban revisarse para verificar que en su elaboración no se haya usado esta herramienta. El desarrollo de ChatGPT, Gemini, Perplexity, Apple Intelligence, en los Estados Unidos, y Deep Seek, en China, entre muchas otras que están disponibles hoy en día, han implicado inversiones de miles de millones de dólares, aunque su costo exacto no se ha hecho público.

Entre múltiples aristas, reflexiones y preocupaciones, una cuestión central y que pretende ir más allá de lo coyuntural es si el uso masivo de las IAG está favoreciendo la construcción de pensamiento crítico y la exclusión. A partir de ella, este trabajo se propone elaborar una reflexión contrastada entre las promesas de las IAG y algunos referentes que muestran sus contradicciones.

¹ La referencia a las IAG en plural se debe no solo a su número, sino para relevar, en la medida de los alcances de la presente reflexión, las implicaciones que tiene esta pluralidad. Dichas siglas se utilizarán para hacer una referencia genérica a las diferentes variantes que existen en el mundo, mientras que las iniciales IA se utilizarán para referirse expresamente a alguna de ellas. A estas siglas se añade, en su caso, la referencia a alguna característica que la particulariza, por ejemplo, IA latinoamericana.

Se argumenta que la valoración de los alcances y límites que pueden tener las IAG deben ser analizadas a partir de las restricciones que las estrategias masivas multimedia y los algoritmos de comercialización imponen, las cuales expresan el amplio margen heterónomo y la reducida actuación a la que se nos obliga por parte de quienes deciden su orientación a partir de alianzas económico-políticas de alto nivel. La mirada crítica al financiamiento de las industrias culturales y las implicaciones que surgen desde el enfoque de la materialidad ética son referentes básicos para visualizar que las IAG, al menos en la forma en que actualmente operan, no propician el pensamiento crítico ni la inclusión.

Las promesas de la inteligencia artificial

Las IAG se presentan a la sociedad bajo el argumento de que lograrán sustituir al ser humano y que pensarán en lugar de nosotros (Gamboa Cruzado et al., 2024). Si se desglosa aquello que prometen sus impulsores, podemos ver que se alude a la posibilidad de lograr una mayor eficiencia, es decir, hacer las tareas en un menor tiempo al que requeriría cualquier persona, lo cual nos permitiría tener mayores ganancias en un contexto en el que el tiempo se convierte en una suerte de dinero. Al apelativo genérico de la IA se le añade, el calificativo de “generativa”² en alusión a su posibilidad de producir obras artísticas, crear literatura, imágenes o simples escritos en forma original, además de hacerlo más rápido o mejor que el género humano. Nos dicen que todavía hay fallas, pero que estas se van a ir superando al perfeccionarse la herramienta.

Para ponderar el uso masivo de las IAG puede analizarse el acceso que tenemos las y los mexicanos, el cual, según el Instituto Nacional de Estadística y

² En este texto, se retoma la noción de Enrique Dussel (1998) sobre la materialidad ética o la ética de la materialidad: “Nos encontramos ante el hecho masivo de la crisis de un ‘sistema mundo’ que comenzó a gestarse hace 5000 años, y que se está globalizando hasta llegar al último rincón de la Tierra, excluyendo, paradójicamente, a la mayoría de la humanidad. Es un problema de vida o muerte. Vida humana que no es un concepto, una idea, ni un horizonte abstracto, sino el *modo de realidad* de cada ser humano en concreto, condición absoluta de la ética y exigencia de toda liberación. No debe extrañar entonces que esta Ética sea una ética de afirmación rotunda de la vida humana ante el asesinato y el suicidio colectivo a los que la humanidad se encamina de no cambiar el rumbo de su accionar irracional” (p. 11).

Geografía (Inegi, 2025), es de 83.1 % en la población de seis años y más, llegando a ser del 97.0 % en quienes tienen entre 18 y 24 años. Este dato aún tendría que ser analizado al contrastarlo con el número de hogares mexicanos que cuenta con celular (97.2 %) o computadora (35.9 %), así como con la observación de que, en ese uso global de internet, se encuentra tanto el que se hace solo para observar o recibir contenido, a diferencia de aquel que se hace por parte de quienes elaboran preguntas, formulan críticas, elaboran contenidos o interactúa con un mayor grado de profundidad. Aunque hay que considerar que lo más usado son las redes sociales y que no todo el uso de internet se vincula a ellas, también es cierto que las IAG están relacionadas con los servicios de mensajería instantánea y con el uso de los buscadores, por lo que las usamos, o más bien, les brindamos nuestros datos, aun sin desearlo y, tal vez, sin saberlo.

La demanda a ChatGPT en su versión 4, que en agosto de 2025 interpusieron los padres de Adam Raine, al considerar que dicha herramienta había “guiado” a su hijo de 16 años en su intento de suicidarse (The Associated Press, 2025), muestra también la necesidad de analizar dicha herramienta desde la ética, conciencia y responsabilidad al igual que sus usuarios. Lamentablemente, no se trata de un hecho aislado, ya que los creadores de esta IA han reconocido que semanalmente 1.2 millones de personas lo utilizan para hablar de temas relacionados con el suicidio y que han reducido el porcentaje de respuestas erróneas, es decir, que “no alcanzan el comportamiento deseado” entre un 65 y 80 % (OpenIA, 2025).³ Con ello, se ha generado un mayor debate a partir de la indagación respecto de los cuestionamientos sobre si las IAG proveen solo información o más bien interactúan con las personas y bajo qué criterios y lineamientos éticos debemos analizar dicho asesoramiento o acompañamiento. Este uso masivo de las IAG, así como de las situaciones en las que pueden llegar a ser nocivas, tiene lugar en un contexto en el que desde la presidencia de los Estados Unidos de Norteamérica se han expedido órdenes ejecutivas en las que se desconoce la diversidad de la sociedad, se

³ McBain et al. (2025) han evaluado la certeza de las respuestas que ofrecen las principales IAG a personas en riesgo de suicidio que acuden a ellas, concluyendo que, si bien resultan bastante acertadas en preguntas relacionadas con alto y bajo riesgo, las respuestas a preguntas de un riesgo medio resultan inconsistentes.

obliga a utilizar un lenguaje aparentemente neutro, pero que en el fondo es discriminatorio y se mandata que las IAG hechas en dicho país tengan que seguir esos lineamientos y estar integradas en todos los productos tecnológicos que exporta.⁴

Respecto de la discusión sobre si las IAG dan información, asesoran o acompañan a las/os seres humanos, es frecuente que escuchemos que el problema con el uso de las IAG es que se recurre a ellas como una fuente de información y no para relacionarse o interactuar con ella. Sin embargo, cuando los usuarios las consideramos una fuente confiable de información, damos por hecho su veracidad, a pesar de que cada vez más se reconoce que pueden “alucinar” y darnos una información equivocada. A partir de ello, se propone la interacción y, en suma, un sentido crítico que valore y decida frente a lo que arrojan las IAG como una cualidad humana que todas y todos debemos desarrollar. Si no tenemos ese sentido crítico, sería muy difícil, incluso, relacionarnos con otro ser humano, ya que terminaríamos creyendo todo lo que nos dice o compartiendo sin pensar sus opiniones.

Empero, si las IAG se promueven como mecanismos de interacción, entonces ¿qué es lo que favorece que se les considere como una fuente de información confiable o validada? Considero que esto puede deberse a algunas características que se atribuyen a las IAG que simplemente no tienen. En primer término, aunque se trata de una herramienta que se presenta como racional, solo son una forma de procesamiento de la información ya existente y, aunque cuenta con mecanismos de inferencia y contrastación de información que hacen parecer sus respuestas como juicios correctos, en realidad no cuentan con conciencia ni con ética. No tienen capacidad para distinguir con profundidad entre lo bueno y lo malo, y no pueden tomar decisiones de fondo orientadas a determinados valores.⁵

⁴ El contenido específico de estos lineamientos se encuentra en las órdenes ejecutivas que mandatan la finalización de los programas gubernamentales sobre diversidad, equidad e inclusión, conocidos como DEI (por sus siglas en inglés), y mandatan una supuesta defensa del orden biológico frente a lo que se califica como ideología extremista de género (The White House [TWH], 2025a; 2025b). Asimismo, en las disposiciones para remover barreras al liderazgo estadounidense en inteligencia artificial (TWH, 2025c).

⁵ Véanse las preguntas formuladas al ChatGPT en las que claramente responde que no tiene conciencia, ni ética, no puede tomar decisiones ni distinguir con profundidad entre el bien y el mal, entre otras cualidades claramente humanas. Al respecto, puede revisarse la explicación de Penrose

Las IAG también se nos presentan como instrumentos neutrales, es decir, que no responden a intereses económicos de quienes invierten en ellas y desean recuperar sus recursos, hacerlas rentables o utilizarlas para generar ganancias. Asimismo, se nos muestran como ajenas a cualquier interés político e ideológico, es decir, al margen de las pugnas por mantener o acrecentar su poder, por controlar el campo de su producción y comercialización.⁶ Y se deja de lado la posibilidad de considerar que las IAG también actúan en un terreno cultural o de producción de significados, especialmente cuando se trata de reconocer las diversidades de género, sexuales, étnicas y por discapacidad, entre otras.

Finalmente, las IAG se ostentan como únicas, o bien, como si funcionaran de la misma manera, solo que en idiomas distintos. Con ello se secundariza el hecho de que las IAG adquieren características singulares a partir de su intencionalidad, país o región donde se generan fuentes a las que acceden para formular sus respuestas.

A partir de lo anterior, puede señalarse que las IAG vienen a sumarse a la argumentación y al mito de la modernidad⁷ que se sustenta en la idea del control racional de las sociedades, es decir, del intento humano por controlar nuestros miedos colectivos a la incertidumbre, al reconocimiento de nuestros deseos y a considerar que no podemos eludir nuestra condición simbólica y subjetiva.

(1996) respecto de por qué la inteligencia artificial no posee una conciencia propia, ya que esta no funciona a través de algoritmos, además de la argumentación de Benasayag y Pennisi (2023) en relación a que la IA no posee las características definitorias del pensamiento humano.

⁶ Estas restricciones se visualizan claramente cuando se les pregunta sobre los presidentes, sus propietarios, los hechos históricos cuya memoria compromete la figura presidencial o la trayectoria del país donde se han creado.

⁷ La crítica al mito de la modernidad se refiere, principalmente, al cuestionamiento al idealismo de Hegel ([1821] 2023), que señala que todo lo que es real también es racional y que aquello que es racional también es real. En contraposición a ello, Adorno y Horkheimer (1947) han sostenido la dimensión mítica de aquello que se plantea como liberación de la humanidad a través de la modernidad debido a que los mitos de las culturas antiguas son ya una forma de ilustración, mientras que la idea misma de modernidad necesita hacer uso de lo mítico para sostenerse y argumentarse.

Inteligencia artificial, pensamiento crítico e inclusión: caracterización inicial

La inteligencia artificial, retomando el artículo 3 del *Reglamento del Parlamento Europeo de normas armonizadas en materia de inteligencia artificial* (Diario Oficial de la Unión Europea, 2024),⁸ hace referencia a un sistema

basado en máquinas, que está diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras su despliegue y que, por objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, cómo generar salidas tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales (p. 4).

A ello puede añadirse que, al ser un producto humano, es creada con una determinada intencionalidad y responde a intereses políticos y económicos de sus creadores o de los polos de poder vigentes en contextos sociales e históricos determinados. No cuenta con conciencia ni ética propias, no puede hacer una distinción profunda entre el bien y el mal, y tampoco puede asumir responsabilidad, ya que no toma decisiones, sino realiza inferencias a partir de la información que se le ha proporcionado previamente.

Por otro lado, retomando la distinción entre teoría tradicional y teoría crítica expuesta por Max Horkheimer (1937), la noción de pensamiento crítico pretende tomar distancia de la idea de que nuestra forma de conocer el mundo se lleva a cabo a través de contemplarlo de manera objetiva y desinteresada. Por el contrario, el pensamiento crítico asume que el conocimiento del mundo se construye socialmente debido a que este no existe como algo externo a nosotros, sino que se hace posible a partir de que lo experimentamos desde nuestro intelecto, cuerpos y deseos, entre otros atributos humanos. Esta forma de

⁸ El nombre completo de este documento es Reglamento (UE) 2024/1696 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024 por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial.

experimentar el mundo está situada sociohistóricamente y se encuentra sujeta a los sistemas económicos dominantes. El pensamiento crítico reconoce que el contexto está mediado por la praxis social, y parte de asumir las necesidades materiales de los sujetos, como la comida, la morada, el abrigo, así como las que se ubican en los ámbitos intelectual y cultural. El trabajo es la forma de producir aquello que cubre nuestras necesidades básicas y su resultado son los bienes comunes que buscan garantizar la producción social.

El pensamiento crítico está orientado por su interés emancipatorio y su sentido de justicia. Parte de las contradicciones sociales y cuestiona constantemente la supuesta necesidad de que así tengan que darse las cosas. Considera el conocimiento como una forma de luchar por el futuro que se desea, es consciente de su lugar de enunciación y construye referentes teóricos que no son instrumentalizables en tanto no se ajustan a las condiciones actuales, sino que se orienta a construir el futuro que se desea. El pensamiento crítico se construye paulatinamente a partir de la praxis social y de la reflexividad que se puede promover en el ámbito educativo formal o informal.

Como se retomará posteriormente, el pensamiento crítico posibilita y está vinculado a la noción de inclusión que puede promoverse en las sociedades a partir de la acción en el ámbito educativo, social, económico, político, cultural y del derecho. La inclusión tiene como propósito la identificación y el enfrentamiento de las barreras de cualquier tipo a fin de posibilitar la mayor y mejor participación posible de quienes integran una sociedad o forman parte de la humanidad, en el marco de los derechos humanos. La inclusión constituye una respuesta de las sociedades a las demandas y necesidades de las colectividades y personas que se encuentran en condiciones de exclusión por cualquier motivo, entre las que resulta prioritario considerar las necesidades económicas. Aunque no debe restringirse a este ámbito educativo, la inclusión en este campo es prioritaria e implica cambios y modificaciones de contenidos, aproximaciones, estructuras y estrategias, a fin de lograr una visión común que integre a todo el alumnado y que se oriente por la convicción de que educar a todos es una responsabilidad del sistema educativo regular (Acedo, 2008). Este punto de partida se irá complejizando a colación de la información y análisis que se hace en los siguientes incisos.

Una crítica a la inteligencia artificial en tanto industria cultural

Cuando se pregunta respecto de la posibilidad de que las IAG, al igual que otras tecnologías como podrían ser las computadoras o los teléfonos celulares, favorezcan la generación de pensamiento crítico, es común escuchar respuestas que señalan que el resultado depende de la finalidad con que son utilizadas, es decir, si esto se hace para manipular o para que las personas tomen decisiones. Al igual que un martillo puede utilizarse ya sea para construir una casa o para golpear a alguien, desde este razonamiento, las IAG no serían ni buenas ni malas en sí mismas, sino que, como se ha dicho, pueden utilizarse en ambos sentidos o propósitos a partir de la decisión del sujeto que las usa. Desde esta lógica, las IAG podrían utilizarse para promover, por ejemplo, la trata de personas o para combatirla, o bien, para ser más eficaz en la venta de productos al profesorado o para diseñar un curso sobre inclusión en el ámbito universitario. Esto último, por cierto, es algo que realmente hemos hecho y que retomaremos más adelante. Y ahí concluiría la discusión, ya que no nos quedaría nada más por hacer o reflexionar.

Pero ¿cuál es el margen real de autonomía que tenemos al utilizar las IAG para diseñar un producto que, usándolas, se proponga lograr o aumentar el margen de autonomía? ¿Se puede ser autónomo en un contexto de dominación y utilizando los instrumentos creados con una orientación de los sectores dominantes? ¿En qué consiste ese grado o nivel de autonomía? Si se responde con la perspectiva de Adorno (1975), se llegaría a su planteamiento ya célebre de que no se puede ser bueno, en un mundo malo, aludiendo a que la realidad, que de suyo incluye múltiples problemas, se expresa en estructuras sociales de dominación que dejan reducidos márgenes para un pensamiento autónomo. Pero esta cuestión también puede ser enfocada desde la perspectiva que utilizaron Adorno y Horkheimer (1947) para analizar la producción cinematográfica de Hollywood en la década de los cuarenta del siglo xx, y teniendo como referencia el régimen nazi que los obligó a refugiarse en los Estados Unidos de Norteamérica.

En términos genéricos, las industrias culturales son creaciones sociales que cumplen la finalidad de producir contenidos que serán consumidos ampliamente

por la población, teniendo la posibilidad de alcanzar repercusiones nacionales e internacionales. Para poder explicar por qué se propone considerar a las IAG como industrias culturales, resulta necesario que se expliciten algunos de sus rasgos característicos a partir de lo planteado en la *Dialéctica de la Ilustración*, obra en la que los filósofos alemanes Max Horkheimer y Theodor Adorno analizan la industria del entretenimiento en la sociedad estadounidense de los años cuarenta del siglo xx.

Se trata de un campo en el que ya no solo se produce esparcimiento, sino que se generan significados a través del tipo de personajes que se promueven, de la forma en que se asume el contexto y de la manera en que se promueve el asumirse a sí mismo/a como parte de esa maquinaria. A través de los contenidos que se utilizan, se promueve una actitud de asumirse pasivamente frente a la sociedad y resignarse al lugar social que les es asignado a cada quien. De esta forma, la industria cultural contribuye a moldear opiniones compartidas y naturalizadas que favorecen un actuar específico por parte de los individuos y la continuidad en la cotidianidad de la organización social, en este caso, la sociedad estadounidense.

La industria cultural, señalan los autores, selecciona a sus destinatarios a partir de los gustos e intereses que ellos mismos van manifestando, a partir de los cuales se producen y se les entregan contenidos específicos. Al mismo tiempo, crean productos que muestran las características de esa sociedad a la que debemos aspirar y proveen de héroes o modelos específicos para personas con distintos perfiles y propósitos. La industria cultural no responde a una posición elegida al azar, sino que su puesta en práctica se origina en intereses económicos y políticos de los sectores dominantes en una sociedad, quienes la utilizan para mantener su lugar de dominación. La eficacia de estos productos culturales se verifica a partir de que son consumidos por sectores mayoritarios de la población.

Estas estrategias de producción de significados se presentan como mecanismos de carácter técnico, o puramente culturales o artísticas, como si no tomaran una posición frente a la realidad y estuvieran fuera de todo proyecto económico y político. Estas distintas modalidades operan como una forma de verificar o avanzar desde la lógica del mito de la Ilustración. Aunque las IAG no

se presentan, al menos expresamente, como una alternativa para el esparcimiento, lo cierto es que tienen una amplia penetración entre sectores mayoritarios de la población y cumplen la función de producir significados cuya orientación y sentido no es azarosa sino intencionada. Las IAG producen y recrean una determinada visión del mundo, ponen en práctica criterios de selección de personas y de contenidos creados deliberadamente, y utilizan fuentes de información que han sido seleccionadas con orientaciones determinadas.

Si todas las IAG funcionaran de la misma forma y produjeran los mismos resultados, no tendría mucho sentido hacer distintas versiones de ella. Pero hoy tenemos, a riesgo de una excesiva simplificación, al menos dos grandes IAG en competencia: ChatGPT, en los Estados Unidos de Norteamérica, y Deep Seek, en China. Hay, además, un actor colectivo con presencia y peso internacional como es la Unión Europea, que continúa proponiendo marcos éticos y regulatorios que continuamente son puestos a prueba por esas grandes compañías. Cada una de ellas podría responder a las mismas preguntas de manera distinta, por ejemplo, si les pidiéramos describir a Estados Unidos o a China, a sus presidentes o los pasajes controvertidos de sus respectivas historias y así sucesivamente.

Las IAG moldean opiniones de sus consumidores a partir del contenido y la orientación que brindan a sus usuarios. Sus respuestas tienen como insumo básico aquella información que consultan a partir de los criterios de inclusión o exclusión que les han sido indicados o que han sido utilizados en su entrenamiento. Mientras ello sucede, las IAG, con la finalidad de operar y lograr mayor efectividad, seleccionan y clasifican a los usuarios según sus gustos o intereses, a partir de los cuales los algoritmos les proveerán o acercarán ofertas. Las IAG también responden a intereses económico-políticos, tienen un ideal de sociedad que implícitamente promueven, ofrecen modelos o héroes para distintos perfiles y contribuyen, así, a preservar la forma en que las sociedades se encuentran organizadas.

Las IAG se presentan a la sociedad como una herramienta técnica, neutral, objetiva, sin intereses particulares, sin tener nada que ver, aparentemente, con proyectos económicos y políticos. Simplemente responden a lo que se les pregunta y lo hacen más rápido que el ser humano ordinario. A partir de esta característica, las IAG se inscriben en el discurso de la Ilustración en tanto heredan

y recrean la ilusión de que, como seres humanos, podemos organizar racionalmente a las sociedades y controlar a la naturaleza. A través de estas estrategias, podríamos alejarnos de lo mítico y controlar los miedos que nos aquejan como humanidad. Sin embargo, dicha dimensión simbólica sigue presente en nuestra condición humana, lo que nos recuerda, una vez más, que la Ilustración es un mito (Adorno y Horkheimer, 1947), y que como humanidad no podemos comprender ni resolverlo todo desde la racionalidad, sino que contamos siempre con significados, deseos, ética, conciencia, responsabilidad sobre las propias decisiones, intenciones y procesos de subjetivación cuyo reconocimiento es la única forma de asumir plenamente lo que somos.

Si se retoma la idea de creación de un curso sobre inclusión para la comunidad universitaria, como se mencionó anteriormente, podemos visualizar que es posible que se definan sus contenidos y metodologías a fin de que la institución avance hacia la autonomía.

No obstante, ¿por qué se afirma que un curso con estas características tendría un reducido margen de autonomía, pero uno amplio de heteronomía? En primer término, porque se utiliza una herramienta cuya orientación general ha sido definida con otros fines y no necesariamente con la intención de promover el pensamiento crítico y la inclusión. Asimismo, porque los criterios que las IAG utilizan para seleccionar o discriminar información disponible en internet han sido definidos por sus creadores y, al ubicarse en una determinada posición geopolítica, se opera una determinada forma de selección de contenidos que desconocemos o que han sido definidos con criterios distintos a los que promovería nuestro curso de inclusión.

Desde un punto de vista geopolítico y considerando las IAG disponibles o con mayor uso en México (ChatGPT, Gemini, Meta, Perplexity, entre otros), lo más probable es que las fuentes de información consultadas privilegian lo producido en Norteamérica, y recurren en menor medida a lo producido en África o Asia, incluso por la simple razón de la compatibilidad de idiomas y formas de escritura. De igual forma, la información que se recibe y la definición de lo que se produzca está mediada por los sesgos algorítmicos que han sido diseñados y operan con la finalidad de dirigirse a los compradores o consumidores

potenciales. El uso de algoritmos permite segmentar el mercado a partir de sus intereses y gustos de los consumidores, creando así mecanismos de público objetivo o *targets*, si se usa el lenguaje de la mercadotecnia.

En un sentido similar, el flujo de información estará orientada a lograr el pago de suscripciones a fin de recuperar las inversiones. Por un lado, se ofrecen servicios básicos de inteligencia artificial con el fin de penetrar el mercado y lograr el mayor número de usuarios, que son consumidores potenciales, para fomentar la compra. Y, por otro, se le muestra al cliente potencial los posibles beneficios de un producto, aunque se le ofrece a través de servicios limitados, de modo que se crea una necesidad de un servicio de mayor cobertura por el que se estaría dispuesto a pagar una suscripción.

Una vez que se cuenta con el producto elaborado, es necesario desarrollar una estrategia para que tenga la mayor difusión posible, dada la vastedad de los contenidos disponibles en la web. Resulta difícil competir con grandes corporaciones que invierten en este tipo de difusión, que crean contenidos a través de distintos canales y formatos, lo que se conoce como estrategias multimedia, mismas que se apoyan o hacen alianzas con los dueños de las principales plataformas o redes. Si se desea una mayor difusión de un determinado contenido, siempre existe la posibilidad de pagar para desarrollar una estrategia de *marketing* a través de la cual podríamos, eventualmente, promover el producto que habríamos creado con la intención de construir pensamiento crítico. El producto generado también podrá estar sujeto a formas de censura o de condicionamiento respecto de determinadas posturas políticas, si es que estas no coinciden con aquellas que adopte el dueño de una determinada IA. Estas posiciones de base de cualquier IA o red pueden modificarse en cualquier momento, según los conflictos o situaciones que surjan y en consonancia con la postura pública que adopten los propietarios de la tecnología en cuestión.

La crítica desde la materialidad

Cuando se habla del acceso y el uso que se puede dar a las IAG es necesario tener en cuenta las condiciones básicas de una población como prerrequisito para

utilizarla. Desde esta perspectiva, la posibilidad de que la población latinoamericana haga uso y obtenga algún beneficio del uso de las IAG, pasa necesariamente por tener como punto de partida la proporción de la población que tiene acceso a internet, que cuenta con un teléfono celular o con computadora, laptop o tableta,⁹ presuponiendo que es una herramienta que podría sacar mayor provecho de las IAG al utilizarla a su favor y no solo interactuar. Al respecto, resulta revelador el dato de que solamente alrededor del 11 %, de quienes cuentan con servicio de internet, lo utilizan para promover y vender un servicio, lo cual puede ser indicativo de la proporción de población que, eventualmente, pudiera utilizar las IAG como una herramienta para mejorar sus ingresos y el resto de los usuarios solo la utilizaría para interactuar con ella, que sería también alrededor del 11 % de la población con acceso a los mencionados servicios (Inegi, 2025).

Una característica a considerar es que existe un menor acceso a la tecnología en áreas rurales debido a la falta de infraestructura y a los mayores índices de pobreza en dicho contexto. Como región latinoamericana, es necesario considerar que el 27.3 % de la población vive en la pobreza (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2025), lo cual nos plantea enormes e históricos desafíos que nos hermanan con la población que comparte dicha condición en África y Asia, e incluso en países centrales como parte de lo que se ha denominado como sur global.

Dado que la construcción de las IAG implica gastos elevados que se sitúan en los miles de millones de dólares,¹⁰ parece razonable que sus beneficios pudieran estar a disposición del mayor porcentaje posible de la población. Y en los casos en los que las aportaciones económicas utilicen recursos públicos, como el latinoamericano al que se hace referencia más adelante, las IAG tendrían la responsabilidad de responder o aportar a las problemáticas económico-políticas ya documentadas en la región.

⁹ En el primer inciso se brindan los datos numéricos que corresponden a estas afirmaciones.

¹⁰ Por ejemplo, OpenIA anunció, el 3 de noviembre de 2025, que planea vender acciones en la bolsa de valores en 2026 o 2027, y está valuada en cerca 500 000 millones de dólares (Robledo y Suárez, 2025).

Por lo anterior, es pertinente la pregunta respecto de, entonces, ¿quiénes tienen las condiciones materiales básicas para utilizar y sacar provecho de las IAG? Se trata de un ámbito de desigualdad social debido a que la población que no tiene acceso al equipo ni a la conectividad —a lo que habría que añadir su grado de escolarización— difícilmente la utilizará y, con más razón, tendrá mayores dificultades para lograr que esta forma de tecnología le ayude a resolver problemas u obtener beneficios económicos como se ha propuesto desde su creación. Desde esta perspectiva, puede suponerse que los grupos que cuentan con capital suficiente son los que promueven los principales desarrollos de las IAG y, de hecho, ya las utilizan para penetrar los mercados y lograr ganancias, ya sea al vender sus productos o servicios, o bien para obtenerlas a través de brindar servicios de mercadeo a otras empresas.

Estas condiciones nos hacen visualizar que estamos ante un debate similar al que se ha dado respecto de la transición hacia las energías renovables en el sentido de que, si bien su desarrollo y uso masivo son en sí mismos útiles y necesarios, al implementarse sin que haya mecanismos de regulación para los inversionistas privados que las impulsan por interés económico, termina creando más desigual que la que existía antes de que dichas fuentes comenzaran a promoverse o utilizarse. Aunque con un propósito loable, en la práctica, este tipo de transiciones energéticas pueden convertirse en nuevos ámbitos de acumulación en los que también es necesario dar una batalla para interponer el criterio de garantía del bien común.

La propuesta de la materialidad ética, expuesta por Enrique Dussel (1998), nos recuerda que ya desde los años sesenta y setenta del siglo xx se planteaba la pregunta respecto de si sería posible proponer o construir una filosofía desde América Latina. A través de su *Filosofía de la liberación*, Dussel (1973/2014) responde afirmativamente y enfatiza la necesidad de definir su sentido, es decir, el para qué hacer filosofía desde América Latina, y propone que un punto de partida ineludible son las condiciones materiales de la población de la región. En el campo de las IAG, esto implicaría plantearse la pregunta respecto de la forma en que estas surgen y responden a las problemáticas materiales de su población, es decir, al hambre, los cuerpos violentados, las oportunidades

de vida digna negadas o las imposiciones en el ámbito político, retomando con ello la perspectiva de la dialéctica negativa de Horkheimer (1937) y de Adorno (1975). Esta forma de entender la dialéctica, según plantea Adorno, toma distancia de la perspectiva de Hegel (2008), en la que la contradicción entre el amo y el esclavo producirían una síntesis superior que conciliaría los intereses de ambos; es decir, que el diálogo entre dos opuestos, como por ejemplo el deber ser en las leyes y las desigualdades sociales, no necesariamente conducen a una solución superior, como frecuentemente las problemáticas sociales persistentes se encargan de recordárnoslo. Desde este enfoque de la dialéctica, se propone partir de dichas contradicciones, que al ser analizadas producen un pensamiento hoy inexistente pero deseable o utópico, es decir, una orientación para la transformación desde un horizonte ético que puede guiar las acciones en el presente.

Ante este planteamiento se desprende la pregunta: ¿Las IAG podrían o deberían aportar algo a la resolución de las problemáticas materiales latinoamericanas? ¿Se le está pidiendo demasiado a una tecnología que no se crea con ese objetivo, al menos, explícitamente? Aunque efectivamente las IAG no serían “responsables”, en forma explícita, de las desigualdades económica y los conflictos políticos de esta región, al beneficiarse de los recursos de las población y, en algunos casos, recibir recursos gubernamentales, podrían aportar o tendrían esta responsabilidad ética debido a que se crean con la promesa de resolver problemas y generar ganancias económicas, mejorar la calidad de vida, ahorrar tiempo, entre otros, que son elementos necesarios para la región y que podrían ser benéficos para “toda” la población.

La necesidad de esta respuesta ética de las IAG se origina también en el hecho de que se usan de manera masiva, muchas veces involuntariamente en la región. Este uso está relacionado, en la mayoría de los casos, con su consumo por parte de su población y, en mucho menor medida y de acuerdo con sus posibilidades, para beneficiarse de ella a través de producir, vender o crear nuevos insumos.

Además de la inversión de recursos públicos y privados latinoamericanos destinados a la elaboración de IAG, la población latinoamericana, al igual que sucede en otras regiones del sur global, les está proveyendo de contenido a través

de interacciones en las que aporta sus lenguas, su cultura, sus conocimientos y sus preferencias. Si existe la posibilidad de una IA Latinoamericana, esta debe de reconocer y considerar todos estos aportes como su punto de partida, y no solo fungir como mecanismo de acumulación de este tipo de información por parte de los países centrales que la crean.

Desde la materialidad ética, la generación de un bien común masivo tendría que tener como punto de partida las necesidades básicas, humanas y materiales de la población. Asimismo, la producción de ese bien debiera de considerar las contradicciones, problemáticas, falacias o promesas incumplidas en detrimento de la población, tanto en el pasado como en el presente, para orientar las acciones futuras encaminadas a la búsqueda del bien común. Además, en el proceso de producción de ese nuevo producto colectivo debiera considerarse la creación de las condiciones básicas y necesarias para que su beneficio llegue, efectivamente, a todos los integrantes de la colectividad o sociedad.

La inclusión/exclusión y la IA

El concepto de inclusión remite a la posibilidad de que una sociedad determinada adopte perspectivas y prácticas que garanticen la plena participación y acceso a los bienes comunes para todos sus integrantes, especialmente para quienes se encuentran en condiciones de diversidad o exclusión por causas muy distintas.

Si bien el concepto de inclusión ha sido definido tanto en instrumentos jurídicos internacionales (Organización de las Naciones Unidas, 2006) como nacionales (Diario Oficial de la Federación, 2011), su puesta en práctica sigue generando controversias, ya que distintos actores sociales consideran diferentes criterios para concebirla y operativizarla. A pesar de que los valores de libertad e igualdad son proclamados en la constitución de los Estados Unidos de Norteamérica, las órdenes ejecutivas de la presidencia de dicho país, a inicios de 2025, muestran posiciones distintas a seguir. Se trata de ordenamientos que impiden que las mujeres tomen decisiones sobre sus cuerpos, que las personas de la comunidad LGBTQ+ puedan participar en distintos ámbitos, entre ellos, el ejército, al tiempo que se reducen los financiamientos a las universidades que

mantienen vigente su política de acción afirmativa para el ingreso de personas en condiciones llamadas minorías étnicas (TWH, 2025a; 2025b; 2025c).

Para avanzar en este sentido, se requiere el desarrollo de pensamiento crítico por parte de quienes integramos las sociedades, ya que tanto una determinada forma de definir la inclusión, como sus consecuencias prácticas, no pueden ser impuestas o heterónomas.

Al igual que otros conceptos afines como la equidad, la igualdad social o la no discriminación, la inclusión requiere ser evaluada desde la práctica, es decir, en la forma en que se concreta, lo que significa que se define a partir de acciones o hechos que se realizan en su nombre, a lo que Wittgenstein (1988) alude cuando señala que la regla es la práctica,¹¹ ya que lo que brinda el verdadero significado a las palabras no es su definición general, universal o abstracta, sino el contexto en que se utiliza y las prácticas que se desarrollan en su nombre.

La inclusión no puede restringirse a un plano meramente normativo ni predicativo, lo que lo limitaría a una definición en abstracto de un “mandato” que habría que concretar en una sociedad o institución. Siguiendo el razonamiento de la dialéctica negativa, la inclusión adquiere vigencia en tanto responde a las condiciones materiales de exclusión que viven integrantes o colectividades con características singulares en una sociedad y que se origina, precisamente, en esas condiciones singulares a partir de las cuales determinados sectores de la población quedan fuera de los beneficios comunes debido a las normas sociales vigentes.¹²

¹¹ Si bien el autor se refiere a que, frecuentemente, la posibilidad de comprender el significado de una palabra se encuentra en la forma en que se utiliza en el lenguaje, aquí se propone retomar su enfoque para señalar que en muchos casos la mejor manera de comprender el concepto de inclusión no es necesariamente a través de su definición en abstracto, sino analizando las prácticas que una sociedad desarrolla respecto de una determinada problemática vinculada a la exclusión. Dichas prácticas funcionan se expresan en reglas, implícitas o explícitas, a través de cuyo entendimiento podemos aproximarnos a la comprensión de lo que significa para esa sociedad el concepto de inclusión.

¹² Como ha señalado Castells (2001), la exclusión económica es la base de otras formas de exclusión y se vincula con la necesidad de una subsistencia autónoma, en condiciones de equidad, a lo cual se accede a través de un trabajo dignamente remunerado. En un contexto capitalista, la exclusión se origina o se vincula a la descalificación de una persona como trabajadora.

La inclusión surge de un horizonte ético que es definido para una sociedad en concreto. Surge de la deliberación de una comunidad política que define la orientación que desea dar a sus decisiones y acciones públicas respecto de la exclusión y la diversidad que tienen lugar o prevalecen en ella. Esto significa que se construye un horizonte de actuación que es definido por quienes forman parte de dicha sociedad y que deciden asumirlo como criterio para gestionar sus bienes comunes y sus comportamientos individuales.

Si se adopta una perspectiva de la inclusión como la esbozada, la creación de IAG desde el contexto y las problemáticas latinoamericanas tiene la responsabilidad de responder a las lógicas de exclusión que las permean, además de contribuir a su afrontamiento y erradicación. Es por ello que no debiéramos adoptar acríticamente una IA, a pesar de que se nos impone a través del consumo de teléfonos celulares, computadoras, *softwares*, plataformas, aplicaciones, etc., sino cuestionar el hecho de que esté adoptando criterios que refuerzan la exclusión de integrantes en condiciones desigualdad por género, identidad sexual, étnica o discapacidad, entre otras.

Conclusiones

Las IAG son herramientas que deben ser sopesadas en el marco de las condiciones estructurales en las que se crean y son utilizadas, a fin de dar visibilidad a sus intencionalidades económicas y políticas a gran escala. Si bien es posible y deseable utilizarlas para generar productos puntuales que están encaminados a promover el pensamiento crítico y la inclusión, también es necesario tener en cuenta los límites que las estrategias masivas multimedia y los algoritmos de comercialización, que responden a intereses y fortalecen el poderío de grupos económicos centradas en la acumulación de los recursos comunes, imponen a su margen de autonomía.

La utilización omnipresente de las IAG plantea desafíos relevantes para la región latinoamericana que van más allá, por supuesto, de su utilización con sentido crítico y reconociendo las implicaciones mencionadas. Se requiere un uso de las IAG que visualice claramente y favorezca la soberanía tecnológica

nacional y regional; que cuente con un marco legislativo y regulatorio enfocado al bienestar social y no a la acumulación de ganancias, y que brinde beneficios concretos a los sectores mayoritarios de la población que continúan viviendo con fuertes carencias, como pueden ser su uso para la prevención de desastres o el aumento de la producción agrícola

América Latina requiere IAG que sean accesibles a la totalidad de su población, evitando que los obstáculos económicos, como el pago por servicios, se vuelva un mecanismo excluyente. Dada la complejidad del desarrollo de las IAG, se requieren alianzas entre países latinoamericanos y del sur global, al tiempo que legislaciones que garanticen el margen de decisión mayoritaria por parte de los Estados por sobre las participaciones privadas, tal como se ha hecho durante los últimos años en ciertos sectores estratégicos para el desarrollo. No se trata de una tarea sencilla, pero es imprescindible asumirla. En este contexto, el aporte de las universidades públicas resulta crucial debido a que su función social es, precisamente, la formación de pensamiento crítico y la promoción de una cultura de la inclusión. Debido a que las universidades públicas de países periféricos podrían participar de alguna forma en la creación de IAG desde una perspectiva latinoamericana, y de que son un espacio donde se utilizan en gran medida por variadas razones, sería de utilidad contar con referentes valorativos de dicha herramienta, entre las que se pueden retomar la crítica a las industrias culturales, la dialéctica negativa y las condiciones materiales de la población, como se ha propuesto y reflexionado a lo largo de este capítulo, contando así con mayores elementos para definir su orientación.

Lo anterior adquiere mayor relevancia si se considera que, desde determinados países centrales, los ataques públicos a las instancias universitarias se llevan a cabo, precisamente, debido a que promueven la diversidad; mientras que, en otros contextos, son también las comunidades universitarias las que están liderando los procesos de generación de pensamiento crítico e inclusión. Dado que las universidades públicas constituyen uno de los espacios primordiales que como sociedad nos damos para promover el pensamiento crítico y la inclusión, es pertinente hacer una llamado a continuar y profundizar esta labor.

Referencias

- Acedo, Clementina (2008). “Educación inclusiva: superando los límites”. *Perspectivas*, Vol. 37, Núm. 1, marzo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Adorno, Theodor (1975). *Dialéctica negativa*. Madrid, Taurus.
- Adorno, Theodor y Max Horkheimer (1947). *Dialéctica de la ilustración. Fragmentos filosóficos*. Madrid, Trotta.
- Benasayag, Miguel y Ariel Pennisi (2023). *La inteligencia artificial no piensa (El cerebro tampoco)*. Argentina, Prometeo Libros.
- Castells, Manuel (2001). *La era de la información. El fin del milenio*. Madrid, Alianza.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025). *Índice de pobreza multidimensional para América Latina*. Chile, Cepal.
- Diario Oficial de la Federación (2011). *Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad* [LGIPCD]. Publicada el 30 de mayo de 2011. Última reforma: 12 de julio de 2018.
- Diario Oficial de la Unión Europea (2024). *Reglamento de ejecución (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024 por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Reglamento de Inteligencia Artificial)*. Bélgica, Unión Europea.
- Dussel, Enrique (1998). *Ética de la liberación en la edad de la globalización y de la exclusión*. Madrid, Editorial Trotta.
- Dussel, Enrique (2014). *Filosofía de la liberación*. México, Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1973).
- Gamboa Cruzado, Javier, Jorge Santiago Nolasco Valenzuela, Luz Elena Nolasco Valenzuela y Roberto Casas Miranda (2024). *Inteligencia artificial aplicada a la ingeniería: del machine learning al ChatGPT*. España, Ra-Ma.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (2023). *Filosofía del derecho*. México, Universidad Autónoma Metropolitana. (Obra original publicada en 1821)
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (2008). *Filosofía de la historia*. Argentina, Claridad.

- Horkheimer, Max (1937). *Teoría tradicional y teoría crítica*. Barcelona, Paidós.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2025). *Encuesta nacional de uso y disponibilidad de la información en los hogares*. México, Inegi.
- McBain, Ryan K., Jonathan H. Cantor, Li Ang Zhang, Olesya Baker, Fang Zhang, Alyssa Burnett, Aaron Kofner, Joshua Breslau, Bradley D. Stein, Ateev Mehrotra y Hao Yu (2025). Evaluation of Alignment Between Large Language Models and Expert Clinicians in Suicide Risk Assessment. *Psychiatric Services*, Vol. 76, Núm. 11, Estados Unidos, American Psychiatric Association. En <https://doi.org/10.1176/appi.ps.20250086>. Consultado el 18 de agosto de 2026.
- Open IA (2025, 27 de octubre). *Strengthening ChatGPT's responses in sensitive conversations*. En <https://openai.com/index/strengthening-chatgpt-responses-in-sensitive-conversations/>. Consultado el 18 de agosto de 2026.
- Organización de las Naciones Unidas (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Estados Unidos, ONU.
- Penrose, Roger (1996). *La mente nueva del emperador. En torno a la cibernética, la mente y las leyes de la física*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Robledo, Priscila y Fernando Suárez (2025, 3 de noviembre). “OpenIA saldrá a la bolsa: todo lo que tienes que saber”. *Fintualist*. En <https://fintualist.com/chile/educacion-financiera/openai-se-abrira-a-la-bolsa-todo-lo-que-tienes-que-saber/>. Consultado el 18 de agosto de 2026.
- The Associated Press (2025, 26 de agosto). “Study says AI chatbots need to fix suicide response, as family sues over ChatGPT role in boy’s death”. *Associated Press News*. En <https://apnews.com/article/ai-chatbots-self-harm-chatgpt-claude-gemini-da00880b1e1577ac332ab1752e41225b>. Consultado el 18 de Agosto de 2026.
- The White House (2025a). *Defending Women from Gender Ideology Extremism and Restoring Biological Truth to the Federal Government* [Orden ejecutiva núm. 14168]. Estados Unidos, TWH.
- The White House (2025b). *Ending Radical and Wasteful Government DEI Programs and Preferencing* [Orden ejecutiva núm. 14151]. Estados Unidos, TWH.

The White House (2025c). *Removing Barriers to American Leadership in Artificial Intelligence* [Orden ejecutiva núm. 14179]. Estados Unidos, TWH.

Wittgenstein, Ludwig (1988). *Investigaciones filosóficas*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Pensar la tecnodiversidad

Irving Samadhi Aguilar Rocha

Introducción

La tecnología ha sido concebida como única y universal, tal como fue materializada por el pensamiento occidental. Esta tecnología hegemónica condiciona relaciones específicas con todo lo que la rodea —como la naturaleza y el ser humano—, determinando prácticas que, muchas veces, han deshumanizado la organización de las sociedades modernas, tanto occidentales como occidentalizadas. Así, transforma de fondo la concepción y el entendimiento del ser humano y lo que lo caracteriza. De ahí la necesidad de analizar críticamente la hegemonía de esta tecnología y su racionalidad, así como sus consecuencias sobre la vida. También deben atenderse las consecuencias sociales que implican: la creación y reafirmación de individuos atomizados y consumistas en sociedades de masas, la transformación del ámbito laboral y la persistencia o intensificación de desigualdades sociales, económicas, raciales y de clase. Frente a ello, primero habrá que esbozar lo que se entiende por países occidentalizados, de modo que se muestren la importancia y las consecuencias de una vida fuertemente tecnologizada que responde a una única forma de lógica. Y, después, se propone usar la tecnodiversidad como herramienta conceptual para pensar más allá de una monotecnología. Aquí, “pensar” significa comprender; no solo se trata de conocer de manera sistemática y clasificatoria, sino de poder darse cuenta de aquello que no encuentra clasificación sino comprensión, como es el caso de todo aquello que aparece como “otro” y diverso frente a una forma de ver y tratar con el mundo. Como países occidentalizados, se cuenta con una historia de conquista territorial, cultural y epistemológica que ha determinado las actuales desigualdades, xenofobias, racismos, clasismos, etcétera y los problemas de justicia social que conllevan. La idea

de otredad y pluralidad humana es específicamente la condición de toda vida política.¹ Es el pensamiento, entendido así, la capacidad humana que, por su propia naturaleza, es comunicativa y abierta al mundo, trasciende y libera en el mundo (Arendt, 2005, pp. 185-186). Nos interesa resaltar la diferencia entre pensamiento y cognición, que señala Arendt: en el proceso cognitivo se adquieren y almacenan conocimientos, datos, y este proceso es llevado a cabo por las ciencias; el pensamiento no tiene un objetivo al margen de sí y no produce resultados —pensar es comprender, “darse cuenta de...”—:

La cognición siempre persigue un objetivo definido, que puede establecerse por consideraciones prácticas o por “ociosa curiosidad”; pero una vez alcanzado este objetivo, el proceso cognitivo finaliza. El pensamiento, por el contrario, carece de fin u objetivo al margen de sí, y ni siquiera produce resultados; no solo la filosofía utilitaria del *homo faber*, sino también los hombres de acción y los científicos que buscan resultados se han cansado de señalar lo “inútil” que es el pensamiento, tan inútil como las obras de arte que inspira (Arendt, 2005, pp. 187-188).

En esta dirección, conocer y pensar se pueden traducir, quizás, en verdad y sentido; si es así, comprender es hacerse cargo del tiempo en que vivimos y ese tiempo es de la tecnología. Esto no quiere decir “resignarse a lo que viene”, sino tratar de comprenderse a sí mismo, preguntarse cómo en este mismo mundo pudo generarse el totalitarismo o la brutal lógica conquistadora, que en el fondo es la lógica tecnológica occidental y que ha surgido en la cultura que nos es familiar. Aquí pensar no es un diálogo del yo consigo mismo, sino la anticipación del diálogo con los demás, no se encierra en sí mismo ni en unos resultados. El pensar la tecnodiversidad con esta característica está ligado íntimamente al sentido intercultural, por lo que implica abordar los conceptos de cultura, cosmologías y cosmotécnicas, como propone el filósofo chino Hui (2020) y que de fondo

¹ La idea de pluralidad humana es fundamental, según Hannah Arendt (1958/2005), para la vida política y está estrechamente relacionada con la idea de acción. Este tema se puede consultar en su texto de 1958 *La condición humana*.

apunta al giro ontológico² con su crítica a la tecnología moderna. Bajo el llamado a que las culturas reflexionen sobre la cosmotécnica, se encuentra la reappropriación de la tecnología moderna a través de reorientar el marco de entendimiento de una cosmotécnica construida con diferentes epistemes y epistemologías.

Así se entiende el pensar la tecnodiversidad en la medida en que pueda abrir otros caminos y formas de comprender la tecnología y que, a su vez, pueda constituir conocimiento, es decir, que al mismo tiempo sea el lugar en que se produce y el contenido producido.³ Por tecnología, en vinculación con la ciencia, se entiende un dispositivo de poder, estructura y racionalidad —y no solo como instrumento—; la tecnología no tiene la misma recepción, impacto ni consecuencias en los países occidentalizados que en los países occidentales desde donde se origina.

Hemos dividido esta propuesta reflexiva en varias secciones: “Pensamiento tecnológico occidental” expone la lógica o racionalidad de la tecnología hegemónica y para ello utilizaremos como base teórica lo expuesto por Martín Heidegger; “Tecnología en sentido cultural” explica la dimensión cultural de la tecnología que, junto con la ciencia, implica procesos y productos realizados en condiciones históricas particulares y que son las que han permitido que se tome un camino y no otro —este marco se fundamenta en Jean Ladrière (1977)—; “Occidentales y occidentalizados” desarrolla la caracterización de los países occidentalizados como herramienta conceptual que nos permita mostrar, por un lado, la distinción de las formas de pensamiento y, por otro, esbozar las desigualdades de fondo que existen en estas regiones —lo anterior se abordará partiendo de la propuesta de Julieta Espinosa (2023)—; “Tecnodiversidad en sentido intercultural” retoma y esboza la propuesta de teórica de Hui (2020) y también el enfoque intercultural fundamental desde un nivel ontológico y como rasgo indispensable para que las tecnodiversidades sean posibles, a partir de Joseph María Esquirol (2005).

² Se trata de un movimiento intelectual filosófico, pero también antropológico que pone en cuestión la forma de pensar occidental, identificada por Martin Heidegger como el triunfo de la metafísica de Platón a Hegel. Es pensamiento la reducción del mundo a sujeto y objeto, comprender el mundo en dualismo, sobre todo entre naturaleza y cultura; más bien se propone que hay diversas realidades válidas.

³ Esta idea es desarrollada por Benjamin cuando aborda el tema de la escritura en textos como *El libro de los pasajes* (1927/2005a), *Sobre el lenguaje general y el lenguaje de los hombres* (1916/2008).

Pensamiento tecnológico occidental

Pensar la tecnología o técnica moderna como un poder nunca visto, un dispositivo o estructura, una forma de entender y tratar con el mundo, y no verla más que como instrumento, implica pensar que se ha convertido en un sistema que, por lo regular, permanece unido con la ciencia. Esta relación busca modificar el mundo, pero con intereses específicos en función de la operatividad y la productividad, control y eficacia. Entendemos sistema como “el conjunto de interrelaciones entre las distintas técnicas y elementos próximos a las mismas que configura una especie de entramado dinámico con cierta tendencia a la autonomía, es decir, a moverse y desplegarse por sí mismo” (Esquirol, 2006, p. 36). Los elementos de este sistema son, por una parte, las telecomunicaciones, la ingeniería genética, la biotecnología, la tecnología militar, y, por otra, la expansión de estos elementos.

Entender la técnica moderna como un sistema implica también pensar que se relaciona directamente con otro: el sistema económico. En primer lugar, la ciencia y la técnica —por lo menos en la ilustración— mantenían una relación de dependencia: la técnica dependía de la ciencia; era esta la que se consideraba como inicio para el desarrollo y aplicación de aquella. Pero esta situación cambia en la segunda parte del siglo xx y ya no existe esta jerarquización. Vale la pena exponer —por la hipótesis que se entiende a la técnica como poder y posibilitadora de los sistemas de control actual— que a la ciencia no le es ajena la intención de controlar el mundo y su más concreta forma de existir, en la medida en que establece que conocer es también poder (como ideología).⁴ Basta considerar desde otro punto de abstracción las transformaciones que ha sufrido la ciencia, sobre todo en la organización de la investigación y la dependencia de la inversión económica.

⁴ Para profundizar sobre el tema de la tecnología como ideología, se sugiere la lectura del texto de Jünger Habermas (1968/2015), *Ciencia y técnica como “ideología”*. Aquí se afirma que la ciencia y la tecnología no son neutrales, sino que se convierte en una ideología que ocupan su verdadero interés de dominio y poder, que se ocultan tras decisiones políticas y que se hacen pasar por necesidades técnicas. Se trata de una crítica la racionalidad instrumental y la tecnocracia que instrumentaliza la vida social.

Es importante señalar la intensa interacción que existe entre sistemas y la más radical es la del tecnocientífico con el económico. Hoy no podemos pensar y ver algo que no esté atravesado por alguno de los dos sistemas y sus lógicas; la vida misma es la interrelación de sistemas. La financiación de empresas, las estrategias comerciales, el capital y las necesidades de los consumidores no son ajenas y están relacionadas íntimamente con la ciencia y la tecnología, es decir, no son neutras, tanto en la práctica como en el discurso. Incluso va más allá: el pensamiento tecnocientífico ha transformado no solo la vida sino la forma de pensar, la mirada y la acción sobre el mundo. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en el interés de las grandes empresas en financiar una investigación que satisfaga intereses de consumo y no busca mejorar la vida humana. Quien da cuenta del papel de la tecnología es Martin Heidegger al preguntarse por la técnica, pero en sentido no habitual: no la entiende como un hacer del hombre o como un instrumento —las dos definiciones son correctas—, sino que la ve como una visión del mundo que construye mundo y verdades.

¿Qué es lo que hace tan radical el cambio de la técnica con respecto a otras épocas? Cualquier técnica trae consigo una manera diferente de ver el mundo; el problema que Heidegger observa en la perspectiva técnica moderna está en su modo de ser, en la visión del mundo que subyace en la relación tecnológica con él, no en la tecnología misma:

El hacer salir de lo oculto que prevalece en la técnica moderna es una provocación que pone ante la Naturaleza la exigencia de suministrar energía que como tal pueda ser extraída y almacenada. Pero ¿no es esto válido también para el antiguo molino de viento? No. Sus aspas se mueven al viento, quedan confiadas de un modo inmediato al soplar de este. Pero el molino de viento no alumbra energías del aire en movimiento para almacenarlas (Heidegger, 2001, p. 15).

Heidegger explica la técnica moderna diferenciándola de la antigua, la técnica (τέχνη) griega no es entendida como fabricación, sino como el dejar salir lo oculto, dejar aparecer en el mundo. Esta manera de entender la técnica conlleva

una forma específica de relación del hombre con la naturaleza que implicaba el cuidado de esta, porque toda implementación técnica, por artesanos o artistas, recibía significado y legitimación de la naturaleza. Su relación con ella era de respeto y reverencia. En cambio, la técnica moderna no cuida, sino que violenta, extrae, almacena y pone a disposición. “La agricultura es ahora industria mecanizada de la alimentación. Al aire se lo emplaza a que dé nitrógeno, al suelo a que dé minerales, al mineral a que dé, por ejemplo, uranio, a este a que dé energía atómica” (Heidegger, 2001, p. 16).

El modo de ser de la técnica moderna tiene su fundamento en la *Ge-stell*, la estructura que constituye nuestro horizonte de comprensión. Eso que llamamos técnica moderna no es solo una herramienta, un medio, sino que es un modo de interpretación del mundo que no solo determina los medios de ocio, sino toda actitud del hombre en su vida. Esta estructura es la que permite pensar que todos los recursos —no solo las máquinas, la materia prima o los energéticos; también los hombres, en su calidad de objetos— estén en *stock*, a disposición. La naturaleza se convierte en el almacén de materia prima y energía; así, el mundo se nos presenta como objeto, algo frente a nosotros, adecuado para su investigación y examen científico. Pero el mundo no es, para Heidegger ni para otras formas de entendimiento, un conjunto de coordenadas cartesianas. El peligro de ver nuestra realidad de esta forma se expresa en que el mundo se reduzca a pura voluntad técnica.

La técnica moderna emplaza en sentido de provocar, exige e impone, no solo lleva a la naturaleza a su presencia, sino que exige que libere energías que pueden ser acumuladas y distribuidas. Esto ofrece a la teoría sobre la técnica actual otro giro fundamental en el pensamiento: por la provocación de la técnica moderna que revela lo así provocado como *Bestand*, término que se traduce como “existencias” o “recursos”,

lo así revelado no se presenta como “objeto” sino como “existencia”: como cuando se pregunta en una zapatería si el modelo de zapatos visto en el escaparate tiene tal número y el dependiente pide un momento mientras va a la trastienda para comprobar si quedan “existencias” (Esquirol, 2011, p. 55).

En este sentido, Heidegger ofrece otra perspectiva de la relación del hombre con el mundo que ya no es, incluso, la de sujeto y objeto, sino la de sujeto y mercancía; entonces la relación irreflexiva se convierte en relación mercantil. Esto es palpable en el turismo, donde la cultura de diferentes pueblos y países se convierte en producto disponible. Todo lo que rodea al ser humano —naturaleza, cultura, incluso él mismo— es percibido como disponible. Las consecuencias de esta lógica son concretas sobre la naturaleza, expresadas en el cambio climático, que amenaza la supervivencia humana y la de todas las formas de vida en el planeta. La degradación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales y la destrucción del ecosistema. El caso extremo es el del crimen organizado con la trata de personas vistas como recursos generadores de dinero.

Tecnología en sentido cultural

La técnica y la cultura son estrategias humanas con las que afrontar la hostilidad de la naturaleza a través del dominio de lo instrumental, pero es la cultura la que une y crea el sentido dentro de esta estrategia y da a la existencia humana su significado con un respectivo orden; es un conjunto de sistemas de representación, normativos y de expresión de cierta colectividad, sostiene Jean Ladrière (1977, p. 14). El primero es el grupo conceptual y simbólico a través del cual un colectivo adquiere cohesión, ya que desde este se interpreta a sí mismo y al mundo que habita, así como a los métodos por los cuales amplía su conocimiento y su saber hacer.⁵ Los sistemas normativos reúnen los valores desde los cuales se juzgan las acciones y las situaciones, y a partir de los que se justifican las prácticas concretas. Por su parte, los sistemas de expresión son las modalidades, formales y materiales, mediante las cuales las representaciones y normas se proyectan de manera concreta en el ámbito de la sensibilidad, exteriorizando el sentido profundo y materializando la existencia vivida en figuras significantes. “Es por la cultura que el individuo entra de verdad en la dimensión propiamente humana de su vida, se eleva por encima y más allá del animal que hay en él”

⁵ Ladrière, en su texto *El reto de la racionalidad* (1977), utiliza la expresión *savoir-faire* para referirse a esta noción, la cual corresponde, en el fondo, a la tecnología.

(Ladrière 1977, p. 15). Una cultura es una forma de vida en la que se construyen la existencia individual y colectiva. Lo más importante es que ofrece arraigo, sitúa al sujeto en un lugar y tiempo determinados y abre un horizonte de posibilidades como futuro concreto.

La tecnología puede ser una manera de materializar la cultura, pero también el conocimiento científico puede entenderse como creación cultural, no como forma superior de conocimiento, sino como una modalidad específica desarrollada en un contexto y tiempo determinados. Según el esquema de Ladrière (1977), la ciencia es un sistema particular de representación, mientras que la tecnología, uno de acción; ambos son subcomponentes de la cultura. Sin embargo, se separan de ella para constituirse como sistemas autónomos que interactúan desde una lógica de oposición: lo universal frente a lo particular, lo abstracto frente a lo concreto, lo construido frente a lo dado, lo impersonal frente a lo vivido, lo sistemático frente a lo existencial. Esta distinción evidencia la necesidad de investigar cómo la ciencia y la tecnología afectan a las culturas y su futuro. Asimismo, permite abrir dos vías: la conformación de nuevas —u “otras”— formas o la disolución cultural.

La vinculación o diálogo con las tecnologías no se ha dado de forma sincrónica en el mundo. Ciencia y tecnología están ligadas a la industrialización que marca la era moderna, que inicia en países donde la ciencia alcanzó un gran desarrollo. Así, se da un proceso de degradación de las culturas tradicionales en esos países y, luego, en los que fueron conquistados por ellos. Más que por su influencia directa, ciencia y la tecnología se han vuelto determinantes por sus efectos indirectos, al contribuir a la desintegración de representaciones y valores tradicionales tanto en las culturas que las generan como en otras. En países occidentalizados, se ha producido una progresiva integración de la mentalidad científica en la cultura dominante, con sus valores, conocimientos y modelos de acción tecnológica presentes en las prácticas científicas y en los productos que de ellas se desprenden.

La dimensión cultural implica comprender, siguiendo a Ladrière (1977), que la cultura es la expresión de una singularidad histórica desde una perspectiva original e irreductible sobre la vida, el mundo y la muerte, sobre su significado,

las obligaciones del ser humano, sus privilegios y sus límites sobre lo que puede hacer. Una cultura es una forma de vida en la que se construyen la existencia individual y colectiva. Lo más importante es que ofrece un arraigo, ubica en un lugar y tiempo determinado, y abre al individuo y al colectivo un horizonte de posibilidades que son su futuro concreto. La tecnología es un sistema particular de acción, subcomponente de la cultura junto con la ciencia, pero se aleja de ella para formar sistemas autónomos en interacción con la cultura a manera de oposición: la tecnología como lo universal frente a lo particular de la cultura, lo abstracto ante lo concreto, lo construido ante lo dado, lo impersonal ante lo vivido, lo sistemático ante lo existencial. Para comprender y pensar la tecnología como pensamiento, dispositivo y sus implicaciones al utilizar sus instrumentos en diferentes culturas —junto con sus epistemologías—, es necesario entender que se parte de un contexto, es decir, que tecnología y ciencia implican procesos y productos construidos en condiciones históricas particulares y que a partir de ellas se decide qué camino se toma o no.

Occidentales y occidentalizados

Abordar la tecnología en sentido cultural nos permite abrir el pensamiento hacia la comprensión de que no hay una única tecnología ni racionalidad, lógica o pensamiento, dada la diversidad de culturas que existen. Habría que recordar que la tecnología y la ciencia modernas, basadas en análisis metódicos y experimentación, que fundamentan y aseguran el conocimiento obtenido,⁶ hacen posible su expansión como nuevo fundamento: así se estableció la hegemonía de la tecnología moderna. Este pensamiento hegemónico, la ciencia europea, permitió el establecimiento del capitalismo en teoría y práctica, justificó la confianza en el progreso de la humanidad a través del pensamiento racional instrumental, signo de la civilización e indicador del concepto de “humanidad”. A través del pensamiento tecnológico o racionalidad instrumental, basados en la eficiencia, justificó las conquistas por mor de progreso, civilización,

⁶ Para profundizar en este tema, se puede consultar el texto de 1938 de Martin Heidegger (1938/2003) “La época de la imagen del mundo”.

humanización. Se trata de la unión de la ciencia y la tecnología moderna como técnicas de poder y sistemas de control en relación con el proyecto colonial. La conquista, no solo en América Latina sino también en Asia o África, no se trata únicamente de la conquista de los recursos y el territorio, sino de la imposición del pensamiento tecnocientífico con exclusión de cualquier otro discurso o conocimiento que no cumpla con los parámetros de objetividad, cálculo y legitimidad. Esto trajo consigo el empobrecimiento de los tipos de conocimientos y así se legitima la hegemonía mundial de la tecnología moderna. Para pensar la tecnología como poder, es imprescindible considerar la historia del colonialismo también como historia de la imposición violenta de una epistemología excluyente, cuya hegemonía crece en la medida en que la diversidad cognitiva se deslegitima en su capacidad práctica y es entendida, desde el pensamiento hegemónico, como sabiduría y técnica de los pueblos o “conocimiento alternativo”.

Es necesario abordar la diferencia entre países occidentales y occidentalizados: estos son los que han tenido una historia de conquista. Pensar así apunta a la desigualdad entre países occidentales, con progreso tecnológico consolidado y beneficios económicos derivados de la innovación, y países occidentalizados, que adoptan dichas tecnologías en condiciones de dependencia. Pensamos en esta distinción de la mano de un texto fundamental, “Repensar la occidentalización. Ir más allá de las disciplinas” de Julieta Espinosa (2023), en donde se exponen las condiciones y consecuencias de los usos del conocimiento a partir de la emergencia de un pensamiento de países “occidentalizados”, “los países donde las y los ciudadanos se desenvuelven entre visiones y expectativas provenientes de las sociedades occidentales en paralelo a cosmovisiones propias de sus pasados interrumpidos por la invasión, la esclavitud y la colonia” (p. 147). El pensamiento occidentalizado autoriza la desaparición de los obstáculos al progreso ilimitado, a la distribución de condiciones privilegiadas entre naciones y grupos sociales. Todo para legitimar el progreso y la civilización. La caracterización de los países occidentalizados funciona como un ejercicio de problematización, al identificar las plataformas —estructuras materiales, simbólicas e institucionales— que han permitido pensar(se) como sociedades herederas de Occidente. En ese marco, el reconocimiento del pensamiento occidentalizado se plantea

como “una herramienta de análisis y problematización, indicadora de trayectorias para asumir lo occidental como fundamento para mejoras y comodidades sin importar las consecuencias” (Espinosa, 2023, p. 172). La lógica y técnica de control y dominio sobre la naturaleza constituyen una de las principales vías de expansión y explotación del capital. Esta lógica no es inocente en el funcionamiento de las sociedades occidentalizadas, ya que para sostenerse requiere ciertos principios operativos:

aplicar el conocimiento que ofrece datos exactos y eficaces, mecanismos confiables para sustituir el trabajo corporal humano, premiar los esfuerzos individuales con estrategias meritocráticas y de movilidad social, aceptar la inevitable desigualdad entre poblaciones en una misma nación, así como entre países (Espinosa, 2023, p. 155).

Comprender el pensamiento occidentalizado permite identificar la coexistencia de racionalidades producidas por la hegemonía del pensamiento occidental y transmitidas a contextos con condiciones distintas.

El poder de la técnica en la colonización genera alienación, asimetría en las estructuras políticas, exclusión, marginación e injusticia social. El análisis de la colonización en Latinoamérica tiene como directrices conceptuales ideas como eurocentrismo y capitalismo. En otras palabras, el pensamiento colonizador existe y es legitimado gracias al pensamiento colonizador, que se pretende superior y dominador. Una vez colonizado, el poder del colonizador no necesita seguir imponiendo sus ideas o relaciones de poder; de esto se encarga el poder de la nueva clase políticamente independizada, que mantiene y reproduce el orden. En la actualidad, se trata de la hegemonía del pensamiento occidental globalizador y neoliberal. El poder sistémico de la ciencia y tecnología modernas en complicidad con el eurocentrismo se convierte en el modelo civilizatorio. El poder del pensamiento tecnológico se entiende como fuerzas que sostienen este modelo de desarrollo y constituyen elementos fundamentales para cumplir el ideal del progreso. El sistema del capital no solo es violento y domina otros

pueblos, sino que dentro de la cultura occidental es un proyecto que nivela las tradiciones en una cultura de mercado.

La tecnología moderna se ha convertido en el parámetro de medida para determinar el nivel de progreso, pareciera que el ser humano no tiene otro camino para su desarrollo; la violencia se ejerce cuando se legitima como única y mejor forma de vivir desvalorizando otro tipo de formas de vida o “progreso”. El pensamiento tecnocientífico y su expansión a todos los ámbitos de la vida es una continuación del colonialismo. Pensadores de principios y mitad del siglo XX, como Heidegger, Ortega y Gasset, Ellul, incluso Mumford, marcaban la desorientación humana epistemológica y de sentido, que genera asimetría social, de saberes y deslegitima otras formas de hacer y pensar.

De modo que la distinción entre pensamiento occidental y occidentalizado es un rasgo que permite plantear la posibilidad de técnicas diversas, que responden a otras necesidades, otras epistemologías y otros modos de estar en el mundo. Esto es lo que permite pensar en clave de tecnodiversidad e interculturalidad.

Tecnodiversidad en sentido intercultural

Cuando se pone en crítica la monotecnología, no se pone en duda su eficacia y los avances que permite, para quien puede pagarlo, mejorar su calidad de vida. Lo que sí se busca es cuestionar que este pensamiento y su tecnología sea el único modelo para acceder a “todo” el conocimiento y mucho menos creer que es la única forma que determina el trato con la naturaleza y con el ser humano.

El propósito no es rechazar la tecnología, sino replantear las formas de vinculación con ella desde otras perspectivas, ajenas a la lógica instrumental occidental. Esta universalidad tecnocientífica, desconectada de sus efectos, ha sustentado procesos históricos como el colonialismo, la modernización y la globalización, dando lugar a una cultura monotecnológica:

Detrás de ese deseo [de ser universalizante y convertirse en fundamento] como su condición de posibilidad, está la historia de la colonización, modernización y globalización, que de la mano del crecimiento económico

ha dado lugar a una cultura monotecnológica en que la tecnología moderna se vuelve la principal fuerza productiva y determina en gran medida la relación entre seres humanos y no-humanos, el ser humano y el cosmos, la naturaleza y la cultura (Hui, 2020, p. 12).

Ante esta lógica, es “necesario y urgente desarrollar una tecnodiversidad como orientación hacia el futuro y como política de descolonización” (Hui, 2020, p. 191). La tecnología debe situarse en una realidad más amplia que, paradójicamente, no solo la posibilita, sino que la constriñe. Esto implica una unificación de los órdenes del cosmos y la moral a través de las diversas formas de entendimiento y sus tecnologías.

Desde la lógica de la monotecnología occidental, todo pensamiento alternativo y las tecnologías que de esta se derivan son considerados de segundo orden. Solo se recurre a ellos cuando las soluciones propias de Occidente fallan. En este marco no hay intercambio ni reconocimiento, lo que evidencia la urgencia de caracterizar como herramienta analítica la noción de países occidentalizados, a fin de comprender las condiciones de recepción, adaptación y aplicación de la tecnología en estos contextos. La monotecnología moderna occidental —estructura, dispositivo y lógica— se origina en una racionalidad instrumental cuyo proceso es, en esencia, violento: se trata del dominio, control y aprovechamiento no solo de la naturaleza, sino de todo aquello que se percibe como “otro”, distinto o diverso.

Se pone en el centro la interculturalidad, en el entendido de que para enfrentar nuestros actuales problemas en sociedades fuertemente tecnologizadas se hace necesario esta perspectiva. Esta está en fondo de la posibilidad práctica y teórica de fomentar las tecnodiversidades.

El enfoque intercultural es otro rasgo que nos permitiría pensar en tecnodiversidad, dado que parte del reconocimiento de una pluralidad de culturas, el cual asume que hay personas diferentes a mí y en un marco de referencia histórico y de significación común, a partir de donde nuestra identidad se forma. No es solo algo dado, sino que se va construyendo, se trata de una cultura como experiencia y lenguaje comunes. La interculturalidad es indispensable para no creer que existe solo una visión del mundo monolítica, dominante y con una

sola tecnología, como la que hemos descrito anteriormente y que corresponde al pensamiento moderno occidental. En este sentido, la interculturalidad es más que un diálogo con el vecino y con otras formas de vida y una forma de comprender el mundo, porque tiene lugar con lo “otro”, lo completamente diferente a nosotros, las extranjeras y los extranjeros —que son los vecinos geográficos—, el emigrante, el refugiado, etcétera. Los problemas inherentes a la interculturalidad requieren diálogo, pero no de un diálogo dialecto, sino que, según Raimon Panikkar (2006, p. 31), se necesita más bien de un diálogo de encuentro, de personas que se escuchan recíprocamente para intentar comprender lo que la otra parte está diciendo.⁷ En el fondo de esta perspectiva se encuentra la experiencia de la interculturalidad, entendida como la relación entre culturas, bajo tres experiencias fundamentales en la vida del ser humano: la identidad, la otredad y el diálogo, tal como lo plantea el filósofo catalán Joseph María Esquirol (2005).

Para pensar la tecnodiversidad nos enfocaremos en el diálogo y la otredad, dado que son condiciones que permitirán contar con el marco de diversas tecnologías. Esta perspectiva se expresa en el “inter” de la palabra; es mucho más profundo que el encuentro entre culturas. “Cuando pensamos la inter-culturalidad no lo hacemos solo en su sentido de ‘en medio’, sino también en el sentido de ‘cara a’” (Esquirol, 2005, p. 45). Estas expresiones nos lanzan a establecer una relación de cercanía que está constituida por la significatividad que forma la dimensión más fundamental del ser humano: se trata de una apertura al otro en la que el ser humano se sabe vinculado (en y con) los otros y las cosas que lo rodean y en la que él se encuentra inserto. Esta relación de cercanía, el “en medio”, es lo sustancial del diálogo. Si esto es así, se tiene la capacidad de construir nuevas identidades a partir del diálogo entre la monotecnología y las tecnodiversidades. Pero no podrá haber interculturalidad ni diálogo intercultural si no se encara la cuestión del poder y de las situaciones de dominación, si no se repiensen las situaciones de colonialidad del poder, del saber y del ser, tal como afirma Patricio Guerrero (2011, p. 79). La interculturalidad es un horizonte en donde es posible la aparición de todos los diálogos, de comunicación de mundos, de tecnologías, de sentidos, de existencias y de experiencia de vida. Así, se propone pensar la

⁷ A este diálogo, Panikkar (2006) lo llama “diagonal”.

interculturalidad en un nivel ontológico, sin dejar de lado los requerimientos políticos, dado que constituye el análisis más profundo de la posibilidad de llevar a cabo la experiencia intercultural.

Esta problematización del pensamiento tecnocientífico y monotecnológico occidental permite evitar pensar a la cultura como exaltación de las tradiciones culturales y el discurso sobre lo propio, que permiten el nacimiento de nacionalismos, xenofobia, racismos, discriminaciones, etcétera. De hecho, una determinada cultura no supone homogeneidad social en su interior, sino que es el resultado de tensiones y contradicciones, como afirma Fornet-Betancourt (2009, p. 74).

De aquí que en un diálogo al menos necesitan ser dos, es decir, esencialmente exige una pluralidad. Pensar es diálogo, por lo cual se vuelve relevante el diálogo en un pensamiento intercultural, de entrada, esencialmente plural. Lo decisivo del diálogo es que, cuando se lleva a cabo, algo cambia en el mundo, porque tiene como rasgo la imprevisibilidad, ya que no se sabe de antemano qué me dirán y qué diré en el diálogo. “El ejercicio dialógico de la pluralidad introduce novedad y, en este sentido, abre siempre un futuro distinto del pasado. El diálogo nunca es repetición y nunca nos encadena a un mismo pasado” (Esquirol, 2005, p. 73). Es en el diálogo donde los hombres se encuentran con otros, se encuentran en el otro.

Arendt afirma que la acción y el discurso están conectados con esta condición: la de la pluralidad humana y la capacidad, por parte de cada uno, de iniciar algo, de manifestar su opinión, de actuar (2005, p. 212). Así, el diálogo muestra todo su sentido. Cada ser humano es capaz de comunicarse como interlocutor igualmente facultado para participar en cualquier diálogo sobre normas que le afecten. De ahí surge lo oportuno de que todas las personas participen en el diálogo.

Se tratará de reconocer el derecho de cada cultura y de las personas de las diferentes culturas a participar en aquellos diálogos sobre normas e instituciones que las afecten. Más también se tratará de exigir que se cumplan las condiciones para que el diálogo se produzca en condiciones de simetría; [...], y de evitar, en definitiva, la toma de decisiones arbitrarias, parciales, unilaterales y dogmáticas (Esquirol, 2005, p. 80).

Una práctica cultural es un diálogo intercultural entre la identidad y la otredad, de modo que se producen vínculos en la diferencia implícita de esta relación que nos permiten pensar lo propio en el reconocimiento de lo otro. La experiencia intercultural consiste en construir puentes y estos pueden concretarse como diálogo necesariamente con lo otro. En términos de diálogo y entendimiento, la tecnodiversidad como herramienta constituiría un elemento para tender puentes.

El término de tecnodiversidad se debe a Hui (2020), para quien los procesos de adaptación y adopción del entorno a través de la técnica consisten en mantener una reciprocidad entre el ser viviente y su medio ambiente, lo que podemos llamar su organicidad (pp. 115-116), es decir, el hecho de que no solo intercambian información, energía y materia, sino que son una forma de comunidad en diálogo. Esta es mucho más que la suma de los humanos que la componen; incluye al medio y a otros seres. Este planteamiento implica el esfuerzo por pensar de otra manera, dado que los fracasos del siglo xx provienen de la incapacidad de articular la relación entre lo local y la tecnología. Desde una perspectiva económica y tecnocrática, eficiente y calculadora, que representa el pensamiento tecnocientífico occidental resulta poco rentable tener en cuenta lo local, con excepción de considerarlo su almacén de recursos naturales.

Abordar las tecnologías desde la perspectiva de los países occidentales implica incluir la existencia de la diversidad entre los seres humanos con diferentes epistemologías, la historia decolonial y sus consecuencias. Hui (2023) afirma que si existe la diversidad no es a causa de la raza o el color de la piel, sino de sus diferentes maneras de pensar, la noodiversidad,⁸ que se sustenta en una tecnodiversidad definida como una variedad de maneras de aprehender y de construir la tecnología en las diferentes culturas, que emergen de lo “local” y que mantienen un intercambio constante con otras “localidades”. Lo que queremos mostrar a partir de aquí es que, desde la monotecnología occidental, cualquier otro pensamiento y sus tecnologías quedan consideradas como de segundo orden y se recurre a ellas cuando no hay solución desde Occidente; aquí no hay intercambio ni reconocimiento. De ahí la necesidad de poder caracterizar a los países occidentalizados como rasgo y herramienta problematizadora para

⁸ ‘Noo’ proviene del griego *nous*, que significa “espíritu” o “intelecto”.

comprender la recepción y aplicación de la tecnología en estos países, además de la construcción de la idea de tecnodiversidad.

Para Hui (2020), la tecnodiversidad implica dos conceptos fundamentales: cosmotécnica y tecnodiversidad. Lo que busca es reenmarcar el dispositivo, la estructura del pensamiento tecnocientífico y las monotecnologías, desde un acercamiento que sea capaz de reconocer la multiplicidad de cosmologías a partir de las relaciones tecnológicas que emergen en la periferia de Occidente, pero separándose al mismo tiempo de otros movimientos, como el multiculturalismo o las críticas poscoloniales de corte más ingenuo, los cuales, a su juicio, no resuelven la problemática. No quiere refutar la universalidad de la tecnología, sino permitir pensar en nuevas maneras de relacionarnos con esta, es decir, de poder verla desde otro lugar que no sea bajo la lógica occidental. Esta universalidad se desconecta de la realidad y de los efectos de esta lógica, como son el colonialismo, la modernización y la globalización, y de aquí que se desarrolle una cultura monotecnológica:

Detrás de ese deseo (de ser universalizante y convertirse en fundamento) como su condición de posibilidad, está la historia de la colonización, modernización y globalización, que de la mano del crecimiento económico ha dado lugar a una cultura monotecnológica en la que la tecnología moderna se vuelve la principal fuerza productiva y determina en gran medida la relación entre seres humanos y no-humanos, el ser humano y el cosmos, la naturaleza y la cultura (Hui, 2020, p. 12).

Ello permite establecer una línea (me atrevería a decir ascendente) que se presenta como totalizante, dando la ilusión de que la tecnología es usada de la misma manera por todos. Esta es la inquietud de la que arranca la propuesta que ahora hacemos, la desconexión evidente de la tecnología de los contextos, culturas, entornos: muestra el dominio que aquel pensamiento impone a la sincronización global, que “hace converger diferentes temporalidades históricas en un solo eje temporal y prioriza formas específicas de conocimiento como fuerzas productivas” (Hui, 2023, pp. 12-13). Es la tecnología lo que permite la sincronización. Para Hui, sería posible liberar la tecnología de ser un instrumento del

capital para convertirla en una verdadera herramienta de descolonización que permita reconocer y preservar la tecnodiversidad.

La propuesta es fragmentar la universalidad a través de entender la técnica como cosmotécnica. El mismo Hui desarrolla la idea en *La pregunta por la técnica en China* (2024). La cosmotécnica tiene como fundamento al sujeto moral que mira, él mismo, desde la interconexión de las cosas “en una intelección sintética que busca siempre la unificación entre los órdenes cósmicos y morales” (Hui, 2020, p. 187). He aquí la definición preliminar de la cosmotécnica: “una unificación del cosmos y la moral por medio de actividades técnicas [...] debe ser entendida como una *Urtechnik* [arquitectónica], capaz de desafiar nuestra comprensión de la técnica, y por consiguiente también de su futuro” (Hui, 2020, p. 132). La unificación consiste en los procesos recíprocos que constantemente se fortalecen entre sí para producir nuevos significados desde una dimensión simbólica-cultural indispensable para comprender la tecnología y las técnicas. Los hechos técnicos son las características particulares que varían de una civilización a otra, condicionadas por cuestiones materiales e incluso geográficas. “Las diferencias entre hechos técnicos entrañan cosmologías diferentes, con sus respectivos constreñimientos morales, que engloban mucho más que una estética funcional” (Hui, 2020, p. 133).

A modo de conclusión

Con el pensar como ejercicio propuesto en este texto, los cuatro rasgos que hemos presentado hasta ahora —crítica e identificación del pensamiento tecnocientífico y la monotecnología; el abordaje del concepto y comprensión de la cultura en nuestras actuales sociedades contemporáneas; la distinción entre países occidentales y occidentalizados, y finalmente la interculturalidad como experiencia fundamental— nos han permitido esbozar y pensar en la construcción de la idea de tecnodiversidad, que nos posibilite el diálogo e ir más allá. Si el capitalismo tecnológico genera crisis climática y explotación de recursos, la tecnodiversidad representa otros modos de relacionarnos con la tecnología. Otra clave consiste en que el énfasis en lo local no tiene que ver con un regreso

a los nacionalismos, sino con “la capacidad de reflexionar sobre el devenir tecnológico de lo local y de evitar replegarnos a alguna forma de tradicionalismo, para que múltiples localidades puedan estar en condiciones de inventar su propio pensamiento y futuros tecnológicos” (Hui, 2020, p. 131).

Frente a un capitalismo globalizado y diversificado que tiende hacia la unificación de los modos de relación tecnológica (todas las plataformas de redes sociales lo muestran —Facebook e Instagram, por ejemplo—: homogenizan las formas de relación), Hui observa una lógica tecnológica única que se impone, y ante la cual se tendrían que identificar las diversidades cosmológicas, donde cada cosmología tiene sus técnicas caracterizadas por dinámicas entre lo cósmico, lo moral y lo técnico. Estas diferentes técnicas son llamadas tecnodiversidades. Para Hui, “es necesario y urgente desarrollar una tecnodiversidad como orientación hacia el futuro y como política de descolonización (2020, p. 191). La tecnología debe ser situada en una realidad más amplia y que, paradójicamente, al mismo tiempo que la hace posible, la constriñe. Se trata de la unificación de los órdenes del cosmos y la moral a través de las actividades técnicas, lo que implica reconocer la diversidad de valores, epistemologías y modos de existencia.

También se mostró cómo juega un papel fundamental, al momento de pensar la tecnodiversidad, la desigualdad entre países occidentales con progreso tecnológico y con ganancias económicas de la tecnología en contraposición a los países occidentalizados, que sufren las consecuencias materiales y simbólicas —desde los despojos territoriales para obtener oro o litio hasta los basureros de electrónicos en África—.

Pensar en tecnodiversidad contribuye al reconocimiento desde una perspectiva y experiencia intercultural; sin esta no podría haber diálogo frente a la unificación de la tecnología que viene de un pensamiento hegemónico y dominador. La experiencia intercultural no puede llevarse a cabo si no hay comunicación, identidad ni relación. Se trata de una noción planteada ya por Bolívar Echeverría (2013) según la cual la cultura es reducida a la noción de civilización o cultura muerta, en la media en que produce no-lugares, tránsito y flujo, impersonalidad, anonimato, cuando la experiencia intercultural requiere de la experiencia de la identidad, otredad y comunicación.

Referencias

- Arendt, Hannah (2005). *La condición humana* (R. Gil Novales, Trad.). Barcelona, Paidós. (Obra original de 1958).
- Benjamin, Walter (2005a). *El libro de los pasajes*. Madrid, Akal. (Obra original de 1927).
- Benjamin, Walter (2005b). "Sobre el concepto de historia". En: *Obras completas*, Vol. 2, (pp. 303-318). Madrid, Abada.
- Benjamin, Walter (2008). "Sobre el lenguaje general y el lenguaje de los hombres". En: *Ensayos escogidos*. México, Ediciones Coyoacán. (Obra original de 1916).
- Echeverría, Bolívar (2013). *Definición de la cultura*. México, Fondo de Cultura Económica; Ítaca.
- Esquirol, Joseph María (2005). *Uno mismo y los otros*. Barcelona, Herder.
- Esquirol, Joseph María (2006). *El respeto o la mirada atenta. Una ética para la era de la ciencia y la tecnología*. Barcelona, Gedisa.
- Esquirol, Joseph María (2011). *Los filósofos contemporáneos y la técnica*. Barcelona, Gedisa.
- Espinosa, Julieta (2023). "Repensar la occidentalización. Ir más allá de las disciplinas". En: Julieta Espinosa y Lorena Noyola Piña (Coords.), *Rompiendo fronteras*, (pp. 147-183). México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Fornet-Betancourt, Raúl (2009). "En torno a la cuestión del concepto de cultura". En: David Mora (Dir.), *Interculturalidad crítica y descolonización*, (pp. 71-81). Bolivia, Convenio Andrés Bello, Instituto Internacional de Investigación.
- Guerrero, Patricio (2011). "Interculturalidad y plurinacionalidad, escenarios de lucha de sentidos: entre la usurpación y la insurgencia simbólica". En: Maldonado, Ariruma Kowii (Coord.), *Interculturalidad y diversidad*, (pp. 73-99). Ecuador, Universidad Andina Simón Bolívar; Corporación Editora Nacional.
- Habermas, Jünger (2015). *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid, Tecnos. (Obra original de 1968).

- Heidegger, Martin (2001). “La pregunta por la técnica”. En: *Conferencias y artículos* (E. Barjau, Trad.; (pp. 9-32). Barcelona, Serbal.
- Heidegger, Martin (2003). “La época de la imagen del mundo”. En: *Caminos de bosque*, (pp. 63-90), Helena Cortés y Arturo Leyte (Trad.). Madrid, Alianza. (Obra original de 1938).
- Hui, Yuk (2020). *Fragmentar el futuro. Ensayos sobre tecnodiversidad*. Buenos Aires, Caja Negra Editora.
- Hui, Yuk (2023). *Otra forma de pensar la tecnodiversidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En <https://courier.unesco.org/es/articles/otra-forma-de-pensar-la-tecnodiversidad/>. Consultado el 13 de noviembre de 2025.
- Hui, Yuk (2024). *La pregunta por la técnica en China. Un ensayo sobre cosmotécnica*. Argentina, Caja Negra Editora.
- Kowii Maldonado, Ariruma (Coord.) (2011). *Interculturalidad y diversidad*. Quito, Universidad Andina Simón Bolívar; Corporación Editorial Nacional.
- Ladrière, Jean (1977). *El reto de la racionalidad: la ciencia y la tecnología frente a las culturas*. Salamanca, Sígueme; UNESCO.
- Panikkar, Raimon (2006). *Paz e interculturalidad. Una reflexión*. Barcelona, Herder.

Pensar las tensiones tecnológicas

Julieta Espinosa

Introducción

El estudio de técnicas y tecnologías en México es una tarea que se puede localizar en investigaciones con diversas perspectivas disciplinares: historia (Trabulse, 1996; Yanes Rizo, 2000; Morales Moreno, 2008; Soto Laveaga, 2009; Romero Gil, 2012), sociología (Gereffi, 1983; Casas Guerrero, 1993), economía (Aboites, 1989; Aboites y López, 1999), agroindustria y biotecnología (Arroyo, 1988; Mendoza Uribe y Rodríguez López, 2007; Acevedo Gasman, 2008, González y Castañeda, 2008; Figueroa Cárdenas, 2019; Laris Pardo, 2021), por solo señalar algunas.

Después de una breve revisión de la práctica filosófica sobre las tecnologías en México, Irving Samadhi Aguilar Rocha y Francisco Barrón Tovar (2022), además de subrayar la necesidad de continuar el estudio de lo ya realizada en la temática, explican que organizar eventos de discusión al respecto fortaleció su convicción de apoyar “un ejercicio conceptual que permitiera pensar lo tecnológico desde México” (p. 17).

La investigación que hemos venido realizando en los últimos años sobre las tensiones tecnológicas, ha pretendido abonar, sin limitarse a la filosofía, a la segunda propuesta de Aguilar Rocha y Barrón Tovar (2022), a partir de dos tensiones reconocibles en el espectro de los estudios sobre las tecnologías. La primera es la comprensión de los entramados tecnológicos inmersos en la vida cotidiana: desde la comunicación básica hasta producción industrial robotizada y el uso de la inteligencia artificial, pasando por las plataformas digitales de información y entretenimiento, la biotecnología en el campo agroalimentario, los fármacos, las nanotecnologías en semiconductores y cosméticos, las cirugías a través de aparatos programados, así como la identificación individual a

través de datos biométricos, el consumo estratosférico de energía y agua de los almacenes de datos, por citar solo algunos ejemplos. Se trata de comprender y reflexionar sobre el uso cotidiano de las tecnologías en la tensión que provocan sus consecuencias: beneficios y daños.

La segunda tensión emergió, en realidad, hace casi un siglo, aunque su crecimiento sostenido sucede desde hace setenta y cinco años. Nos referimos a la interrogante que encontramos, en no pocos espacios académicos, sobre la falta de atención teórica y académica que tuvieron, durante más de dos milenios, las técnicas y las tecnologías: ¿cuáles fueron las condiciones que habilitaron el camino para indagar sobre cuestiones tecnológicas en diversas disciplinas? ¿Con base en cuáles intereses e inquietudes se inicia la comprensión y reflexión sobre las trayectorias de lo tecnológico en el pensamiento occidental? ¿Cuáles fueron las estrategias desarrolladas para evitar y minimizar el acercamiento conceptual a lo técnico y tecnológico? Se trataría aquí de comprender y reflexionar sobre la emergencia de la investigación de lo técnico y tecnológico, después de, al menos, cuatrocientos años del uso de artefactos para explicar la “naturaleza” y producir nuevos entornos y modos de vida para seres humanos en el mundo occidental y algunos países occidentalizados.

No es inútil precisar por qué aludimos a la necesidad de las tensiones. En junio de 1959, Thomas Kuhn ofreció una conferencia en la Universidad de Utah donde expuso el proceso que viven los científicos al tener que combinar los conocimientos del momento en su disciplina (ciencia básica) con las modificaciones que se quieren introducir en alguno de sus presupuestos o procedimientos y, con ello, en sus resultados y posibilidades prospectivas. Kuhn identifica, entonces, en el hacer de los científicos, la necesidad de posicionarse en una “tensión esencial”, es decir, estar entre la convergencia de información y procedimientos al interior del grupo y la divergencia que se va a introducir ante diferentes posturas de la disciplina (Kuhn, 1982, pp. 250 y 260).

El planteamiento de Kuhn, sostenemos, es pertinente en la actualidad. En la tercera década del siglo XXI, es innegable la inmersión de las actividades humanas en los tejidos tecnológicos, de la misma manera que los alcances planetarios y transfronterizos de las tecnologías se encuentran entrelazados con creencias y

expectativas sociales difundidas para su aceptación y adopción. Si lo anterior es cierto, estamos frente a una situación de uniformización, de transformación de las sociedades en conglomerados semejantes y, más inquietante aún, igualados por y en una sola forma de existencia. Desde esas condiciones, entonces, proponemos cultivar tensiones al interior de los inevitables entramados tecnológicos, en aras de generar proyectos (interdependientes) de convivencia y colaboración con las poblaciones del presente y los seres del futuro.

En este capítulo, expondremos una caracterización de las biotecnologías en la tensión que provocan sus ofrecimientos y las consecuencias de su implementación.

Comprender y reflexionar sobre el uso cotidiano de las tecnologías: las biotecnologías

La presencia de procesos industriales concatenados (textiles, acero, transportes), máquinas (automóviles, radios, televisores) y artefactos (cámara fotográfica, puertas que se abren con sensores, climatización, por ejemplo), en desarrollo desde el siglo XIX, no debe confundirse con la masificación de actividades cotidianas sujetas a condiciones de producción y funcionamiento, inseparables de redes instaladas para informar, autorizar, suspender, registrar, cuantificar, combinar, sugerir y, sobre todo, promover y reforzar su inevitable uso.

¿Cómo estudiar las tecnologías y los entramados que las sostienen, cuando se vislumbra el desplazamiento y sustitución del hacer humano, en paralelo al crecimiento de inseguridades y ofrecimientos inconmensurables a lo individual y colectivo?

En efecto, las tecnologías desbordan las capacidades de agencia de los individuos al no poder realizar acciones más que a través de su uso (registros comerciales, recepción de información, seguimiento de procesos gubernamentales en educación, salud, seguridad, entre otros), así como el asumir y aceptar que se lleva a cabo un acumulado permanente de movimientos físicos, de temáticas consultadas, de almacenamiento irrestricto de información personal. Además de lo anterior, la inseguridad ambiental (pública e individual) también tiene consecuencias

en otros aspectos específicos: colecta de materias primas para la producción de objetos tecnológicos (Kauffer Michel, 2018), acumulación de accesorios tecnológicos desechados, uso de productos en agricultura como plaguicidas y herbicidas (Díaz Meraz, 2015; Uh-Ek et al., 2024), siembra de semillas de organismos genéticamente modificados, instalación de inmensos depósitos de servidores para almacenar y distribuir información; inseguridad corporal humana por fármacos y alimentación industrial (Engelmann et al., 2016), adicción al uso de redes sociales, sustancias y artefactos que aumentan capacidades sexuales e intelectuales (Atlan y Droit, 2014); inseguridad social y política al ubicar que la vida cotidiana está instalada en unos cuantos corporativos transnacionales, control privado para autorizar, o no, conexiones y comunicaciones entre países (Castells, 1999; Dehove, 2006), finalmente, apoyo a la geolocalización de todo tipo de transportes, al funcionamiento de aparatos militares (Joxe, 2006), a las imágenes que envían, para la atención y apoyo, cuando suceden catástrofes naturales.

Si las tecnologías constituyen el uso de objetos técnicos automatizados, conectados a artefactos almacenadores de información, capaces de sistematizarla y devolverla organizada y susceptible de promocionar transacciones económicas, sugerir posicionamientos políticos y ciudadanos, ofrecer aumento de capacidades corporales humanas, promover creencias y modelos de cómo vivir el día a día, ¿cuáles serían las aproximaciones conceptuales que permitirían su comprensión? Nuestra propuesta, en este capítulo, es un abordaje desde tres estratos: 1) la intervención de lo tecnocientífico, 2) el sentido sociotécnico y 3) la interdependencia de las sociedades con su presente y la idea de existencia del mañana.

Biotechnologías

Intervención de lo tecnocientífico

Bernadette Bensaude-Vincent (2009) demuestra cómo la ciencia devino tecnología al convertirse en una conjunción de prácticas de diseño y armado de aparatos tecnológicos, de nuevos caminos teóricos a experimentar con sofisticados

equipamientos, de intereses industriales por los resultados susceptibles de convertirse en mercancía, por gobiernos defensores del desarrollo científico nacional y por el camino encontrado para introducirse en la exploración íntima (moléculas, genes, átomos, nanopartículas) de la materia. Con base en lo anterior, en este texto entendemos por “intervención tecnocientífica” el estudio de la implementación de resultados de investigación buscados para el incremento de objetos de todos tamaños (orgánicos e inorgánicos), que den continuidad a una idea de sociedad organizada en jerarquías múltiples (un ejemplo: progreso/estancamiento, ciencia/charlatanería, modernos/atrasados, fuertes/débiles, superiores/inferiores, tecnología/rudimentario), concentrado en una temática específica que, en este caso, serán las biotecnologías.

Según el protocolo de Cartagena, acordado en el año 2000, a la biotecnología moderna le concierne el manejo de ácidos nucleico (donde se ubica el ADN o ácido desoxirribonucleico), “la inyección directa de ácido nucleico en células y orgánulos”, así como “la fusión de células más allá de la familia taxonómica” (Organización de las Naciones Unidas, 2000, p. 4), es decir, la biotecnología se constituye de la intervención y la investigación sobre la estructura de lo genético.

En obras que pretenden hacer un balance del papel de las biotecnologías, se encuentran descripciones distintas sobre su incidencia. Para Gaël Le Dref (2017), desde que se encontró la técnica de intervención de los genes en 1973 (p. 28), las biotecnologías han inundado las ciencias de la salud, la reproducción, lo agroalimentario, la química fina y, con las pruebas de ADN, hasta lo jurídico (Le Dref, 2017, p. 25). Para Francisco Gonzalo Bolívar Zapata (2017), la tecnología juega un papel de mayor peso, pues

ha coadyuvado a satisfacer importantes demandas en diversos sectores, como el de la salud, el agropecuario, el industrial, el energético y el medioambiental, dando solución a problemas relacionados con la producción sustentable de alimentos, la recuperación de ecosistemas contaminados o la defensa de la diversidad biológica (Bolívar Zapata, 2017, p. 31; las cursivas son nuestras).

La manipulación molecular, subraya Bolívar Zapata, ha ofrecido respuestas en el campo de las farmacéuticas. La producción de moléculas sintéticas condujo a la producción de fármacos sustitutos (proteínas y hormonas) de elementos necesarios para el cuerpo humano como la insulina (2017, p. 77).

Lo que no encontramos en la exposición de Bolívar Zapata (2017) es el papel que juegan las industrias en la producción de resultados tecnológicos susceptibles de convertirse en grandes negocios (como la venta de insulina para las personas con diabetes, por ejemplo).

Agustín López Munguía (2023), en un artículo que recuerda los cien años del descubrimiento de la insulina en Canadá, subraya el éxito industrial farmacéutico que ha sido gracias a la ingeniería genética desarrollada. Con base en información del Drug Discovery and Development, “dentro de los 50 medicamentos con ventas arriba de los dos mil millones de dólares en 2022, los cinco primeros son productos recombinantes o transgénicos” (citado en López Munguía, 2023, p. 4); estamos, dice López Munguía, frente a un ejemplo de combinación de resultados científicos con una empresa instalada por investigadores que aplicarán y venderán sus resultados (2023, p. 5).

Cabe señalar que también se han diseñado artefactos para medir la glucosa y, a través de un algoritmo calculador, una pequeña bomba adherida al cuerpo inyectará la insulina necesaria (Borot, 2022, p. 33); es decir, el desarrollo de las tecnologías no pierde de vista el mundo de las personas diabéticas, dado que la diabetes es un desafío de la salud pública. En el año 2000, se ubicaron 150 millones de diabéticos en el mundo, ahora se calculan 540 millones y, para 2030, serán aproximadamente 640 millones (Rostène, 2022).¹

En América Latina, la biotecnología en la investigación universitaria, se ha visto como una opción más, aunque, en la década de los años ochenta del siglo xx (momento de un gran desarrollo en Europa y Estados Unidos en ese campo), no había indicios de acuerdos comerciales o industriales. En efecto, Rosalba Casas

¹ “Le diabète reste un enjeu de santé publique. De 150 millions de diabétiques recensés dans le monde en 2000, le nombre est estimé de nos jours à 540 millions et à près de 640 millions en 2030” (Rostène, 2022, p. 5).

Guerrero (1993) hizo un estudio sobre su presencia en universidades mexicanas, concentrándose en el desarrollo agroalimentario:

se incluye información sobre la investigación biotecnológica que se desarrolla en relación con el maíz, sorgo, oleaginosas, caña de azúcar, yuca, recursos forestales, flores, frutos, hortalizas, así como sobre la investigación de esquilmos agrícolas y de otros productos y subproductos agroindustriales (p. xix).

Las entrevistas y encuestas que realizó Casas Guerrero muestran equipamiento incipiente en los laboratorios universitarios en biotecnología, escaso apoyo financiero para los laboratorios, además de un grupo no menor de investigadores preparados en los retos y alcances para la producción e industrialización alimentaria.

Del estudio sobre la investigación biotecnológica en México se desprende que existe un creciente interés de los investigadores por convertirse en empresarios y abandonar la investigación, ya sea por medio de la formación de empresas o mediante la asociación con empresas ya existentes. Este fenómeno, aunque incipiente, vendría a reproducir en una dimensión diferente el patrón que se observó en Estados Unidos, en donde se produjo la formación de pequeñas empresas constituidas inicialmente por investigadores (1993, p. 236).

Por la misma época del estudio de Casas Guerrero, un investigador argentino, Daniel Goldstein (1989), publica un análisis de contraste entre la biotecnología, esencialmente, en Estados Unidos y lo que se hace en Latinoamérica. Cuando explica la carrera científica y de certificación de la enzima para atenuar y resolver alteraciones cardíacas, en la que participaban varias empresas en Estados Unidos, Goldstein hace un paréntesis para reseñar el proceso de constitución de Genentech. “El objetivo de esta empresa [fundada en 1976] era la comercialización de los procedimientos de ADN recombinante inventados por Boyer y el profesor Stanley Cohen, de Stanford University” (p. 38).

Herbert Boyer, médico-investigador en la Universidad de California, se asoció con Robert Swanson. Cada uno aportó quinientos dólares y Boyer, además, dispuso de su laboratorio universitario para iniciar el negocio como *research boutique*; es decir, sus primeros ofrecimientos biotecnológicos eran maquilar bacterias recombinantes, hormona de crecimiento bovina y humana, interferón humano de varios tipos, para diferentes empresas farmacéuticas y del sector agro-industrial (Goldstein, 1989, p. 39). Diez años después, Genentech “tenía un capital de 376.9 millones de dólares” y “1400 empleados”. Goldstein precisa que los cálculos mercantiles de la enzima buscada para afecciones cardíacas, rondaban los trescientos millones de dólares, aproximadamente (p. 40).

El objetivo del libro de Goldstein es mostrar, puntualmente, las condiciones de desarrollo de las biotecnologías en América Latina que, si no se lograban, sentenció, entonces,

cuando consigamos, dentro de años, adquirir la capacidad tecnológica para la producción biotecnológica trivial, pasaremos a producir bajo licencia productos inventados o descubiertos en el primer mundo. Cuando esto ocurra se lo juzgará como una hazaña tecnológica y se difundirá como un salto sustantivo. Es de temer, sin embargo, que sea otra vuelta más a la tuerca del subdesarrollo (Goldstein, 1989, p. 201).

Antes de concluir, veamos una particularidad más de la tecnociencia: la estrategia de las patentes. El crecimiento industrial de la biotecnología, con enormes cantidades de dólares en juego, tanto por inversión como por ganancias, requería establecer normas y reglamentos protectores de los productos últimos, así como de los procedimientos implementados durante la búsqueda y la producción en serie. Las patentes nacionales e internacionales son un requerimiento más (y obstáculo) a resolver por quienes quieren incursionar en las filiales de la tecnociencia del siglo XXI (Gaudillière, 2003; 2007; 2016; Pignarre, 2004).

Para terminar con esta incursión en las condiciones tecnocientíficas de la biotecnología, recuperamos la caracterización del panorama tecnocientífico de Bensaude-Vincent (2009) que usaremos como una síntesis de lo expuesto.

Bensaude-Vincent señala tres características: la primera es que se anuncia una postura “nacionalista” en el hacer ciencia (claramente indicada con las patentes, entre otras tácticas); la segunda refiere a la idea de que la ciencia básica adquiere carácter empresarial con objetivos definidos, rutas de seguimiento y logros a evaluar en cada segmento del proyecto (los investigadores entienden que, para continuar su trabajo, es imprescindible asociarse con el mundo industrial); por último, la tercera es una atmósfera de competencia implacable (la guerra fría es una presión a considerar), apoyada por la aparición de expertos, es decir “consejeros de política científica” (Bensaude-Vincent, 2009, p. 27).

El sentido sociotécnico

En la tercera década del siglo XXI, no hay duda de que los asuntos de tecnología son, en realidad, sociotecnológicos y sociotécnicos. El uso de objetos, artefactos, máquinas articuladas, accesorios tecnológicos, por ejemplo, no está exento de tener una relación con un modo de vida individual y un sentido social. De algún modo, esto es lo que desarrolla Bruno Latour (2010) en la segunda carta de su libro *Cogitamus*, de la que recuperamos los vínculos invisibilizados de las tecnologías con la injerencia de los humanos. Cuando una máquina se descompone, dice Latour, van a aparecer una serie de eslabones humanos que, de otra manera, permanecen desconocidos y casi inexistentes: entre más avanzamos en el tiempo, menos es posible distinguir la acción humana, el uso de las técnicas, el pasaje por las ciencias y la invasión de la política (Latour, 2010).²

Las biotecnologías, en toda la gama de resultados que ofrecen, están en contacto con prácticas cotidianas que, al aplicarlas, habilitarán consecuencias de las que no se tiene la información suficiente para entender su incidencia y suponerlas inocuas. Es el caso de los genes humanos.

La moderna biotecnología, se puede decir, es el manejo genético de la biodiversidad en el mundo, que se divide en: “biodiversidad de ecosistemas, la diversidad entre las especies y la diversidad dentro de cada especie (genes)” (Bernal,

² “Plus on avance dans le temps, moins il est possible de distinguer l’action humaine, l’usage des techniques, le passage par les sciences et l’invasion de la politique” (Latour, 2010, p. 65).

2013, p. 919). Por supuesto, los individuos humanos son susceptibles de análisis genético y, desde diferentes instancias se han evidenciado los peligros de la apropiación de esa información, entendiéndose, patentarla. Investigadores académicos, expertos de organizaciones no gubernamentales, abogados y mediadores de asociaciones civiles sobre derechos humanos exponen esta delicada situación, no solo porque se está patentando la presencia “genética” de personas, especialmente de los pueblos indígenas o pueblos originarios, sino porque existen acuerdos internacionales que, se supone, protegen de estos abusos.

Rocío Bernal, investigadora colombiana, describe cómo se argumenta la captación de los datos:

En principio, el argumento para realizar este tipo de investigaciones sobre los recursos genéticos es el de contribuir al descubrimiento, manejo y tratamiento de enfermedades. Sin embargo, tras estos fines altruistas se encuentra la industria de las patentes puesto que quienes se benefician de las patentes de material genético humano buscan un provecho económico a partir de los fármacos u otros productos que han de operar sobre los genes patentados (Bernal, 2013, p. 921).

La investigadora en derechos recorre, en su artículo, las conclusiones formuladas en diferentes plataformas internacionales (acuerdos, declaraciones, recomendaciones, convenios) que impedirían el acopio de información biotecnológica, sin antes informar ampliamente a los involucrados sobre los objetivos y las consecuencias de lo que se está registrando. Un punto delicado e importante, además, es que la presentación de lo que se hace, debe incluir el reconocimiento que los pueblos indígenas son colectivos asumidos como un plural, no como individuos: una persona “es” el pueblo.

Bernal, concluye:

de la lectura y análisis realizado de estos instrumentos se puede apreciar que estas normas no regulan el acceso [a los] recursos genéticos humanos y tampoco lo prohíben, con lo cual estamos ante un verdadero vacío legal

en la materia, lo que ha generado prácticas violatorias de los derechos humanos como en el caso del acceso a recursos genéticos humanos de pueblos indígenas (Bernal, 2013, p. 934).

Ahora, veamos qué sucede en México. Israel Aguilar et al. (2021) describen la necesidad de registrar el genoma indígena mexicano para integrarlo a un proyecto internacional, interesado en identificar la trayectoria de los ancestros de pueblos amerindios (p. 9); también señalan que hay bases de datos de genes de “todo” el mundo, pero que no hay de América y, menos, de México, por lo que “falta” esta información que ellos, por supuesto, están dispuestos a proporcionar.

Como segundo argumento de la “necesidad” de esta información, advierten “la escasa diversidad étnica en estudios genómicos humanos puede limitar los alcances de la medicina genómica y su impacto en las políticas e indicadores de salud pública” (Aguilar et al., 2021, p. 12), que parecería ser una amenaza velada, como vimos arriba con Bernal (2013).

El resultado de la investigación, finalmente, fue “el genoma completo de 95 nativos mexicanos, representativos de 31 grupos indígenas, creando un acervo de información genómica de estas poblaciones” (Aguilar et al., 2021, p. 12), y se logró “un catálogo de casi 9 millones de variantes nucleotídicas” (p. 14), que está en una base de datos de acceso abierto, es decir, cualquier persona, cualquier institución, cualquier organismo del planeta tiene acceso a estos datos.

Con base en los llamados de alerta de quienes se preocupan por el uso de la biotecnología en el siglo XXI, se puede subrayar que el resultado biotecnológico obtenido no respetó a los indígenas como pueblo, como colectivo, se les describe en términos de individuos; no hay ninguna alusión al “consentimiento informado” que se debería practicar con todos los pueblos indígenas; se usó el argumento de ayuda médica que va a llegar, aunque después se matiza: “Como se ha mencionado, *esto podría mejorar* las herramientas de diagnóstico, las opciones de tratamiento y los resultados clínicos en estudios de enfermedades con componente genético en México” (Aguilar et al 2021, p. 12; las cursivas son nuestras). No hay ninguna restricción de acceso y uso para los datos obtenidos. ¿Es esto peor que solicitar una patente? Todavía no lo sabemos.

Una propuesta de interdependencia de las sociedades con su presente y la idea de existencia del mañana

Isabelle Stengers, frecuente interlocutora de los planteamientos de Haraway, Latour y Tsing, por solo citar algunos pensadores con quienes ha discutido, analizó algunas consecuencias por venir a causa de las tecnologías y la ciencia en el planeta Tierra y su entorno (ella lo reúne en el nombre de Gaia³). En *Au temps des catastrophes. Résister à la barbarie qui vient*, Stengers (2009) expone una característica cultivada, esencialmente, en las sociedades occidentales, que ha permitido afectar a Gaia en sus ciclos y procesos de recuperación: impedir el arte de poner atención. El pensamiento científico ha afirmado no poner atención a la opinión, como bromea y advierte Bachelard, dice Stengers (pp. 87-88), no poner atención a lo que deciden los políticos (con información confidencial) sobre la inutilidad de aprobar cuotas de dióxido de carbono para paliar el cambio climático (p. 65). El arte de poner atención es un ejercicio que se construye al activar y el localizar lo que está en juego y “la atención requiere saber resistir la tentación de juzgar” (p. 76).

Del cultivar el arte de poner atención, el paso siguiente es la formulación de las preguntas propias, las que importan en el entorno de lo que se vive; esto último es lo que se puede llamar pensar, es decir, hacer el recorrido de identificar los elementos a considerar en lo que daña nuestro estar en el mundo (Gaia),

³ Anota: “nommer Gaïa et caractériser en tant qu'intrusion les désastres qui s'annoncent relèvent, il est crucial ici de le souligner, d'une opération pragmatique. *Nommer n'est pas dire le vrai, mais conférer à ce qui est nommé le pouvoir de nous faire sentir et penser sur le mode qu'appelle le nom.* En l'occurrence, il s'agit de résister à la tentation de ramener à un simple ‘problème’ ce qui fait événement, ce qui nous met à la question. Mais aussi de faire exister la différence entre la question imposée et la réponse à créer. Nommer Gaïa comme ‘celle qui fait intrusion’, c’est aussi la caractériser comme aveugle, à la manière de tout ce qui fait intrusion, aux dégâts qu’elle occasionne” (Stengers, 2009, p. 49). Traducción propia: es crucial subrayar aquí, que nombrar a Gaia y caracterizar como intrusión los desastres que se anuncian, proviene de una operación pragmática. *Nombrar no es decir la verdad, sino conferir a lo que es nombrado el poder de hacernos sentir y pensar bajo el modo al que refiere el nombre.* En todo caso, se trata de resistir la tentación de poner, como un simple ‘problema’ lo que es un acontecimiento, lo que nos conduce a la pregunta, así como de evidenciar la diferencia entre la pregunta impuesta y la respuesta a dar. Nombrar a Gaia como ‘la intrusa’, es igualmente caracterizarla ciega, a la manera de todo lo que entra como intruso y por los destrozos que ocasiona.

interrogar e interrogarse por lo que ha permitido llegar a esa situación y, también, reconocer que el “yo pienso” es, en realidad algo grave que me afecta y “me hace pensar” (pp. 170-171). Estas prácticas, es claro, convocan a hacer colectivos susceptibles de incidir en lo político, en la configuración de la sociedad que no juzga, sino piensa y pone atención.

Diez años después, Stengers continua con sus reflexiones sobre cómo pensar lo que sucede en el planeta, resultado de haber cultivado una manera de separar los múltiples modos de pensamiento (aquel que se ha llamado científico, de los catalogados como prejuicios, misticismos, supersticiones, mágicos) y contraponerlos jerárquicamente a las grandes promesas occidentales: ciencia, progreso, civilización. El balance es contundente: el pensamiento occidental ha “masacrado”, por siglos, la idea de interdependencia entre seres del entorno, del ambiente; se ha afirmado que se puede vivir en la autonomía y la independencia de los otros. Lo cual, por supuesto, además de falso es tramposo (Stengers 2019, p. 45); ello aspira a dirigir a un solo “valioso” modo de vida.

Su propuesta es, entonces, cultivar una “inteligencia ecológica”, es decir, comprender las obligaciones de la interdependencia (p. 44) y lo ejemplifica con lo que sucede en un huerto comunitario: la gente está ahí y puede discutir sobre lo que están haciendo en colectivo, cómo lo están haciendo, qué va a seguir, y, al mismo tiempo, están los seres orgánicos cultivados que esperan ser atendidos de manera directa para crecer, florecer, madurar, lo cual no va a pasar con discusiones, sino con acciones de cultivo aplicadas; los seres vivos cuidados, nutridos, protegidos, a su vez, van a ofrecer(se) a los humanos que los cultivan, y así podrán alimentarse y seguir viviendo (p. 45).

Las biotecnologías, en particular, la tecnociencia, en general, derivan, como hemos visto, de un pensamiento occidental anclado en distinciones jerárquicas, en acumulación, en dominio, meritocracia y competencias. Si terminamos con la propuesta de Stengers, es porque una postura de interdependencia exigiría evidenciar las fuerzas encontradas entre el ofrecimiento de autonomía y separación del conocimiento científico y la organización de la sociedad, o la supuesta bondad de ponerse en manos de la civilización y el progreso. Cultivar la

interdependencia en el siglo XXI implica multiplicar las tensiones: todas las que se requieran para vivir un presente que asume respetar el mañana.

Referencias

- Aboites, Jaime (1989). *Breve historia de un invento olvidado: Las máquinas tortilladoras en México*. México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Aboites, Jaime y Sonia López M. (1999). “Estrategias tecnológicas y patentes en México: General Electric y Westinhouse Electric”. *Innovación, tecnología y gestión de organizaciones*. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Acevedo Gasman, Francisca, et al. (2009). “La bioseguridad en México y los organismos genéticamente modificados: cómo enfrentar un nuevo desafío”. En: J. Sarukán (Ed.), *Capital natural de México*, Tomo 2, (pp. 319-353). México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Aguilar, Israel, Josué Guzmán, Fernanda Mirón y Enrique Morett (2021). “Conociendo el genoma indígena mexicano: el proyecto 100G-MX”, *Biotecnología en movimiento*, Núm. 26, pp. 8-15. México, Instituto de Biotecnología-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Aguilar Rocha, Irving Samadhi y José Francisco Barrón Tovar (Coords.) (2022). *El pensamiento sobre la técnica en México*. Cuernavaca, Bonilla Artigas Editores; CIIHU-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Arroyo, Gonzalo (1988). *Biotecnología: ¿una salida para la crisis alimentaria?* México, Plaza y Valdés; Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Atlan, Monique y Roger-Pol Droit (2014). *Humain. Une enquête philosophique sur ces révolutions qui changent nos vies*. París, Champs Essais.
- Bensaude-Vincent, Bernadette (2009). *Les vertiges de la technoscience. Façonner le monde atome par atome*. París, La Découverte
- Bernal, Diana Rocío (2013). “Protección de los recursos genéticos de los pueblos indígenas en los sistemas universal e interamericano de derechos humanos”, *Boletín mexicano de derecho comparado, Nueva serie*, Vol. 46,

- Núm. 138, pp. 909-937. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bolívar Zapata, Francisco Gonzalo, Coord. (2017). *Transgénicos. Grandes beneficios, ausencia de daños y mitos*. México, AMC-UNAM-El Colegio Nacional.
- Borot, Sophie (2022). “Cent ans après la découverte de l’insuline : une nouvelle révolution pour les patients vivant avec un diabète de type 1?”. *Biologie Aujourd’hui*, Vol. 216, Núm. 1-2, pp. 29-35. Francia, Société de Biologie.
- Casas Guerrero, Rosalba (1993). *La investigación biotecnológica en México: tendencias en el sector agroalimentario*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castells, Manuel (1999). *La era de la información: Vol. 1: La sociedad red* (C. Martínez Gimeno, Trad.). México, Siglo XXI.
- Dehove, Mario (2006). “L’Union européenne, une puissance toujours virtuelle”. En: B. Badie et al. (Eds.), *Qui a peur du XXIe siècle ? Le nouveau système international*, (pp. 41-48). París, La Découverte.
- Díaz Meraz, Ricardo Andrés (2015). *Efecto de seis plaguicidas sobre mortalidad en dos especies de abejas: Apis mellifera y Tetragonisca angustula (Hymenoptera: Apidae)* [Tesis de ingeniería Agronómica]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Engelmann, Wilson, Andréa Aldrovandi y Raquel von Hohendorff (2016). “La utilización de la nanoplasta en la producción alimenticia mundial y brasileña: una mirada a partir de investigaciones nanotoxicológicas”. En G. Foladori, N. Invernizzi y E. Záyago (Coords.), *Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina*, (pp. 83-110). México, Universidad de Zacatecas; Miguel Ángel Porrúa.
- Figueroa Cárdenas, Juan de Dios (2019, 28 de octubre). *¿Quién es quién en el desarrollo tecnológico de la tortilla y las máquinas tortilladoras?* [Conferencia Magistral]. 8.º Congreso Internacional de Nixtamalización: del Almidón a la Tortilla, Querétaro, México.
- Gaudillière, Jean-Paul (2003). “La fabrique moléculaire du genre : hormones sexuelles, industrie et médecine avant la pilule”, *Cahiers du Genre*, Núm. 34, pp. 57-80. Francia, Centro Nacional para la Investigación Científica.

- Gaudillière, Jean-Paul (2007). "L'industrialisation du médicament : une histoire de pratiques entre sciences, techniques, droit et médecine". *Gesnerus*, Núm. 64, pp. 93-108. Suiza, Brill.
- Gaudillière, Jean-Paul (2016). "La ferme et la clinique médicale : remarques sur la molécularisation du vivant, l'innovation biotechnologique et ses limites". *Agronomie, Environnement & Sociétés*, Vol. 6, Núm. 2, pp. 29-35. Francia, Association Française d'Agronomie.
- Gereffi, Gary (1983). *Industria farmacéutica y dependencia en el Tercer Mundo* (A. Garst, Trad.). México, Fondo de Cultura Económica.
- Goldstein, Daniel J. (1989). *Biotechnología, universidad y política*. México, Siglo XXI.
- González Merino, Arcelia y Yolanda Castañeda Zavala (2008). "Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México". *Argumentos*, Vol. 21, Núm. 57, p. 55-83. México, UAM-Xochimilco.
- Joxe, Alain (2006). "Des alliances militaires sont-elles encore possibles dans un système 'globalisé'?" En: B. Badie et al. (Eds.), *Qui a peur du XXIe siècle ? Le nouveau système international*, (pp. 33-39). París, La Découverte.
- Kauffer Michel, Edith F. (2018). "Pensar el extractivismo en relación con el agua en América Latina: hacia la definición de un fenómeno sociopolítico contemporánea multiforme". *Sociedad y Ambiente*, Vol. 6, Núm. 16, pp. 33-57. México, El Colegio de la Frontera Sur.
- Kuhn, Thomas Samuel (1982). "La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica". En: *La tensión esencial: estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia* (R. Helier, Trad.). México, Fondo de Cultura Económica.
- Laris Pardo, Jorge Alejandro (2021). "Júbilo y cautela. Los primeros años de los rayos X en Yucatán (1905-1923)". *Península*, Vol. 16, Núm. 1, pp. 85-105. México, Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Latour, Bruno (2010). *Cogitamus. Six lettres sur les humanités scientifiques*. París, La Découverte.

- Le Dref, Gaëlle (2017). *Théories de l'évolution et biotechnologies : d'une controverse à l'autre* [Tesis doctoral dirigida por Bernard ANCORI]. Université de Strasbourg.
- López Munguía, Agustín (2023). "La insulina: una molécula milagrosa". *Biotecnología en Movimiento*, Núm. 35. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza Uribe, Guadalupe y José Luis Rodríguez-López (2007). "La nanociencia y la nanotecnología: una revolución en curso". *Perfiles Latinoamericanos*, Vol. 14, Núm. 29, pp. 161-186. México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-México.
- Morales Moreno, Humberto (2008). "Balance actual de los estudios sobre historia de la tecnología en México". *Graffilya*, pp. 162-174. México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Pignarre, Philippe (2004). *Le grand secret de l'industrie pharmaceutique*. París, La Découverte.
- Organización de las Naciones Unidas (2000). *Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention sur la diversité biologique*. Montréal, ONU.
- Rostène, William (2022). "La découverte de l'insuline 1921-1922 : un saut dans la recherche biomédicale". *Biologie Aujourd'hui*, Núm. 216 (1-2), pp. 1-6. Paris, Société de Biologie-Collège de France.
- Romero Gil, Juan Manuel (2012). "Tecnología 'mestiza' en la minería del noroeste mexicano, siglos XIX y XX". *Quipu*, Vol. 14, Núm. 3, pp. 395-420.
- Soto Laveaga, Gabriela (2020). *Laboratorios en la selva* (V. Altamirano, Trad.). México, Fondo de Cultura Económica. (Obra original de 2009).
- Stengers, Isabelle (2019). *Résister au désastre. Dialogue avec Marin Schaffner*. París, Wildproject.
- Stengers, Isabelle (2009). *Au temps des catastrophes. Résister à la barbarie qui vient*. París, La Découverte.
- Trabulse, E. (1996). "Aspectos de la tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII". En: *Historia de la ciencia y la tecnología*, (pp. 218-264). México, El Colegio de México.

Yanes Rizo, Emma (2000). *Me matan si no trabajo y si trabajo me matan. Historia de la Comunidad Tecnológica Ferroviaria en México, 1850-1950*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Uh-Ek, Gimena, Esaú Ruiz-Sánchez, Horacio Ballina-Gómez y Cristian Góngora-Gamboa (2024). “Toxicidad aguda de pimetrozina y flonicamid en dos especies de abejas sin aguijón”, *Biotecnia. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, Vol. 26, e2356. México, Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

II. Análisis de usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana

¿Salvar o destruir nuestro planeta?

La doble cara de la tecnología

Ana Esther Escalante Ferrer

Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar el desarrollo tecnológico desde una postura ética orientada al bien común desde una postura biocéntrica. En particular, se revisarán políticas públicas ambientales en México de las últimas cuatro décadas, ya que, si bien el planeta es la casa común, cada país realiza diversas actividades para atender esta problemática que relaciona el desarrollo con la producción de conocimiento, con el desarrollo tecnológico y con las consecuencias que esto acarrea.

El capítulo inicia con una revisión del concepto de conocimiento y de cómo este da origen al desarrollo tecnológico. A partir de ello, se presenta una reflexión sobre la falta de asunción de responsabilidad derivada del carácter impersonal de la tecnología. Posteriormente, se analiza cómo el uso de la tecnología puede conducir al abuso de los artefactos tecnológicos y a la dependencia que estos generan en las personas.

Considerando lo anterior, se propone una discusión en torno a la ética del desarrollo tecnológico, partiendo del debate sobre el vertiginoso avance de la tecnología y los perjuicios que ocasiona. A través de la lente de Hans Jonas, se busca comprender la ética en relación con la producción de conocimiento y, por ende, con la tecnología. Finalmente, se arriba a una crítica del antropocentrismo y se plantea, como alternativa, el tránsito hacia una postura biocéntrica.

Generación de conocimiento

¿Qué es el conocimiento?

El conocimiento es la capacidad que tiene la especie humana de recibir, organizar e interpretar la información que recibe del exterior. El conocimiento se construye a partir de las experiencias sensibles con intervención de la cultura, donde el lenguaje y la comunicación toman un papel importante. En el concepto de conocimiento, subyace la intención de su utilidad para resolver problemas, entender las actividades y procesos de la vida diaria y, con ciertos niveles de especialización, el conocimiento permite la ejecución de actividades profesionales que responden a necesidades sociales con miras a mejorar las condiciones de quienes las demandan (Durkheim, 2001).

A principios del siglo XXI, se realizaron sendas discusiones y debates sobre la importancia del conocimiento para la sociedad y se generó el término sociedades del conocimiento, el cual “comprende dimensiones sociales, éticas y políticas” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005, p. 17); en esta concepción, la difusión y divulgación del conocimiento es un compromiso de la ciencia y de quienes trabajan en ella.

La técnica es el producto de un conjunto de habilidades que el ser humano desarrolla para transformar su entorno y satisfacer sus necesidades; mientras que la tecnología aplica los principios y descubrimientos científicos para crear herramientas, instrumentos (como microscopios, telescopios o computadoras) que amplían o precisan el alcance de los procesos y sistemas innovadores, por lo que ambas, como formas de conocimiento aplicado, están relacionadas con la ciencia (Rammert, 2001).

De esta manera, ciencia, conocimiento, técnica y tecnología forman un círculo de retroalimentación: la ciencia genera conocimiento que impulsa avances tecnológicos y, a su vez, estos avances facilitan nuevas formas de hacer ciencia. Ante ello se comparte la idea de que la ciencia y el conocimiento científico incluyen a la técnica y la tecnología.

La generación de conocimiento y, en particular, de conocimiento científico es una actividad que realizan investigadores e investigadoras de diversos tipos de instituciones y organizaciones. Su finalidad es conocer, explicar, comprender y predecir el comportamiento de los fenómenos sociales y naturales y realizar el descubrimiento de regularidades o relaciones entre aspectos de un fenómeno, además del diseño de artefactos que faciliten la relación del ser humano con la naturaleza.

La discusión sobre el sentido ético de la técnica, la tecnología y la tecnociencia se origina al considera a la técnica, en esencia, como una invitación a dominar la naturaleza, y a la tecnología en tanto que generadora de instrumentos que han hecho posible este dominio con las consecuencias de deterioro de la casa común de la humanidad.

Del conocimiento a la tecnología

La tecnología es producto del conocimiento generado por la ciencia, particularmente de la investigación científica. Lecourt (2011, citado en Galparsoro, 2020) la distingue de la técnica, esta última, vista desde la antropología, es parte de la naturaleza humana. Sin embargo, y pese a que la investigación tendría que ser neutral, es complicado afirmar que el producto que se comercializa no tiene una orientación para servir al poder y control político y económico.

El uso de la tecnología, y particularmente de las tecnologías de la información y la comunicación, eliminan las distancias, permiten perder la noción de lo que está lejos y lo que está cerca, pero también permiten acceder a todo tipo de información, la cual se puede convertir en conocimiento y aplicarse en distintas situaciones.

Las reflexiones presentadas en este texto se fundamentan en la fenomenología, la crítica humanística y la teoría social originada en la Escuela de Frankfurt. En particular, de la tradición fenomenológica que, desde diferentes perspectivas, ha examinado los impactos y efectos del desarrollo tecnológico actuales con los aportes de Jürgen Habermas (1975). A partir de esta perspectiva crítica, la ideología mantiene y reproduce relaciones de poder, de tal manera que las ideas, valores y creencias que ofrece como visión de la realidad legitiman a los grupos

dominantes y estos dictan el papel que deberían desempeñar los individuos en esa realidad. Habermas (1975) plantea que la ciencia y la técnica, bajo una aparente de neutralidad, pueden volverse ideológicas y legitimar formas de control o desigualdad, a la vez que oculta los verdaderos intereses de los grupos de poder. Reconocer los desarrollos científicos, técnicos y tecnológicos neutrales no exime de la existencia de aquellos que de manera parcial actúan para beneficios particulares. La opción que propone Habermas es la racionalidad comunicativa que impulse el diálogo y el consenso, ya que su teoría invita a una comunicación racional entre las personas para favorecer procesos de emancipación. Algunos otros autores que orientan el análisis de la tecnología desde una perspectiva ética son Jacques Ellul (1964), Günther Anders (1956/1956), Hannah Arendt (1958), Eduardo Nicol (2007) y Hans Jonas (1979/1995).

Responsabilidad de la tecnología

El avance tecnológico a partir de la segunda mitad del siglo xx se convirtió en un punto de inflexión interesante, los logros de la ciencia y la técnica atravesaron por caminos cuestionables; por ejemplo, por una parte, grandes experimentos para desarrollar estrategias terapéuticas para mantener o recuperar la salud, que no contaban con protocolos de protección para los sujetos sobre los que se realizaban dichos experimentos, afectó a quienes participaron en su salud, su vida y su dignidad. Pero la técnica no fue considerada un problema filosófico importante, aunque desde las décadas de 1950 y 1960 ya se tenían evaluados algunos impactos negativos significativos sobre el medio ambiente en el mundo y sobre la sociedad. Es en este siglo xxi que el problema se acentúa en las discusiones sobre cómo implementar, financiar y fortalecer los compromisos de los países para revertir los daños de la tecnología, principalmente en lo que se refiere al cambio climático. De ahí que surgen preguntas como: ¿de quién es la responsabilidad de estos efectos?, ¿de los creadores de la tecnología?, ¿de los usuarios?, ¿de los Estados?

En concordancia con las preguntas planteadas, se analiza el nombre de la feria “La ciencia descubre, la industria aplica, el hombre se adapta”, realizada en

1933 en los Estados Unidos. El tono impersonal no asigna responsabilidad para nadie y deja entrever que el desarrollo de la ciencia y la técnica son elementos neutrales; además, pareciera que en general se busca mejorar las condiciones de vida de la humanidad, sin embargo, si lo propuesto se contextualiza en un país cuya ideología y modelo económico se basa en la producción y el consumo, se puede inferir que la tecnología es el instrumento para convertir el conocimiento en un bien de uso económico.

Es aceptable que se reconozcan los efectos positivos de la tecnología, no obstante, se descubre que no todo es color de rosa. En tales efectos globales se pueden encontrar contrapartes negativas como se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Efectos globales positivos y negativos de la tecnología

Positivos	Negativos
Seguridad	Inseguridad
Orgullo	Humillación
Prepotencia	Impotencia
Desarrollo	Destrucción
Bienestar	Catástrofe
Autonomía	Subordinación

Fuente: elaboración propia.

La dicotomía que se presenta no es absoluta, sino que tiene matices que hacen que las prácticas creativas e innovadoras sean ampliamente acogidas, en ocasiones sin control, lo que desdibuja la propuesta habermasiana de evitar el uso ideológico y deshumanizador de la técnica y la tecnología en la sociedad moderna.

El uso y el abuso de la tecnología

Surge la preocupación que provoca un discurso en el que la tecnología se concibe como solución de múltiples problemas de la sociedad, sin el cuidado de analizar los riesgos que conlleva “confiar” ciegamente en la tecnología, al punto de

paralizar la vida ante la ausencia de esta. Tal es el caso del caos que se produce cuando “se cae el internet” y se detienen las operaciones en las organizaciones. Sin pretensión de ser catastróficos, se observan condiciones de dependencia respecto del desarrollo tecnológico.

En consecuencia, en este texto se reflexiona sobre el determinismo tecnológico en dos formas: por un lado, se plantea que la tecnología influye de manera directa y decisiva en la sociedad; por otro, se considera que la evolución futura de la tecnología está condicionada por factores intrínsecos a su propia lógica de evolución. De cualquier manera, el determinismo nos lleva a vislumbrar que la tecnología podría tomar el control de nuestra vida, que de hecho lo está haciendo. Por ejemplo, hay sistemas que tienen que ver con infraestructuras complejas como las centrales nucleares, los sistemas de generación y distribución de energía, los misiles intercontinentales, así como los sistemas financieros, comerciales, de telecomunicaciones, educativos y sanitarios, los cuales configuran estructuras tecnológicas que imponen sus propias condiciones de funcionamiento. Estas tecnologías no solo establecen reglas internas, sino que también restringen las posibilidades de uso, ofreciendo a la sociedad márgenes de elección limitados. Frases como “no hay sistema” o “no está en el sistema” son ejemplos claros de las implicaciones de la tecnología en nuestra vida: si no estás ahí, no existes.

Lo expuesto anteriormente evidencia la urgencia de replantear y transformar el entorno tecnológico con el propósito de mitigar sus impactos negativos tanto en la sociedad como en el medio ambiente. La Segunda Guerra Mundial (SGM) es un ejemplo de la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico bajo el dominio del poder militar que ocasionó daños y destrucción hasta la propia nación que impulsó el movimiento armado en mención. El control de los procesos y las decisiones prácticamente unilaterales para dominar el mundo *versus* la posibilidad de democratizar el conocimiento es una discusión que sobre la SGM ha mostrado adeptos hacia la segunda alternativa. Sin embargo, en las prácticas parece que permanecen las decisiones tomadas desde el poder hegemónico (Heidegger, 1993, pp. 42-43).

Por otra parte, la tecnología atrapa a la persona, ya que se convierte en un aditamento mediante el cual se realiza una actividad. Cuando el usuario

aprehende a realizar la actividad con el objeto y desarrolla suficiente habilidad para manejarlo, deja de tener en su conciencia que ese aditamento es externo a la persona, de tal manera que se genera una dependencia del objeto. Ese aditamento se convierte en algo muy importante y casi indispensable y, cuando no funciona y la persona no logra realizar la actividad, surgen estados de frustración, ansiedad, impotencia, entre otros. Esta dependencia es entonces una pérdida de la libertad, por lo que la intrusión de la tecnología en la vida de las personas y de las sociedades se convierte en un problema ético.

Indudablemente la técnica y la tecnología irrumpen el espacio social y siempre la tecnología es superada por otro avance tecnológico, además de que eso hace que la persona se vea atrapada en ella, especulando que es indispensable para poder sobrevivir en la sociedad en la que se desarrolla. Por ejemplo, el uso de los cajeros automáticos: cuando una persona llega a querer disponer de su dinero y se enfrenta con que no hay más posibilidades que acercarse con su tarjeta plástica a una máquina que le dispensará el que tiene en su cuenta, tiene que aprender a manejar el sistema de los códigos, es decir, de los números confidenciales a través de los cuales, sí y solo sí podrá recibir el dinero que le pertenece (Linares, 2008).

No obstante, en este apartado se enfatiza que esta tecnología no surge de la nada, y alguien tiene que ser responsable cuando no funciona o su funcionamiento se revierte a las expectativas del usuario, retomando el ejemplo anterior: cuando el cajero después de varios intentos fallidos del número confidencial “decide” retener la tarjeta en aras de la seguridad del cliente.

Ética del desarrollo tecnológico

Este apartado presenta el panorama del desarrollo tecnológico que invita a establecer límites y responsabilidades del avance científico y tecnológico. Para ello, tanto los gobiernos como las empresas deben crear las regulaciones que protejan los derechos humanos y al ambiente. Además, la formación de ciudadanos críticos que comprendan las implicaciones del desarrollo tecnológico es un desafío para la educación. La filosofía humanista y el pensamiento ético deben ir a la

par de las innovaciones tecnológicas, para que el progreso sea coadyuvante a la dignidad y no de la dominación. Jaron Lanier (2010) propone recuperar la humanidad digital, revalorizando la interacción personal y la creatividad sobre el consumo pasivo. En este sentido, Hans Jonas (1979/1995) en su obra *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, centra su reflexión en la responsabilidad de la sociedad en un momento histórico específico hacia el futuro, y en la imprescindible obligación de anticipar las consecuencias de la acción humana sobre la naturaleza y la sociedad. Jonas argumenta que la tecnología moderna ha adquirido tal poder que permite transformar el mundo, de tal manera que se impone asumir una obligación ética que prevea sus efectos y lleve a actuar con prudencia.

El avance tecnológico desenfrenado

La velocidad en el desarrollo tecnológico de las últimas décadas no tiene parangón con lo ocurrido en la historia de la humanidad. La manera como hoy se vive y se establecen las relaciones interpersonales, si todavía se les puede llamar así, se ha transformado en muchos sentidos, lo cual, como se ha mencionado, se considera una muestra del desarrollo y el progreso. No obstante, este texto se ocupa de cuestionar la neutralidad y querer ver solo las ventajas que pudiera haber con estos cambios. Indudablemente, autores como Yuval Noah Harari (2015/2017; 2018), Shoshana Zuboff (2020) y Byung-Chul Han (2022) pueden afirmar que hay repercusiones cuando los procesos se aceleran, cuando las personas dejan de experimentar el medio que les rodea y responden a situaciones hipotéticas como si las hubieran experimentado, lo que pone en juego su autonomía y permite vislumbrar consecuencias y desafíos que esto implica para la democracia y la libertad.

Por otra parte, el progreso tecnológico refuerza estructuras de desigualdad económica y de poder. Diversos son los análisis que se reportan en el Foro Económico Mundial (2025) que alertan sobre la posible pérdida de empleos debido a la robotización y la inteligencia artificial, lo que generará para la población, principalmente económicamente activa, incertidumbre laboral e incremento de

las desigualdades. En 1992 Postman ya aventuraba que la tecnología es un arma de doble filo, algunos ganan y algunos pierden. Ante esta situación, lo deseable sería que las pérdidas no superaran a las ganancias; sin embargo, no ocurre así. Incluso, como efecto del desarrollo tecnológico, puede observarse que muchos jóvenes no vislumbran este problema: parecen cegados y carecen de todo cuestionamiento al respecto.

Perjuicios derivados del desarrollo tecnológico

Inspirado en la obra de Marshall McLuhan *Comprender los medios de comunicación: las extensiones del ser humano*, Carr (2011) expone las consecuencias de la amplia accesibilidad a la información mediada por las tecnologías y alerta sobre las repercusiones de depender de los dispositivos digitales, los cuales van disminuyendo la capacidad de concentración, la atención, así como algunas habilidades socioemocionales como la empatía y otras cognitivas como el pensamiento crítico. Carr expone, a partir de diversos estudios neurológicos, que las actividades mentales tienen las repercusiones en el cerebro humano y que el uso de la tecnología obliga a cambios biológicos para establecer nuevas conexiones neuronales.

El problema radica, asegura Carr, en permitir que la tecnología se convierta en una extensión de la persona, remplace la experiencia humana y aniquile los aspectos fundamentalmente humanos como la creatividad o la capacidad de reflexionar sobre nuestros actos a través de prácticas como la lectura y la escritura. En 1956, Anders (1956/2011) ya había descubierto que la humanidad había dejado de comprender las implicaciones que ocasiona el desmesurado y vertiginoso avance de la tecnología y la manera como la conciencia es una característica que se apaga. Para Carr,

el tránsito de la página a la pantalla no se limita a cambiar nuestra forma de navegar por un texto. También influye en el grado de atención que prestamos a un texto y en la profundidad en la que nos sumergimos en el mismo (1956/2011, pp. 114-115).

Harari (2018) coincide con los planteamientos de Anders y Carr en el sentido de que el avance tecnológico supera la capacidad del ser humano de comprender y regular su comportamiento. Es un hecho que los algoritmos “conocen” más las necesidades de las personas que navegan en internet que la propia persona y, como denuncia Zuboff (2020), los rastros digitales permiten predecir y modificar el comportamiento humano. Al mismo tiempo, se genera una forma de control de quienes manejan la tecnología sobre quienes la usan. Es decir, hay quienes controlan la tecnología y quienes son controlados.

En este sentido, Han (2017) sugiere que la hiperconectividad, caracterizada por un desarrollo tecnológico acelerado y una saturación de información, conduce a formas de interacción superficial que afectan la autonomía y la atención de los individuos, donde se pierde la noción entre la vida privada y la vida laboral, donde se genera una pérdida de sentido, teniendo como síntoma un agotamiento psicológico, además que las afectaciones emocionales se incrementan.

El tema de la inteligencia artificial (IA) se muestra como una oportunidad inmensa para mejorar la vida humana, pero también significa riesgos éticos. Para Elon Musk (2018) si la IA no se regula, se convierte en una de las mayores amenazas para la humanidad. Se afirma que cuando los sistemas autónomos puedan tomar decisiones determinadas por algoritmos a manera de una caja negra, estas afectarán vidas humanas sin supervisión moral ni responsabilidad, lo que compromete los principios de equidad, justicia y responsabilidad.

Ética de la producción de conocimiento

Podría pensarse que la humanidad podría retomar el control sobre el ámbito tecnológico a través del establecimiento de nuevas modalidades de participación ciudadana y procesos ético-políticos que permitan intervenir en su evolución. Sin embargo, alcanzar este objetivo requiere que la sociedad contemporánea desarrolle también una conciencia crítica acerca del mundo que ha creado. Para Heidegger (1954/2002), no es a través de más regulaciones o mayor participación la vía para la verdadera “liberación” frente a la técnica, sino en un cambio radical de nuestra comprensión y relación con el mundo, una disposición a

recibir la tecnología críticamente sin dejar que nos domine, y a reconocer que la técnica es también una forma de revelar la realidad.

La producción del conocimiento si es desde una postura reflexiva, donde el conocimiento sea para servir, no para dominar con una mirada ética que pugne por el bien común, debe reconocer la subjetividad y los valores que subyacen a la generación de ese conocimiento; considerar sus posibles consecuencias sociales, políticas y ambientales antes de aplicarse deviene fundamental para que las decisiones presentes no dañen a generaciones futuras (Jonas, 1979/1995).

Ética de la tecnología

El desarrollo tecnológico asociado al poder económico requiere conocer a las personas, detectar sus gustos y necesidades, y para ello realiza acciones a través de las plataformas digitales donde se puede, a través de la observación y el registro de los internautas, predecir las conductas de los usuarios. Esto es una intromisión a la intimidad con fines mercadológicos. Al respecto, Zubof (2020) denuncia que en este contexto de vigilancia las experiencias de los usuarios de internet son una forma de obtener datos para beneficio de las empresas que tratan de moldear las decisiones de las personas, y entonces se sustituye paulatinamente la autonomía por la ilusión de elecciones condicionadas por los algoritmos.

Por lo anterior, resulta fundamental desarrollar una ética de la tecnología que reflexione sobre la responsabilidad colectiva e individual frente al avance de la tecnociencia, asegurando que la producción de conocimiento científico tenga como fin último mejorar las condiciones de vida de la humanidad (Jonas, 1979/1995). En consonancia con el principio de responsabilidad de Jonas, esta ética debe considerar que los impactos a largo plazo no pueden permitirse comprometer los recursos y oportunidades de las futuras generaciones. Asimismo, requiere de una conciencia crítica y deliberativa, tal como propone Habermas (1975), que permita evaluar socialmente los fines y medios de la tecnología y evitar que la hiperconectividad y la tecnificación excesiva generen formas de control y alienación, como advierten Han (2017) y Anders (2011). En este sentido,

la ética tecnológica no se limita a la regulación instrumental, sino que implica una reflexión profunda sobre el modo de habitar el mundo y relacionarnos con la técnica de manera auténtica y sostenible.

Anders (2011) nos dice que hay que preservar el mundo en el que vivimos para que tengan sentido las experiencias de la vida humana. Es por ello que, en este texto, se discuten alternativas desde la mirada de la ética de la sostenibilidad y la postura del biocentrismo.

Cambio de mirada: el daño está hecho

Para iniciar este apartado, se revisa la mirada del paradigma del antropocentrismo, el cual pone al ser humano en el centro de la generación de conocimiento y el desarrollo tecnológico, así como de producir y dar valor al entorno, de tal manera que por siglos esta postura ha vilipendiado a los seres vivos y a los aspectos ambientales, bajo el supuesto de que el ser humano tiene dominio sobre el planeta y puede explotar todos sus recursos. Situación que se deriva en separar a la naturaleza de la sociedad (Salazar Ortiz y Láriz Durón, 2017), esta última construida por y para los seres humanos, que asumen una superioridad respecto a otras especies con cierta relación de la concepción judeocristiana de que Dios le entrega a la humanidad, a través de Adán y Eva, el paraíso para que se sirvan de todo lo que en él hay; este servirse de la naturaleza por la sociedad ha ocasionado graves daños al planeta (Massieu y Talavera, 2022). Ellas, como muchos otros autores, describen la urgente e inaplazable intervención para atender los problemas ecológicos planetarios como el cambio climático, la acidificación de los océanos, la deforestación y consecuente desertificación, la creciente escasez de agua dulce, la contaminación de suelos y aguas por la agricultura industrial, así como la contaminación del aire en las ciudades, entre otros (p. 15).

Por ello, se propone el desarrollo de una ética ambiental que pone en cuestión el antropocentrismo tradicional, pero también un antiantropocentrismo. Salazar Ortiz y Láriz Durón plantean un “‘antropocentrismo moderado’, es decir, que además de poner atención en los valores humanos, también se atiende el ‘valor propio’ de las especies naturales para dejar de valorarlas instrumentalmente

solo como materia prima o económicamente” (2017, p. 108), o sea, objeto de la ciencia y la tecnología.

Los autores citados sugieren distinguir entre el antropocentrismo y el antropomorfismo, este último significa atribuir “a cosas no humanas una característica que pertenece solo a los humanos” (Salazar Ortiz y Láriz Durón 2017, p. 109). Sin embargo, la discusión se complejiza, ya que “epistémica y ontológicamente no podemos dejar de ser antropocéntricos, de ello no se sigue que tengamos que ser moralmente antropocéntricos” (Herrera, 2013, p. 239, citado por Salazar Ortiz y Láriz Durón, 2017), lo que no necesariamente justifica ser antropomórficos. Lograr una postura no antropocéntrica o antropocéntrica moderada otorga la condición a los seres vivos del planeta ciertas consideraciones. Los debates apuntan a que los animales incluso pueden ser asequibles de consideración moral, ya que cumplen al menos con la condición suficiente de la sensibilidad.

Al respecto se encuentran muchos debates y aportes sobre la capacidad de los animales como seres sintientes que experimentan placer, sufrimiento y emociones. No obstante, se presentan dificultades ante “la condición ontológica del hombre. No podemos entender el mundo y la vida desde una perspectiva que no sea la específicamente humana” (Teresa Kwiatkoswka y Jorge Issa, 1999, citados por Salazar Ortiz y Láriz Durón, 2017).

La intención de este texto no es una invitación a frenar el progreso y la comodidad que ha alcanzado la humanidad con el desarrollo científico y tecnológico hasta la mitad de la tercera década del siglo XXI, ni tampoco suponer que es posible dejar a la naturaleza que se regenere por sí misma sin utilizar nada de ella. Lo que se expresa es una crítica al antropocentrismo fuerte que anula la importancia de las demás especies y expone la posibilidad de una reflexión sobre la visión del mundo que critica el sistema de valores que asigna a los elementos naturales, tanto bióticos como abióticos, la condición de recursos destinados a ser utilizados o explotados; pero que, al mismo tiempo, puede funcionar como una orientación ética para regular y limitar el uso irresponsable y desmedido de dichos bienes naturales. Lo anterior significa un proceso de deliberación que de manera responsable asume las consecuencias de largo plazo.

Las políticas ambientales deberían ser la vía idónea para reconocer y posteriormente transformar las prácticas sociales que tienden al abuso de los recursos planetarios. Sin embargo, el análisis de tales políticas ambientales de México, desarrollado por Massieu y Talavera muestra una paradoja entre el:

consenso sobre el avance en la formulación de políticas ambientales, creación de instituciones, aprobación de leyes y reglamentos, diseño de impuestos ambientales [...] y normas oficiales mexicanas (NOM), entre otras. [Mientras que,] por otro lado, los datos muestran que persiste la degradación ambiental, los procesos de despojo y una economía que promueve el neoextractivismo (2022, p. 16).

Lo anterior lleva a percibir a las políticas públicas de carácter ambiental como meras respuestas a expectativas “políticamente correctas” cuyo discurso es la recuperación del planeta, sin embargo, subyace la perspectiva de aprovechamiento económico desde una mirada antropocéntrica. El marco normativo de finales de la década de los 80 del siglo pasado revela que las bases de la formalización de una política ambiental sugieren un sentido de justicia social; sin embargo, al final se muestra la postura antropocéntrica que se cuestiona en este texto. Por ejemplo, en la reforma constitucional de 1999, el Estado reconoce que: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4.º, párrafo adicionado, DOF 28-06-1999, citado en Massieu y Talavera, 2022), pero, como se observa con claridad, el centro de la disertación es la persona y no el medio ambiente.

Biocentrismo: una oportunidad a paso lento

El biocentrismo es una propuesta que tuvo auge en la década de los 70 del siglo xx, la cual prioriza la vida en general y la salud ambiental del planeta. En la actualidad, el biocentrismo, aunado a propuestas éticas de la vida buena,

enfrentan la condición de un planeta con niveles de destrucción de la naturaleza difícilmente recuperables.

En este texto, se coincide con la idea de que el biocentrismo, si bien puede ser extremo, ya que rechaza el antropocentrismo, reconoce el valor intrínseco de toda vida y promueve la responsabilidad ecológica y la coexistencia armónica de la humanidad con el entorno natural, es hoy por hoy una vía para asumir la crudeza de la incertidumbre del futuro ante lo que la humanidad ha provocado, no desde una postura catastrofista, sino como una invitación a la conciencia de lo que puede ser mejor para todos.

Linde expone que, si del desarrollo científico y tecnológico solo “considera la rentabilidad económica, y no se da importancia a los costes sociales [... ni] a los impactos sobre la naturaleza, a los riesgos para el futuro, solo se tendrá en cuenta un aspecto de la realidad” (2009, p. 4), la del imperativo tecnológico. El peligro que se corre ante este enfoque radica en que cuando, la técnica ofrece unas posibilidades, acarrea otras consecuencias. Las posibilidades abren puertas, que, sin la vigilancia moral correspondiente, provocan las consecuencias que cancelan opciones para otras personas en el presente o para las generaciones futuras.

Diversos autores de variados puntos del planeta y desde principios del siglo xx han fundamentado las bases morales del biocentrismo en el respeto absoluto por toda forma de vida. Albert Schweitzer (1923/2000) afirma que todo ser vivo merece respeto por el simple hecho de vivir. Leopold (1949/2007) desarrolló una ética para la tierra en la cual se debe conservar la estabilidad del planeta. Leopold han contribuido más que nadie a configurar el pensamiento de los ambientalistas actuales, y ellos compartían la voluntad de llegar con sus argumentos a instancias políticas relevantes.

En concordancia con lo anterior, se muestran las políticas públicas con relación a los temas ambientales y se aspira a conservar lo que queda, recuperar lo posible para asegurar la vida, sí, la vida en general en este mundo y posiblemente de la especie humana (Jonas, 1979/1995); esto es una muestra de considerar al biocentrismo como oportunidad para el futuro.

Al respecto (tabla 2), Massieu y Talavera (2022) hacen un recuento de dichas políticas en México.

Tabla 2. Evolución de las políticas ambientales en México durante las últimas décadas del siglo xx

Fecha	Acción
1970-1984	Se crean: Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (1971). Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (1972-1976). Subsecretaría de Ecología (1983). Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1983). Se reforma el artículo 25 de la Constitución.
1988	Se crea la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
1992	Se crean el Instituto Nacional de Ecología (hoy, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC]) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
1998	Otra reforma al artículo 25 de la Constitución

Fuente: elaboración propia con base en información de Massieu y Talavera (2022).

Las reformas del artículo 25 (1983 y 1998) de la Constitución plantean que el uso de los recursos naturales debe implicar su conservación. Al modificar la Constitución, aparentemente se trata de dar más fuerza a “algo”, en este caso, a la protección de la naturaleza, de manera tal que no pueda ser derogado fácilmente por el derecho de las generaciones futuras a un ambiente sustentable. Cuando lo conducente sería, más que el establecimiento de normas (Heidegger, 2002), la participación ciudadana (Jonas, 1979/1995).

Como consecuencia de la reforma del artículo 25, se crea la LGEEPA, el INECC y PROFEPA. En la ley, se enfatiza la protección de las áreas naturales protegidas, así como también prevenir la contaminación; se crean, además, los organismos para verificar su cumplimiento. Ya con estos mecanismos en 1992, la SEDUE comenzó a vigilar el cumplimiento de las normas para evitar o reducir el impacto de la tecnología en la contaminación, pero desde una perspectiva antropocéntrica, misma que se reconoce años más tarde en otra modificación a la Constitución en la que se declara que:

Toda “persona” tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y

deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4º, párrafo adicionado, DOF 28-06-1999).

Desafortunadamente, se observa que décadas después de suscribir políticas ambientales, el compromiso del gobierno mexicano, a través de los megaproyectos del sexenio del Andrés Manuel López Obrador (tren Maya, refinería de Dos Bocas y el corredor Transistmico), son ejemplo de que incluso sobre la base de algunas declaraciones sobre la sustentabilidad se incrementa el aporte de México a la crisis ambiental del planeta. Diversos colectivos científicos y organizaciones sociales han mostrado que estos megaproyectos adolecen de planeación ambiental integral, provocan degradación ecológica y han incurrido en el despojo territorial (López Moreno, Rodríguez Wallenius, Miranda Gómez, & Bianchetto, 2024). El punto de reflexión es la justificación de atender las necesidades humanas con las estrategias tecnológicas disponibles y realizar estas decisiones de los políticos sin reparar en los costos ambientales de estas.

Conclusiones

El análisis presentado a lo largo de este texto permite comprender que el desarrollo tecnológico no es un proceso neutral o puramente instrumental, sino constituye un fenómeno profundamente ético y político que refleja las tensiones entre el progreso de la humanidad y la sostenibilidad del planeta. Desde la Segunda Guerra Mundial, la especie humana ha sido testigo de la doble cara de la tecnología: tanto puede salvar como destruir; asimismo, es capaz de mejorar la vida o de ponerla en riesgo. Esto se constituye en un dilema ético que obliga a repensar la relación entre conocimiento, poder y responsabilidad, especialmente ante los efectos adyacentes que la tecnociencia genera sobre la sociedad y el medio ambiente.

La reflexión sustentada en los aportes de Hans Jonas y Jürgen Habermas y otros autores resalta la necesidad de incorporar la ética como un componente estructural del desarrollo científico y tecnológico. Jonas advierte que el poder transformador de la tecnología exige una ética de la previsión, que anticipe las

consecuencias de las acciones realizadas y proteja la vida futura. Habermas, por su parte, abona con su propuesta de una racionalidad comunicativa que sustituya la lógica del dominio por la del consenso y la deliberación. Ambos coinciden en que la tecnología debe estar al servicio del bien común y no subordinada a los intereses económicos o hegemónicos.

En este sentido, la crítica al antropocentrismo resulta indispensable. La visión que ubica al ser humano como el centro de todo ha provocado la explotación irracional de los recursos naturales y en la degradación del planeta. Frente a ello, el biocentrismo se presenta como una alternativa ética que reconoce el valor intrínseco de toda forma de vida y promueve una convivencia armónica entre los seres humanos y su entorno. Este enfoque, que no es nuevo y no pretende negar los avances científicos, sino reorientarlos hacia la preservación de la vida en su conjunto.

El caso de México, analizado a través de sus políticas públicas ambientales, evidencia la contradicción entre el discurso normativo y la práctica económica. Aunque el marco legal reconoce el derecho a un medio ambiente sano, la persistencia del modelo extractivista y los megaproyectos de alto impacto ambiental muestran que el desarrollo sigue guiado por una lógica antropocéntrica y utilitarista. Esta paradoja refleja la urgencia de construir políticas públicas que integren la ética biocéntrica y que conciban la tecnología como un medio para garantizar la sustentabilidad y no como un fin.

En conclusión, salvar o destruir el planeta dependerá de la capacidad de la humanidad para asumir una ética de la responsabilidad que supere el paradigma del dominio y abraza la interdependencia entre todas las formas de vida. La tecnología no es el enemigo, pero tampoco puede ser un ídolo. El desafío es reorientar la técnica y la ciencia al servicio de la vida y consolidar un nuevo pacto ético global que reconozca que el futuro de la humanidad está firmemente ligado al futuro del planeta.

Referencias

- Anders, Günther (2011). *La obsolescencia del hombre. Volumen I: Sobre el alma en la era de la segunda revolución industrial* (J. Muñoz Millanes, Trad.). Valencia, Pre-Textos. (Obra original publicada en 1956).
- Arendt, Hanna. (1958). *The human condition*. University of Chicago Press.
- Carr, Nicholas (2011). *Superficiales: ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Ciudad de México, Taurus.
- Durkheim, E. (2001). *La división del trabajo social*. Madrid, Akal.
- Foro Económico Mundial. (2025). *Informe sobre el futuro del empleo 2025* [Informe en español]. <https://es.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/in-ful>. Consultado el 11 de junio de 2025.
- Galparsoro, José Ignacio (2020). "Posthumanismo, inmortalidad y naturaleza humana". *Isegoría. Revista de Filosofía Moral y Política*, Núm. 63, pp. 451-470. España, Editorial CSIC. En <https://doi.org/10.3989/isegoria.2020.063.09>. Consultado el 5 de junio de 2025.
- Habermas, Jürgen (1975). *Legitimation crisis* (T. McCarthy, Trad.). Boston, Beacon Press. (Obra original publicada en 1973).
- Han, Byung-Chul (2022). *Infocracia: La digitalización y la crisis de la democracia*. Ciudad de México, Taurus.
- Harari, Yuval Noah (2017). *Homo deus: breve historia del mañana* (D. Pérez, Trad.). Barcelona, Debate. (Obra original publicada en 2015).
- Harari, Yuval Noah. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Debate.
- Heidegger, M. (1993). *El ser y el tiempo* (J. Gaos, Trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Heidegger, M. (2002). *La pregunta por la técnica* (E. J. Bleiberg, Trad.). Buenos Aires, Kairós. (Obra original en alemán *Die Frage nach der Technik* de 1954).
- Jonas, Hans (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo para una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona, Herder. (Obra original publicada en 1979).
- Lanier, Jaron (2010). *You Are Not a Gadget: A Manifesto*. New York, Knopf.

- Leopold, A. (2007). *Almanaque del Condado Arenoso y algunos ensayos más* (M. Planells, Trad.). Madrid, Los Libros de la Catarata. (Obra original publicada en 1949).
- Linares, Jorge Enrique (2008). *Ética y mundo tecnológico*. Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica.
- Linde Navas, Antonio (2009). “Ética y derechos ante los retos de la técnica y la ciencia”. *Episteme*, Vol. 29, Núm. 2, pp. 1-18. Venezuela, Instituto de Filosofía, Universidad Central de Venezuela. En http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-43242009000200001&lng=es&tlng=es. Consultado el 27 de octubre de 2025.
- López Moreno, Ignacio, Rodríguez Wallenius, Carlos Andrés, Miranda Gómez, Omar, & Bianchetto, Andrea (coords.). (2024). *Procesos de despojo y megaproyectos en tiempos de la Cuarta Transformación*. Lerma de Villada, Estado de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma.
- Massieu, Yolanda e Irene Talavera (2022). “Biocentrismo: conflicto epistemológico y social en la relación sociedad-naturaleza”. *Veredas*, Vol. 42, Núm. 22, pp. 15-45. Ciudad de México, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana. En <https://veredasojs.xoc.uam.mx/index.php/veredas/issue/view/48>. Consultado el 27 de agosto de 2025.
- Musk, Elon (2018, 2 de noviembre). *Entrevista en Recode Decode sobre inteligencia artificial Elon Musk* [Entrevista]. Recode Decode, con Kara Swisher
- Nicol, Eduardo (2007). *La revolución y el futuro del hombre*. Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica.
- Postman, N. (1992). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. New York, Vintage Books.
- Rammert, W. (2001). “La tecnología: sus formas y las diferencias de los medios. Hacia una teoría social pragmática de la tecnificación” (M. E. Estévez, Trad.). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. 5, Núms. 79-104. España, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Universidad de Barcelona. <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/300>. Consultado el 8 de julio de 2026.

- Salazar Ortiz, V. H., y Láriz Durón, J. J. (2017). “Una crítica al antropocentrismo desde la ética ambiental”. *Euphyía*, Vol. 11, Núm. 20, pp. 107-130. México, Universidad Autónoma de Aguascalientes. En <https://doi.org/10.33064/20euph1363>. Consultado el 12 de agosto de 2025.
- Schweitzer, A. (2000). *Cultura y ética* (J. Rovira Armengol, Trad.). Madrid, Trotta. (Obra original publicada en 1923).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París, UNESCO.
- Zuboff, Shoshana (2020). *La era del capitalismo de la vigilancia: La lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder* (A. Santos, Trad.). Barcelona, Paidós Ibérica. (Obra original publicada en 2019).

La plataformización del diseño digital: entre democratización, estandarización y alfabetización visual crítica

Lorena Noyola Piña, Ana del Ángel Gámez
y Zuriel Vargas Bahena

Introducción

En la era digital, las plataformas de diseño en línea han ampliado el acceso a herramientas visuales y a la circulación de productos gráficos, favoreciendo una democratización de uso y difusión. Lo anterior marca dos vías de análisis: por un lado, la posibilidad de acceder a herramientas especializadas para generar diseño sin necesidad de un conocimiento profesional y, por el otro, la instauración de lógicas de estandarización estética y automatización guiadas por plantillas y algoritmos.

Este capítulo se propone un análisis teórico sobre el proceso de plataformización del diseño digital y de sus tensiones con la democratización, la estandarización estética y la alfabetización visual crítica, considerando al uso de las plataformas como el primer acercamiento a la educación visual y a los elementos formales del diseño y la comunicación gráfica, es decir, entendiendo a las plataformas como un umbral formativo para introducir composición, color, tipografía y criterios de comunicación gráfica; además de abordar el papel que actualmente tienen los profesionales creativos como diseñadores y docentes, frente a este fenómeno. Así, se plantea reflexionar sobre cómo puede un docente del diseño aportar valor en un entorno donde la automatización y las plantillas dominan, a través de la mediación pedagógica que transforme las decisiones de diseño en acciones justificadas.

A través de un análisis crítico, se exploran los desafíos y oportunidades que surgen para los profesionales del diseño frente a la plataformización del diseño digital y sobre el valor único de la formación universitaria de los profesionales en un campo cada vez más saturado. El aporte central es reposicionar el valor del profesional creativo —diseñador y docente— como mediador ético, curador de criterios y diseñador de experiencias de aprendizaje que hagan transitar al estudiantado del “llenar plantillas” a tomar decisiones de diseño justificadas y a la argumentación visual.

En este trabajo, la democratización del diseño no se entiende en un sentido político-institucional, sino como la ampliación del acceso a herramientas, conocimientos y prácticas de producción visual, en línea con la noción de “democratización de la innovación” propuesta por Eric von Hippel (2005). Desde esta perspectiva, el autor señala que la capacidad de los usuarios para desarrollar productos y servicios nuevos y de alta calidad para sí mismos está mejorando radical y rápidamente. Las constantes mejoras en el *software* y el *hardware* informático permiten desarrollar herramientas cada vez más eficaces y económicas para la innovación, que requieren cada vez menos habilidades y formación. Además, la mejora de las herramientas de comunicación facilita a los usuarios innovadores el acceso a las amplias bibliotecas de innovaciones modificables y componentes de innovación disponibles públicamente. El resultado es que las tasas de innovación por parte de los usuarios aumentarán incluso si la heterogeneidad de sus necesidades y su disposición a pagar por productos que se ajusten perfectamente a sus necesidades se mantienen constantes (Von Hippel, 2005).¹

Esta idea implica una transformación en la estructura tradicional de producción de conocimiento, donde la experticia técnica ya no constituye una

¹ Traducción de los autores, en el original: “Users’ abilities to develop high-quality new products and services for themselves are improving radically and rapidly. Steady improvements in computer software and hardware are making it possible to develop increasingly capable and steadily cheaper tools for innovation that require less and less skill and training to use. In addition, improving tools for communication are making it easier for user innovators to gain access to the rich libraries of modifiable innovations and innovation components that have been placed into the public domain. The net result is that rates of user innovation will increase even if users’ heterogeneity of need and willingness to pay for “exactly right” products remain constant” (Von Hippel, 2005, p. 121).

barrera absoluta de entrada, sino un elemento progresivamente mediado por la accesibilidad tecnológica.

En este sentido, la noción de “democratización” empleada en este trabajo se vincula con dicha apertura de capacidades de producción, trasladada al campo del diseño. Así, se entiende como un proceso de ampliación de acceso a herramientas digitales, plataformas y recursos formativos que permiten la participación de usuarios no especializados en la creación de piezas visuales.

Desarrollo

En los últimos años, la plataformización se ha consolidado como una de las transformaciones estructurales más significativas del ecosistema digital contemporáneo. El término refiere al proceso mediante el cual distintas actividades sociales, económicas y creativas pasan a estar mediadas, articuladas y organizadas por plataformas digitales que funcionan no solo como herramientas tecnológicas, sino como infraestructuras que moldean prácticas, flujos de datos y relaciones de poder (Srnicek, 2018).

Este fenómeno es especialmente visible en el ámbito del diseño digital, donde herramientas originalmente concebidas como programas autónomos se han integrado progresivamente a lógicas de plataforma. Según Van Dijck, Poell y De Waal (2018), la plataformización implica no solo la migración técnica hacia entornos conectados, sino también la adopción de modelos económicos basados en la captura de datos, la estandarización de procesos creativos y la incorporación de servicios modulares que amplían el alcance comercial del *software*.

La transición desde *software* de escritorio “local” hacia servicios interconectados en la nube muestra cómo las plataformas buscan no solo facilitar el diseño, sino incorporar a los usuarios dentro de un entorno continuo, sostenido por actualizaciones constantes, modelos de suscripción o sistemas *freemium*. Esta transformación implica nuevas formas de dependencia tecnológica, pero también una creciente democratización del acceso a la creación visual, al ofrecer herramientas gratuitas o de bajo costo que antes estaban reservadas para profesionales.

Dentro de este panorama, resulta relevante analizar cómo estas dinámicas repercuten en la práctica del diseño y de sus usuarios, especialmente cuando plataformas de gran escala adquieren o absorben herramientas profesionales que previamente funcionaban bajo otras lógicas de negocio.

Es en este punto donde cobra importancia examinar, como un ejemplo, el caso de Affinity y su incorporación al ecosistema de Canva, pues este movimiento no solo representa un cambio estratégico dentro de la industria, sino una ventana para comprender las tensiones entre accesibilidad, profesionalización, dependencia y plataformización.

Modelo *freemium* y el caso Affinity

La plataformización implica que herramientas previamente concebidas como productos, *software* adquirido mediante un solo pago, se transformen progresivamente en servicios continuos, sujetos a actualización, conectividad y modelos de negocio recurrentes.

El modelo *freemium* se ha posicionado como uno de los mecanismos de monetización predominantes. Según Seufert (2014), un producto *freemium* es aquel que ofrece a los usuarios acceso gratuito a un conjunto básico de funciones, a la vez que cobra una prima por funcionalidades avanzadas, bienes virtuales o experiencias mejoradas.

Desde esta perspectiva, el *freemium* opera como un equilibrio entre accesibilidad y segmentación, donde solo un porcentaje reducido de usuarios se convierten en fuentes de ingreso a través de suscripciones o compras específicas.

A esto se suma el auge del modelo *software as a service* (SaaS), que traslada la dinámica del *software* desde una lógica de propiedad hacia una de acceso continuo y pago recurrente. Tal como señala Erradi (2024), el SaaS constituye una condición técnica y económica que facilita este tipo de modelos, al reducir los costos de mantenimiento para el usuario y desplazar la responsabilidad del servicio hacia el proveedor.

Affinity como caso de estudio

La adquisición de la *suite* Affinity por parte de Canva en 2024, y su posterior relanzamiento en 2025, constituye un caso particularmente representativo de estas transformaciones. Tradicionalmente, Affinity, que contaba con los productos Designer, Photo y Publisher, operaba bajo un modelo de pago único por licencia de uso, reconocido precisamente por no contar con suscripciones. Tras su integración, Canva anunció una versión unificada y gratuita de Affinity, ahora presentada como una aplicación integral para diseño vectorial, edición fotográfica y maquetación (Canva, 2025a, Canva, 2025b).

La transición hacia un modelo *freemium* debe entenderse no como la eliminación del cobro, sino como parte de una reconfiguración hacia un servicio plataformizado con funciones *prémium* dependientes del ecosistema Canva.

Entre estas funciones, destacan herramientas de inteligencia artificial (IA), opciones avanzadas de edición y capacidades colaborativas, accesibles únicamente mediante suscripción a Canva Pro. Así, mientras la versión gratuita mantiene herramientas profesionales, la diferencia de funciones de pago sitúa a Affinity dentro de un esquema clásico de *freemium*, alineado a la arquitectura de la plataforma.

Este movimiento también responde a una estrategia competitiva: al liberar Affinity y vincularlo al ecosistema de Canva, la empresa expande significativamente su base de usuarios, especialmente en sectores profesionales que previamente dependían de modelos tradicionales como Adobe, que se maneja en un esquema de renta mensual de un costo de moderado a alto, dependiendo de las aplicaciones que se renten y el estatus de quien lo hace, pudiendo tener tarifa de estudiante o de profesional.

Implicaciones

La transición de Affinity desde un *software* de licencia perpetua hacia una aplicación gratuita integrada en un ecosistema plataforma *freemium*, no solo transforma su estructura económica, sino que introduce una serie de tensiones que

afectan la práctica profesional del diseño y el modo en que se produce la creatividad digital. Estas tensiones permiten comprender la profundidad del proceso de plataformización y sus implicaciones en los campos creativos.

Democratización vs. dependencia

La liberación gratuita de Affinity constituye un avance importante en la democratización de las herramientas profesionales. Usuarios que antes no podían costear licencias perpetuas o suscripciones complejas y caras, ahora tienen acceso a una *suite* potente que combina diseño vectorial, edición fotográfica y maquetación editorial, lo que anteriormente eran los productos Designer, Photo y Publisher.

Sin embargo, esta democratización va acompañada de una creciente dependencia estructural del ecosistema Canva. Aunque la versión gratuita ofrece herramientas robustas, muchas funciones consideradas estratégicas, particularmente las relacionadas con IA y capacidades colaborativas, están dentro del nivel *prémium*. Esto crea una separación entre quienes pueden acceder al conjunto completo de herramientas y quienes se mantienen dentro de los límites de la funcionalidad básica.

El diseño se convierte así en una práctica que depende no solo de la habilidad individual, sino de la posibilidad económica de acceder a los servicios avanzados de la plataforma. Esta tensión refleja una lógica propia de la plataformización: se amplía el acceso inicial, pero se generan nuevas formas de dependencia tecnológica y económica, sustituyendo la barrera de entrada por una de permanencia y de actualización. Añadiendo, en este contexto, que las herramientas gratuitas muchas veces trabajan bajo el esquema de plantillas predeterminadas, cuyo diseño se decide ajeno a las necesidades del producto de comunicación.

Estandarización creativa

Las plataformas digitales de diseño se caracterizan por la provisión de plantillas, estilos predefinidos y herramientas guiadas que permiten acelerar procesos y facilitar el trabajo a usuarios con distintos niveles de experiencia. Si bien, estas

herramientas pueden mejorar la productividad, también introducen un riesgo creciente de homogeneización de la producción visual.

La integración de Affinity dentro de este ecosistema incrementa esa tensión: al coexistir herramientas manuales o profesionales con automatismos basados en IA, se incentiva el uso de soluciones rápidas, rellenos generativos, ajustes automáticos y plantillas estándar. Esto puede derivar en menor diversidad creativa, repetición de patrones visuales, preferencia por soluciones automatizadas y normalización de estéticas creadas por IA.

Así, la plataformización introduce una estandarización implícita, donde la producción se amolda a los patrones de diseño promovidos por las herramientas, los algoritmos y las plantillas del propio ecosistema.

Nuevos regímenes de datos y propiedad intelectual

La integración total de Affinity en Canva implica también la adopción de nuevos marcos de licenciamiento, privacidad y tratamiento de datos, lo cual genera una transformación significativa en la manera en que se concibe la propiedad intelectual dentro del entorno creativo.

Mientras que las versiones anteriores de Affinity funcionaban como aplicaciones instaladas y compradas bajo un esquema de pago único, el nuevo modelo opera dentro de un sistema que requiere la aceptación de términos de uso vinculados a la plataforma mayor.

Este desplazamiento no es menor: modifica la relación tradicional entre diseñadores y herramientas, pues ahora el *software* no es un objeto de propiedad, sino un servicio condicionado cuya operación implica compartir datos, aceptar determinadas cláusulas de uso y ceder cierto nivel de control sobre los productos generados.

Reconfiguración profesional

La adopción de Affinity dentro de un ecosistema de plataforma significa que los diseñadores deben adaptarse a un nuevo paradigma profesional caracterizado por la centralización, la automatización y la convergencia de servicios.

Lejos de utilizar aplicaciones aisladas y autónomas, ahora deben desenvolverse dentro de sistemas integrados que regulan el flujo de trabajo, la colaboración, el almacenamiento, la edición y la distribución de contenidos. Quienes crean y usan estas plataformas deben adquirir nuevas habilidades técnicas vinculadas al uso de servicios en la nube, herramientas automatizadas e inteligencia artificial, lo que redefine competencias y rutinas previas.

A ello se suma una creciente dependencia de las continuas actualizaciones impuestas por la plataforma, que pueden modificar flujos de trabajo sin previo aviso. En este contexto híbrido, quienes diseñan se ven obligados a gestionar combinaciones complejas entre funciones gratuitas y características *prémium*, equilibrando costos, acceso y rendimiento. Estas dinámicas repercuten directamente en los tiempos, ritmos y expectativas de producción, cada vez más influenciados por la velocidad de la automatización y los estándares productivos que fija el *software*.

Finalmente, la centralización de los entornos de trabajo bajo un único proveedor puede derivar en una pérdida de control sobre archivos nativos, formatos y procesos, subordinando la práctica creativa a las condiciones técnicas, comerciales y operativas definidas por la plataforma.

En conjunto, estos elementos reconfiguran el rol profesional del diseño, que ya no se define únicamente por el dominio de herramientas técnicas, sino por la capacidad de operar dentro de ecosistemas cambiantes, con reglas y lógicas impuestas por las plataformas.

Es así como Affinity se convierte en un caso central para analizar cómo las plataformas reordenan el ecosistema creativo contemporáneo: un *software* profesional que transita desde un modelo de propiedad hacia uno de acceso condicionado, sostenido por monetización segmentada y vinculado al funcionamiento de una plataforma mayor.

La cocreación como modelo y la imagen estandarizada

Ante esta realidad y el surgimiento y avance de la IA generativa, quienes utilizan las plataformas se ven inmersos en un esquema creativo determinado: la cocreación. Este concepto se refiere a un enfoque colaborativo en el que participan

múltiples actores a lo largo de un mismo proceso (Gutiérrez Gutiérrez y Gómez-Rudy, 2023); en el caso de la plataformización, esos actores están alejados físicamente unos de otros y pueden interactuar con diversos procesos y fines.

Una de las primeras interacciones se da a través del uso de plantillas de diseño que ofrecen las plataformas. Dichas plantillas tienen una estructura basada en los principios básicos del diseño y utilizan los elementos del diseño que ofrecen para la personalización de la información. Se encuentran a disposición de forma rápida y simple y cualquiera puede utilizarlas para que sus diseños tengan calidad. Es la alternativa profesional a quienes diseñan sin ser diseñadores, ya que su facilidad de personalización y la estructura original basada en diseño profesional permiten ofrecer un producto de calidad.

Las plantillas también son una forma de estandarización de la imagen a nivel global porque se utilizan a partir de las plataformas basadas en web y son las mismas para todos los países. Utilizar esas imágenes está produciendo que se consuma el mismo tipo de diseño a nivel global, lo que nos lleva a reflexionar como profesionales del diseño si es adecuado que se estandarice la imagen a tal grado como consecuencia del uso de plantillas de diseño, y qué consecuencias va a tener tanto en la formación de quienes hacen diseño gráfico, como en la práctica profesional. Por un lado, el uso masivo de plataformas lleva la democratización del diseño y, por el otro, ocasiona una merma del diseño ante su estandarización, lo que puede conllevar, a su vez, a que se conceptualice al diseño como una actividad únicamente técnica y mecánica, y no como resultado de un proceso creativo metodológico.

Otra forma de cocreación es el uso de la IA generativa que las plataformas ofrecen como parte de sus suscripciones *premium* o limitadas en número en la *freemium*. A esta característica se accede mediante la introducción de un *prompt* para solicitar la imagen, la que se genera en unos cuantos segundos. Según Casar Corredera:

Etiquetamos con ese nombre al conjunto de métodos y aplicaciones capaces de generar contenidos (texto, imágenes, *software* o cualquier otra cosa) con características indistinguibles de las que produciría un ser

humano. Para ello, esencialmente las aplicaciones aprenden las características propias de los contenidos para las que han sido concebidas, a partir de una colección considerable de ejemplos reales, preferentemente de manera no supervisada, y terminan por ser capaces de producir nuevos contenidos con esas propiedades, con las instrucciones de generación que les pueda dar un usuario humano (instrucciones típicamente construidas en un lenguaje natural o *prompts*) (2023, p. 476).

Una característica de la IA generativa para imágenes es que, como aprenden de lo que van registrando, pueden imitar estilos definidos como los de las y los grandes artistas de la humanidad. La IA generativa aprende de los patrones estadísticos de grandes colecciones de bases de datos de distintas índoles como textos, imágenes o videos, para generar contenido nuevo. En plataformas de diseño, la información que alimenta a los motores de la IA generativa provienen muchas veces del trabajo que hacen las personas en la modalidad *freemium*, lo cual se determina en sus apartados de términos y condiciones. El simple uso de los productos de diseño en dicha modalidad está constantemente monitoreado por esos motores, aunque en realidad si no es mediante una negativa expresa, es probable que las plataformas estén aprendiendo de todas las personas que las usan, sin importar la modalidad. Hacer uso de estos datos sin una fehaciente y consciente autorización de quienes la generan, es lo que en la actualidad fundamenta la duda sobre la ética del uso de la IA generativa en general, pero en particular en la generación de contenidos creativos. Es por eso que, en México, la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (2025) confirmó la negativa del Indautor de rechazar un registro a una imagen generada por IA generativa, sosteniendo que en el país solo las personas físicas pueden ser autoras, por lo que una obra generada exclusivamente con estas herramientas no es registrable como derecho de autor.

Las plataformas de diseño, entonces, no deben considerarse un recurso supletorio de un trabajo profesional de diseño. Si bien en ciertas circunstancias pueden implicar que personas no profesionales realicen un buen diseño, o que ahorre tiempo a profesionales del diseño cuando se requiere un producto no

especializado, si se usan platillas, las imágenes resultantes serán similares a muchas de las que circulan diariamente en las redes sociales.

Por otro lado, si se emplea la IA generativa, el riesgo es que la imagen resultante sea utilizada masivamente. Aun así, la democratización del diseño tiene sus ventajas, como el hecho de que la gente en general eduque la mirada con productos estructurados correctamente; sin embargo, como hemos mencionado, también hay desventajas. Ante esto, una de las estrategias posibles para que se dé un mejor uso a las plataformas es la alfabetización visual crítica.

Alfabetización visual crítica y plataformización del diseño digital: aprender, leer y deconstruir mensajes estandarizados

En los últimos cincuenta años, la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha situado a las imágenes en el centro de la comunicación global, tanto en la experiencia individual como en las dinámicas colectivas. Calvo (2022) define las TIC como un entramado de procesos, instrumentos y redes que constituyen la espina dorsal de la economía, la sociedad y la vida cotidiana contemporánea, y que advierte al mismo tiempo las brechas de acceso que las producen.

Este escenario ha multiplicado no solo el consumo de imágenes, sino también su producción. Hoy cualquier persona independientemente de su formación técnica puede generar contenidos que conforman nuestro entorno visual cotidiano. Esta democratización técnica refuerza la urgencia de una alfabetización visual crítica, capaz de distinguir entre la simple posibilidad de producir imágenes y la capacidad de comprender sus implicaciones estéticas, culturales, políticas y simbólicas.

Bajo esta perspectiva, la alfabetización visual no puede concebirse como un ejercicio puramente técnico. Ferreiro (2002) entiende la alfabetización como el aprendizaje de un sistema plural formado por una variedad de niveles, estrategias de uso y dominios histórico-culturales. Trasladada al campo visual, esta mirada permite reconocer que las imágenes son fragmentos de entramados simbólicos complejos anclados a prácticas desiguales y no siempre accesibles

para todos. En esa misma línea, Domínguez (2020) subraya que la alfabetización visual implica una constelación de conceptos que operan como puentes para el desarrollo de otras habilidades, por tal motivo, debemos comprender que visualizar no es solo ver, sino interpretar, contextualizar y problematizar las imágenes en sus diversas condiciones de producción.

Arias Villamar et al. (2021) retoman explícitamente la tradición de Dondis (1973) y definen la alfabetización visual como “un conglomerado de competencias visuales que una persona puede adquirir y desarrollar al integrar un conjunto de experiencias sensoriales en función de su aprendizaje” (2021, p. 144). Una persona alfabetizada en materia visual, añaden, “es capaz de discernir, interpretar, entender y discriminar los objetos, las realizaciones y los símbolos (naturales o artificiales) que se encuentran en su entorno cotidiano, lo que incluye a las producciones artísticas, visuales y audiovisuales” (p. 144).

En el entorno digital contemporáneo esta complejidad se intensifica. Gran parte del aprendizaje visual ocurre fuera de las aulas y se produce dentro de interfaces y plataformas digitales que moldean la experiencia del usuario: editores de imagen, redes sociales, gestores de contenidos y de forma cada vez más visible, plataformas de diseño digital (Canva, Adobe Express, Figma, etc.). En muchos casos, estos procesos de alfabetización visual se dan de manera eminentemente operativa: se aprenden al arrastrar elementos, aplicar filtros prediseñados o al sustituir textos en plantillas, todo ello sin detenerse en los principios formales, simbólicos o ideológicos que los sostienen.

Eshet-Alkalai (2004) recuerda que esta implica algo más que la mera capacidad de utilizar *software* u operar un dispositivo digital; incluye una amplia variedad de complejas capacidades cognitivas, motoras, sociológicas y emocionales que los usuarios necesitan para funcionar correctamente en entornos digitales, entre ellas, la capacidad de “leer” instrucciones visuales en interfaces gráficas.

En la misma dirección, Martin (2006) define la alfabetización digital como “la conciencia, la actitud y la capacidad de las personas para utilizar las herramientas y posibilidades digitales de forma adecuada para identificar, acceder, gestionar, integrar, evaluar, analizar y sintetizar recursos digitales, crear

nuevos conocimientos, crear expresiones mediáticas y comunicarse” (p. 19). Subrayando también la necesidad de reflexionar sobre este proceso.

Situar la alfabetización visual crítica dentro de este marco más amplio de alfabetización digital permite entenderla como una competencia transversal: no es exclusiva del campo del diseño, sino condición para participar de manera reflexiva en una cultura organizada alrededor de flujos visuales acelerados y dispositivos automatizados.

Alfabetización visual y lectura crítica de imágenes en entornos plataformizados plantean un proceso de aprender. Leer y deconstruir mensajes estandarizados producidos en plataformas de diseño exige anclarlo en esta noción ampliada de alfabetización visual. Desde la perspectiva de Arias Villamar et al. (2021), la alfabetización visual se vincula con la capacidad de articular experiencias sensoriales y procesos de aprendizaje; en contextos plataformizados, esa articulación se ve mediada por interfaces que seleccionan, jerarquizan y recomiendan formas de ver.

Chaverra et al. (2023) recuerda que las formas de comunicación contemporánea desarrolladas en formatos hipermediales, hiper-textuales y transmediales tienen en los elementos gráficos y visuales la base sobre la cual se fundamenta su estructura conceptual y semiótica. En los últimos años se observa que la imagen y los elementos multimodales tienen la misma centralidad que los símbolos alfanuméricos en los textos (p. 3).

La alfabetización visual, en este marco, implica reconocer que el diseño digital no es un mero adorno estético, sino un dispositivo semiótico que estructura discursos, organiza la información y configura formas de subjetividad.

Desde la práctica docente, Borsini (2023) observa, en el campo de la alfabetización audiovisual, una paradoja extrapolable al diseño digital: convivimos con imágenes, las usamos continuamente en el aula, pero rara vez problematizamos sus condiciones de producción ni los modos en que pueden estar “condicionando inconscientemente los mensajes” (p. 101). Su propuesta es “equiparar al aprendizaje de los códigos visuales al mismo nivel que le otorgamos en educación a

la decodificación verbal, es decir la alfabetización en la lectoescritura” (p. 101), subrayando así el carácter básico y fundante de estas competencias.

En síntesis, el paso de una alfabetización visual básica a una alfabetización visual crítica supone:

- conocer la gramática de la imagen (punto, línea, color, escala, movimiento, equilibrio, tensión);
- comprender las lógicas multimodales de los entornos digitales,
- y situar las imágenes en el entramado de plataformas, algoritmos y modelos de negocio que condicionan su producción, circulación y recepción.

Arias et al. (2021) advierten que la omnipresencia de contenidos visuales en la web 2.0 y en medios digitales ha incrementado el consumo de imágenes y ha generado nuevas formas de analfabetismo visual cuando no se desarrollan capacidades de discernimiento en torno a las imágenes y los mensajes.

La omnipresencia de contenidos visuales, llevados a las personas por múltiples plataformas de comunicación y consumidos, usados y compartidos excesivamente, hacen que la capacidad de entendimiento o discernimiento sobre las imágenes y los mensajes contenidos en ellas constituyen en un analfabetismo visual (p. 145).

Plataformas como pedagogías invisibles: aprender sin saber que se aprende

La expansión de las tecnologías digitales ha reconfigurado de manera profunda tanto los procesos educativos como las formas de producción simbólica. Blanquicett Infante y Castro Ruiz (2023) describen cómo, en el siglo XXI, la educación se transforma a través de ambientes virtuales de aprendizaje donde el acceso a la información es prácticamente ilimitado y la interacción se vuelve eminentemente digital. En paralelo, Pellegrini (2023) caracteriza a las plataformas no solo

como innovaciones tecnológicas, sino como “nuevos actores económicos” cuyo poder se explica por los efectos de red y la concentración de datos.

Comprender la plataformización del diseño digital exige recordar que el diseño gráfico es, desde su origen, un campo híbrido e interdisciplinario. Morales Holguín y Cabrera Becerra (2017) subrayan que el diseño se nutre de la semiótica, las artes, la comunicación y la tecnología, y que su vocación es intervenir en la vida social mediante objetos producidos industrialmente. Esta vocación supone entender la imagen como fenómeno cultural complejo, que demanda interpretación, reflexión y conciencia crítica.

Sin embargo, Santos Tapia (2024) advierte que la producción visual contemporánea enfrenta una pérdida de originalidad y calidad, producto de procesos cada vez más masivos, automatizados y regidos por lógicas digitales. Castro Madriz (2023) recuerda que la consolidación del diseño gráfico como disciplina se debe, en gran medida, a la base teórica impulsada por la Bauhaus, que permitió pensar el diseño como campo flexible y en constante actualización, pero siempre anclado en principios formales y reflexivos:

Sin embargo, es al final de la segunda mitad del mismo siglo cuando la profesión del diseño gráfico adquiere una base teórica sólida, en gran medida gracias a la Bauhaus (1919-1933). Esto le permite ser como es en el presente: una disciplina flexible y en constante actualización técnica de acuerdo con las posibilidades de cada periodo (p. 102).

En este nuevo contexto, las plataformas de diseño instauran una pedagogía implícita: sus interfaces, botones y algoritmos enseñan silenciosamente cómo “debe” verse una imagen eficaz. Las plantillas son el dispositivo central de esta pedagogía invisible: facilitan el acceso, pero al mismo tiempo funcionan como modelos normativos, pues conducen al usuario a reproducir combinaciones de color, composición y tipografía preconfiguradas según criterios de mercado.

Finol (2004) ya advertía que las nuevas tecnologías afectan con menor intensidad el trabajo artístico autónomo, mientras que su pertinencia es cada vez mayor en el caso del diseño, más sometido a lógicas industriales. Rodríguez y Espínola

(2016) insisten, por su parte, en la necesidad de desarrollar el diseño en ambientes multidisciplinares para enfrentar problemas complejos, lo cual supone no delegar el criterio profesional en automatismos de plataforma. Morales et al. (2019) sintetizan esta tensión al afirmar que “el diseño actual es un fenómeno inherente a la tecnología digital, tanto en su ejercicio como en su participación social, así como en su constructo epistémico” (p. 30), subrayando la necesidad de incorporar una ética de la visualidad que permita reconocer autorías, condicionamientos mediáticos y horizontes estéticos más amplios que los que ofrece la plantilla.

En este punto, la alfabetización visual crítica se vuelve indispensable: si el aprendizaje visual ocurre dentro de marcos algorítmicos que privilegian lo ya legitimado, la capacidad de cuestionar, transformar o desnaturalizar esas formas se reduce drásticamente.

Aprender la plataforma: de la destreza instrumental a la conciencia del dispositivo

El primer momento del proceso de aprendizaje se sitúa en el nivel instrumental: el usuario se familiariza con interfaces, menús, bancos de recursos y formatos de exportación. En la práctica educativa, este nivel se privilegia porque permite mostrar resultados rápidos, algo atractivo para estudiantes y docentes.

Chaverra-Fernández et al. (2023) muestran, en su estudio sobre diseño de contenidos educativos digitales, que “los resultados evidencian la conectividad, la portabilidad y la selectividad como atributos transversales clave para el diseño de los contenidos educativos” (p. 2). Esta lógica se corresponde con la promesa de las plataformas de diseño: producir piezas visuales “conectadas”, adaptables y fácilmente utilizables.

Desde la perspectiva de la plataformización educativa, Rivera-Vargas et al. (2024) sostienen que la expansión de plataformas digitales y la datificación del sistema educativo abre posibilidades, pero también introduce nuevas formas de control y estandarización.

Montero-Vargas y Rueda-Ortiz (2025), al analizar la universidad en clave de capitalismo cognitivo, muestran que la plataformización y la datificación afectan

el sentido pedagógico mismo de la práctica educativa, subordinando la autonomía institucional y profesional a lógicas de rendimiento y trazabilidad de datos.

En términos de alfabetización visual crítica, este primer nivel exige ir más allá de la destreza operativa. No basta con “saber usar” la plataforma: es necesario reconocerla como dispositivo que organiza lo que puede hacerse, verse y considerarse legítimo.

Leer los mensajes estandarizados: códigos visuales y lógica de plataforma

El segundo momento, leer, consiste en aprender a leer los mensajes estandarizados producidos en y por las plataformas, articulando dos niveles de lectura:

La lectura de la imagen

Siguiendo la tradición de la gramática visual, Arias et al. (2021) recuerdan que la alfabetización visual implica comprender cómo se ordenan elementos como equilibrio, tensión, figura/fondo, así como el papel de los recursos morfológicos (punto, línea, color, textura, escala, movimiento) en la producción de sentido.

Chaverra-Fernández et al. (2023) muestran que las piezas comunicativas digitales combinan elementos gráficos, tipográficos y audiovisuales que activan “procesos complejos de pensamiento y facilitan la comprensión de modelos abstractos”, lo que implica una lectura atenta de cómo se jerarquiza la información y qué tipo de sujeto se construye como destinatario.

Lectura de la plataforma como enunciador

Más allá de cada pieza, la alfabetización visual crítica invita a leer la plataforma como enunciador colectivo que propone un régimen visual determinado. Borsini (2023) advierte que, en el ámbito docente, se utilizan imágenes sin detenerse en cómo “pueden estar condicionando inconscientemente los mensajes que intentamos transmitir” (p. 100) trasladado al diseño digital, esto implica analizar la

recurrencia de ciertas soluciones, los cuerpos, escenarios y estilos que aparecen una y otra vez como “modelo de calidad”.

Desde la teoría de la plataformización cultural, Natalia Jara Villarroel (2024) sostiene que las plataformas amplían el acceso y la difusión cultural, pero combinan este potencial democratizador con “preocupaciones derivadas de la concentración monopólica [...] y el control algorítmico sobre el contenido cultural” (p. 1).

Fabela Borrego (2024), en su análisis de Instagram, muestra cómo la plataformización de la vida social moldea formas de autorrepresentación y de integración del yo atravesadas por lógicas algorítmicas y marcos estéticos preconfigurados: el usuario aprende a verse bien siguiendo patrones visuales estabilizados por la misma plataforma.

Por analogía, las plataformas de diseño favorecen formas específicas de visibilidad gráfica: las plantillas profesionales” suelen recurrir a paletas y tipografías asociando ciertos estilos limpios, minimalistas, globales con el éxito, la modernidad o la profesionalidad, mientras otros quedan relegados. Leer críticamente los mensajes estandarizados implica, por tanto, reconocer simultáneamente los códigos de la imagen y la lógica más amplia de la plataforma y de la economía política que la sostiene.

Conclusiones

El desarrollo de las plataformas en línea de diseño ha tenido una evolución tecnológica que permite el acceso a herramientas avanzadas de diseño digital mediante varios tipos de suscripciones. Uno de ellos es el *freemium* que se refiere a la modalidad donde se accede de forma limitada o incluso que para usar la plataforma se cede a alimentar los motores de la inteligencia artificial generativa exclusiva de la aplicación. Asimismo, las plataformas permiten el acceso a mejores herramientas y características a través de un pago de suscripción. Estas plataformas ofrecen plantillas que están realizadas conforme a estructuras y elementos de diseño profesional, lo que ha permitido que se democratice el buen diseño, pero al mismo tiempo que se estandaricen las imágenes circulantes, principalmente en las redes sociales. Esto plantea una reflexión sobre el papel

de quienes diseñan profesionalmente, de quienes forman a dichas personas y, en general, sobre los productos que se generan a través de estas herramientas.

Con este análisis se propone que, a través de la formación con alfabetización visual crítica, quienes estudian diseño adquieran competencias y habilidades que permitan que su trabajo se distinga de aquellos resultantes de únicamente un proceso técnico, aun cuando cuenten con estructura y elementos de diseño adecuados a través de las plantillas a las que acceden quienes los realizan. En este sentido, las plataformas de diseño digital deben funcionar como umbrales formativos que permitan que se democratice el buen diseño a través de las plantillas, sin embargo, no sustituyen el juicio crítico de quien se forma en diseño profesionalmente.

La alfabetización visual crítica se propone en tres dimensiones: técnico-instrumental, estético-comunicativa y sociotecnológica. La formación universitaria debe abordarlas todas en aras de que quienes egresan y ejercen la profesión sepan dirigir procesos y tengan competencias y habilidades, más allá que solo operar las herramientas adecuadamente. Esta capacidad crítica también diferencia el trabajo generado de forma humana y creativa de aquel generado por la vía de la inteligencia artificial generativa, lo que garantiza la protección de los derechos de autor de las imágenes y productos de diseño.

Finalmente, cabe decir que este análisis es teórico-propositivo y funciona como un andamiaje para futuros trabajos empíricos que permitan establecer categorías de análisis longitudinales para establecer estrategias en los planes de estudio de nivel superior, previendo las deficiencias causadas por el desconocimiento de la alfabetización visual crítica y el entorno de las plataformas, así como de la tecnología generativa que compite con la creación humana.

Referencias

Arias Villamar, Julissa, Francisco Revuelta, María Acosta y Ana Belén Rivera Miele (2021). "Alfabetización visual". *Actas de Diseño*, Núm. 37, pp. 142-147. Argentina, Universidad de Palermo. En <https://doi.org/10.18682/add.vi37.5587>. Consultado el 3 de noviembre de 2025

- Blanquicett Infante, Ana Patricia y Edith Yulieth Castro Ruíz (2023). *Tecnología educativa: un análisis de los beneficios en el aprendizaje mediante el uso de plataformas digitales en las aulas de clase* [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Javeriana. En <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/64427/Tesis%20castro-4-97.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Consultado el 10 de noviembre de 2025.
- Borsini, María Sofía (2023). “Propuestas para una alfabetización audiovisual”. *Revista Luciérnaga*, Vol. 15, Núm. 29, pp. 100-114. Colombia y México, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y Universidad Autónoma de San Luis Potosí. En <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/luc/article/view/2445>. Consultado el 14 de noviembre de 2025.
- Calvo, Ángel (2022). “Las tecnologías de la información y la comunicación”. *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. 26, Núm. 271, pp. 1-16. España, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Universidad de Barcelona. En <https://doi.org/10.1344/ara2022.271.40516>. Consultado el 5 de noviembre de 2025.
- Canva (2025a). *Affinity, ahora gratis: nueva app unificada para diseño, foto y publicación*. En https://www.canva.com/es_mx/medios/noticias/all-new-affinity/. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Canva (2025b). *Affinity: términos adicionales de uso*. En https://www.canva.com/es_mx/politicas/affinity-additional-terms/. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Casar Corredera, José Ramón (2023). “Inteligencia artificial generativa”. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, Vol. 8, Núm. 3, pp. 475-489. España, Real Academia de Doctores de España.
- Castro Madriz, José Miguel (2023). “Revolución tecnológica digital en el diseño gráfico (1990-2020): ¿evolución, reinención o automatización creativa?”. *ESCENA. Revista de las Artes*, Vol. 83, Núm. 1, 98-124. Costa Rica, Facultad de Artes, Universidad de Costa Rica. En <https://doi.org/10.15517/es.v83i1.55869>. Consultada el 12 de noviembre de 2025.
- Chaverra-Fernández, Diana Isabel, Wilson Bolívar-Buriticá y Gloria Yicel Calle-Álvarez, (2023). “Diseño de contenidos educativos digitales para tutorar

- la escritura académica”. *Educación y Ciudad*, Núm. 45, e2821. Colombia, Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico. En <https://doi.org/10.36737/01230425.n45.2023.2821>. Consultado el 20 de noviembre de 2025.
- Domínguez, María (2020). “La alfabetización visual como defensa ante las noticias falsas”. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, Vol. 13, Núm. 26, pp. 85-93. España, EduSoC Lab, Educación, Sociedad y Cultura. En <https://doi.org/10.55777/rea.v13i26.2012>. Consultado el 21 de noviembre de 2025.
- Dondis, D. A. (1973). *La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual*. Editorial Gustavo Gili.
- Erradi, Abdelkader, Mohammed Al-Khazraji y Abhijeet Chougule (2024). “Towards Intelligent SaaS: Assessing Large Language Models for SaaS Workloads”. *arXiv*. En <https://arxiv.org/abs/2404.00311>. PDF. Consultado el 21 de noviembre de 2025.
- Eshet-Alkalai, Yoram (2004). “Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era”. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 13, Núm. 1, pp. 93-106. [Estados Unidos, Association for the Advancement of Computing in Education]
- Fabela Borrego, José Alejandro (2024). “La plataformización de la vida social como medio para la integración del Yo en Instagram”. *Virtualis. Revista de Cultura Digital*, Vol. 14, Núm. 27, pp. 122-141. México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En <https://doi.org/10.46530/virtualis.v14i27.432>. Consultado el 22 de noviembre de 2025.
- Ferreiro, Emilia (2002). *Alfabetización: teoría y práctica*. México, Siglo XXI.
- Finol, José Enrique (2004, 3-5 de octubre). “Arte y diseño: el impacto de las nuevas tecnologías”. En *Arte y nuevas tecnologías* [Ponencia]. X Congreso de la Asociación Española de Semiótica, Universidad de La Rioja, La Rioja, España. En <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=4395>. Consultada el 10 de noviembre de 2025.
- Gutiérrez Gutiérrez, Ronald Ariel y Carlos Manuel Gómez-Rudy (2023). “La co-creación de valor, antecedentes y su importancia en la función de mercadotecnia dentro de una empresa”. *Revista FAECO Sapiens*, Vol. 6, Núm. 1.

- Panamá, Universidad de Panamá. En <https://portal.amelica.org/ameli/journal/221/2213811012/html>. Consultado el 9 de diciembre de 2025.
- Jara Villarroel, Natalia (2024). “Reflexiones sobre la plataformización de la cultura y la creación independiente en la era digital”. *Revista de Sociología*, Vol. 39, Núm. 1. Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. En <https://doi.org/10.5354/0719-529X.2024.75739>. Consultado el 8 de julio de 2026.
- Martin, Allan (2006). “Literacies for the digital age: preview of Part 1”. En A. Martin y D. Madigan (Eds.), *Digital Literacies for Learning*, (pp. 3-25). Londres, Facet Publishing. En <https://doi.org/10.29085/9781856049870.003>. Consultado el 15 de octubre de 2025
- Morales Holguín, Arodi y Virginia Cabrera Becerra (2017). “Debate teórico-metodológico sobre diseño gráfico: de la linealidad a la complejidad”. *Intersticios Sociales*, Núm. 13. México, El Colegio de Jalisco. En http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642017000100002. Consultada el 10 de noviembre de 2025.
- Morales Holguín, Alejandro, Eréndira González Bello y Fabio Mendoza Morales (2019). “Atribuciones de la tecnología digital sobre las perspectivas del diseño gráfico”. *Taller Servicio 24 Horas. Revista de Investigación y Diseño*, Vol. 14, Núm. 28, pp. 29-40. [Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco]. En <https://www.researchgate.net/publication/336553679>. Consultada el 10 de noviembre de 2025
- Montero-Vargas, René y Rocío Rueda-Ortiz (2025). “Universidad, plataformización y datificación. La nueva cara del capitalismo cognitivo en la educación superior”. *Revista CS*, Núm. 45, a05. Colombia, Universidad Icesi. En <https://doi.org/10.18046/recs.i45.05>. Consultado el 10 de noviembre de 2025.
- Pellegrini, Mariana (2023). “Plataformas digitales y calidad del trabajo: un análisis multidimensional para el caso de Argentina”. *Cuadernos de Economía Crítica*, Vol. 19, Núm. 18, pp. 99-131. Argentina y Uruguay, Sociedad de Economía Crítica de Argentina y Uruguay. En <https://sociedadeconomia-critica.org/ojs/index.php/cec/article/view/325>. Consultada el 12 de noviembre de 2025.

- Rivera-Vargas, Pablo, Judith Jacovkis y Juliana Raffaghelli (2024). “Presentación de la sección especial: Plataformas digitales y datificación en el sistema educativo. Posibilidades y desafíos”. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Núm. 87. España, Universidad de las Islas Baleares. En <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3209>. Consultado el 22 de noviembre de 2025.
- Rodríguez, Leticia y Daniel Espínola (2016). “Diseño y comunicación: formación profesional en la época de la hipervisualidad”. *Opción*, Vol. 32, Núm. 12, pp. 444-459. Venezuela, Universidad de Zulia. En <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048903021>. Consultado el 8 de julio de 2026.
- Santos Tapia, Fausto Daniel (2024). “El diseño gráfico automatizado: un análisis crítico detrás de la inteligencia artificial”. *Eídos*, Vol. 17, Núm. 24, pp. 81-93. Ecuador, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad UTE. En <https://doi.org/10.29019/eidos.v17i24.1377>. Consultado el 22 de noviembre de 2025.
- Seufert, Eric Benjamin (2014). “The Freemium Business Model”. En: *Freemium Economics* (pp. 1-27). Morgan Kaufmann. eBook.
- Srnicek, Nick (2018). *Capitalismo de plataformas*. Buenos Aires, Caja Negra.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación (2025). “Amparo Directo 6/2025 (Gerald García Báez). Segunda Sala. Sentencia del 2 de julio de 2025, Ponente: Ministra Lenia Batres Guadarrama”. *Versión pública firmada*, 28 pp. En https://www2.scjn.gob.mx/juridica/engroses/2/2025/1/2_346361_7265_firmado.pdf. Consultado el 9 de diciembre de 2025.
- Van Dijck, José, Thomas Poell y Martijn de Waal (2018). *La sociedad de las plataformas*. Madrid, Morata.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, The MIT Press.

Prácticas y perspectivas docentes con relación a la inteligencia artificial en universidades públicas: transformación educativa y pensamiento crítico

Erika Sinahi Pedroza Domínguez, Roxana Amairany
Rabadan Estrada y Ana Esther Escalante Ferrer

Introducción

A medida que las tecnologías digitales se integran de forma creciente en los entornos educativos, surgen tensiones entre lo que ofrece la innovación pedagógica para los procesos formativos y los desafíos en su implementación. Una perspectiva teórica plantea que las tecnologías pueden fomentar aprendizajes más activos, personalizados y colaborativos; en la práctica, muchas veces su uso se limita a la digitalización de prácticas tradicionales, sin una transformación significativa de los enfoques pedagógicos ni resultados en el aprendizaje y la formación.

La invasión de la inteligencia artificial (IA), como parte del desarrollo tecnológico, en la vida cotidiana ha provocado muchos cambios; la educación superior (ES) es uno de los ámbitos que ha recibido un gran impacto. Erróneamente, se piensa que el uso de la IA en este ámbito comenzó con herramientas como ChatGPT u otras afines; lo cierto es que este embate tecnológico se robusteció a mediados del siglo XX. La IA, en sus distintas etapas, ha evolucionado hasta convertirse en una aliada potencial tanto en la gestión administrativa de las instituciones educativas, como en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La inteligencia artificial que se usa indiscutiblemente en la educación superior se enfoca desde dos perspectivas: una administrativa y otra académica. En los apartados siguientes, se muestran antecedentes históricos, aplicaciones actuales más declaradas y desafíos que enfrenta la educación superior ante la integración de estas nuevas tecnologías. El capítulo analiza, con base en el referente empírico

desarrollado, las perspectivas de profesores de dos universidades públicas estatales (UPES), sobre el uso de la IA como herramienta para la docencia y lo que podrían ser sus efectos en el fomento del pensamiento crítico (PC) en el estudiantado.

Antecedentes históricos de la inteligencia artificial

En sus primeras etapas, la IA se enfocó principalmente en aplicaciones militares y científicas. Su adopción en la educación ha sido progresiva y limitada por las posibilidades de acceso tecnológico. No obstante, el avance de las tecnologías digitales y la expansión del internet han permitido una implementación paulatina en distintos niveles educativos.

Alan Turing propuso en 1937 la posibilidad de que las máquinas simularan el razonamiento humano, lo que marca el origen de la IA. Posteriormente, en 1950 publicó su artículo “Computing machinery and intelligence” (citado en Castelfranchi y Turing, 2013) en el cual sentó las bases teóricas de la IA moderna. Sin embargo, no fue sino hasta 1956 cuando el término “inteligencia artificial” fue formalmente acuñado en la Conferencia de Dartmouth, bajo la dirección de John McCarthy et al. (1955). Dicho término fue propuesto como un campo de investigación para resolver problemas complejos mediante el uso de máquinas.

Dimensión administrativa de la IA en el ámbito escolar

En el plano administrativo, la IA se utiliza en procesos como la gestión (control de expedientes laborales, inscripciones, análisis de trayectorias escolares) para, entre otros aspectos, predecir el abandono académico y optimizar recursos humanos y materiales. Estos sistemas permiten una toma de decisiones más eficiente basada en datos y análisis predictivos (Moreno et al., 2022).

Dimensión académica de la IA en el proceso enseñanza-aprendizaje

En el ámbito del aprendizaje, la IA ha permitido el desarrollo de sistemas inteligentes de tutoría, plataformas de evaluación automatizada y herramientas de

retroalimentación personalizada. Estos recursos contribuyen a mejorar la experiencia educativa del estudiantado, al adaptarse a su ritmo y estilo de aprendizaje (Zawacki-Richter et al., 2019).

Las simulaciones educativas con IA, los entornos virtuales y los laboratorios digitales se han convertido en espacios interactivos para el aprendizaje de disciplinas como medicina, ingeniería o ciencias sociales, donde se requiere la práctica constante de habilidades técnicas. Estas herramientas permiten resolver dudas, generar explicaciones, redactar contenidos y hasta diseñar evaluaciones, todo en tiempo real. Esto representa ventajas, pero plantea desafíos éticos sobre el uso correcto y responsable de estas tecnologías en contextos académicos.

Este capítulo, analiza el papel del uso de la IA de la planta docente de dos UPES, como herramienta para construir entornos educativos que fortalezcan el PC del estudiantado como una oportunidad histórica para transformar la ES; no obstante, su integración debe realizarse de forma crítica, ética y con una visión a largo plazo. Instituciones, personal docente, estudiantes y autoridades deben construir marcos de referencia claros sobre su uso, fomentar la formación en competencias digitales y garantizar el acceso equitativo a estas tecnologías.

Entre los desafíos más relevantes para la implementación del uso de la IA en las prácticas pedagógicas del profesorado está la capacitación ante el desconocimiento de las alternativas y sus implicaciones. Ya que, como afirman López Gonzales et al. (2022), no muchas personas que realizan docencia en ES cuentan con estas competencias. Esto limita el aprovechamiento estudiantil e incrementa la resistencia al cambio tecnológico del profesorado.

Postura teórica

La integración de la IA en la ES trasciende la mera adopción de nuevas herramientas tecnológicas y demanda una reflexión teórica profunda y multidimensional que articula los impactos estructurales, pedagógicos y epistemológicos que este fenómeno conlleva. En el contexto universitario mexicano, particularmente en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), esta integración puede ser concebida como un motor potencial de transformación educativa, capaz de

catalizar el desarrollo del PC y replantear prácticas docentes, siempre que se considere contextualizado en un marco ético y pedagógicamente estructurado.

Desde la perspectiva del constructivismo social propuesto por Lev Vygotsky (1978), el aprendizaje no se entiende como un proceso individual aislado, sino como una experiencia socialmente mediada en la que el personal docente actúa como guía en la denominada zona de desarrollo próximo. Esta concepción es fundamental para comprender la función que la IA debe cumplir en el aula: no como sustituto de la interacción humana, sino como un andamiaje que amplifica las capacidades cognitivas del estudiantado. En este sentido, el uso de IA debe estar intencionadamente diseñado para complementar, no reemplazar, el diálogo pedagógico.

Este argumento se fortalece si se articula con la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1963), que subraya la incorporación de nuevos conocimientos enlazados con esquemas previos del estudiantado para ser verdaderamente asimilados. Las plataformas y recursos de IA, al ofrecer entornos adaptativos y personalizados, tienen el potencial de favorecer la vinculación, propiciando que el aprendizaje no como acto mecánico, sino un proceso dinámico y reflexivo; en este sentido, la IA no puede ser concebida solo como una herramienta funcional, debe convertirse en objeto de análisis crítico. El estudiantado necesita aprender a identificar los sesgos algorítmicos, cuestionar la fiabilidad de las fuentes digitales y reflexionar sobre las implicaciones sociales y éticas que conlleva la automatización en la generación de conocimiento. Romaní y Macedo (2024) enfatizan el papel irremplazable del personal docente en guiar este proceso, porque solo a través de una mediación consciente se puede evitar que el estudiantado consuma información pasivamente y desarrollen capacidades reflexivas que trasciendan la superficie.

Lo anterior se enriquece con la teoría sociotécnica de Emery y Trist (1965), la cual insiste en que la incorporación de cualquier innovación tecnológica debe equilibrar con precisión los elementos técnicos y sociales de la organización. En este texto, se asumen que la tecnología no opera en un vacío: sus resultados dependen de las políticas institucionales, las condiciones laborales del profesorado y el contexto social en que se inserta la escuela. Particularmente en la ES

mexicana, el profesorado enfrenta precariedades laborales (bajos salarios y falta de estabilidad) que limitan severamente la capacidad de innovación y dedicación a la planeación pedagógica que exige el uso crítico de la IA (Acosta Ochoa y Buendía Espinosa, 2018; Secretaría de Economía, s. f.). Sin un acompañamiento institucional que integre capacitaciones tecnológicas, incentivos justos y un reconocimiento equitativo, la incorporación de IA podría volverse un acto meramente instrumental sin una finalidad educativa, incapaz de impactar el desarrollo integral del estudiante.

El PC, como proceso autorregulado de análisis, inferencia y evaluación conceptualizado por Facione (2023), sigue siendo la brújula pedagógica esencial frente a las nuevas tecnologías, pues establece una serie de disposiciones que debe tener una persona con PC como ser analítico, sistemático, inquisitivo, juicioso, buscador de la verdad, de mente abierta y, sobre todo, con razonamiento confiable. Por su parte, Vendrell i Morancho y Rodríguez Mantilla (2020) profundizan el concepto de PC incorporando disposiciones como la perseverancia, curiosidad y humildad intelectual, esenciales para que el estudiantado maneje con responsabilidad las herramientas digitales. Por ello, el uso de IA debe orientarse a generar actividades que no se limiten a dar respuestas preconfiguradas, sino que desafíen al estudiante a argumentar, comparar información y revisar críticamente sus conclusiones.

Rojas Marín et al. (2024) advierten sobre la posibilidad de dependencia cognitiva derivada del uso intensivo e inconsciente de estas tecnologías, situación que podría reducir la capacidad del alumnado para el juicio autónomo.

En síntesis, se puede afirmar que la integración responsable y efectiva de IA en ES exige concebirla como un proceso complejo que articula modelos pedagógicos activos, políticas institucionales solidarias y un compromiso ético firme por parte del profesorado. No se trata simplemente de digitalizar un proceso, sino de transformar la cultura educativa, para formar sujetos críticos, autónomos y creativos. Esta visión exige una alianza interdisciplinaria y multisectorial que reconozca la tecnología como un recurso al servicio de la justicia social, la democratización del conocimiento y la preparación de juventudes capaces de enfrentar los retos complejos de nuestra sociedad contemporánea.

Metodología

En atención al objetivo general del estudio, se adoptó un enfoque cualitativo, orientado a comprender los fenómenos desde la perspectiva de los/las participantes en su contexto natural. El diseño de investigación correspondió a una aproximación fenomenológica, que buscó indagar y describir en profundidad las experiencias vividas por quienes participaron en torno al propósito de comprender los significados que atribuyen a dichas experiencias en contextos específicos (Hernández et al., 2014, p. 496).

El alcance de la investigación fue exploratorio-descriptivo por el acercamiento inicial al fenómeno en dos poblaciones específicas, y por la sistematización de la información y la caracterización de las perspectivas docentes.

En la selección de participantes se empleó muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad y disposición para colaborar en el estudio. La muestra final estuvo integrada por catorce profesores/as que aceptaron voluntariamente participar en una entrevista. Los criterios de inclusión fueron: *a)* ser profesor/a activo en licenciatura en una universidad pública estatal y, *b)* haber utilizado IA en algún ámbito de su vida personal. Ocho participantes pertenecían a la UAEM y seis a la Universidad de Guadalajara (UDG); solo una participante fue mujer, perteneciente a la UDG.

La recolección de datos se realizó en agosto de 2025 mediante entrevistas semiestructuradas presenciales e individuales, cuyo guion de doce preguntas versó sobre uso de IA, PC y condiciones laborales.

El procesamiento de la información derivada de las entrevistas siguió un análisis temático de corte inductivo con elementos de la teoría fundamentada, a partir un proceso de cuatro fases:

- 1) Transcripción y corrección, en el caso de las entrevistas grabadas: mediante la función de IA del dispositivo Samsung y verificación manual en Google Docs.
- 2) Segmentación de información: organización de testimonios en matrices analíticas, según las preguntas detonantes.

- 3) Codificación abierta: identificación de palabras clave y definición conceptual de los códigos.
- 4) Codificación axial: agrupación de códigos en categorías conceptuales y posteriormente en familias temáticas, que representaron los hallazgos centrales del estudio.

Resultados

Los procesos de codificación abierta y axial permitieron agrupar los significados presentes en las narrativas docentes y construir una interpretación coherente de las mismas. Dicha interpretación se segmentó conforme a las familias axiales construidas durante el proceso analítico. A continuación, se presentan la interpretación de la información que agrupa lo que constituye cada familia de códigos.

Hacia una concepción del pensamiento crítico

Dentro de las prácticas de enseñanza, los/las docentes buscan fomentar en su alumnado diversas cualidades y habilidades, entre las cuales destacan las siguientes:

- Procesos cognitivos superiores: análisis, síntesis, razonamiento y evaluación.
- Motivación y desarrollo personal: confianza y seguridad en sí mismos, curiosidad y conciencia sobre la importancia del aprendizaje.
- Saberes actitudinales y disciplina intelectual: responsabilidad, autonomía, mejora continua y rigurosidad.
- Saberes procedimentales y contextualizados: conocimientos prácticos específicos de su área, uso de herramientas de vanguardia y aplicación del conocimiento tanto en el ámbito profesional como personal.

Si bien pocos docentes mencionaron explícitamente el PC, se observa que la mayoría promueve habilidades y disposiciones que, según la literatura especializada, constituyen dimensiones fundamentales de este constructo. Asimismo,

en las definiciones proporcionadas por el profesorado se identifica una aproximación a los aportes de Vendrell i Morancho y Rodríguez Mantilla (2020), lo que sugiere que, aun sin ser plenamente conscientes de ello o sin proponérselo de manera directa, los/las docentes sí fomentan el desarrollo del PC en su práctica educativa.

Los/las docentes de ambas universidades coinciden con la propuesta teórica del concepto de PC. Sin embargo, en ambos casos, se observa la ausencia del componente metacognitivo, así como de componentes sociales.

Las autoras de este texto perciben que el profesorado concibe el PC como un proceso de reflexión y análisis constante, sin embargo, el profesorado deja entrever que el análisis constante suele aplicarse únicamente a la información externa que se consume; sin que consideren habilidades que den cuenta de un análisis introspectivo de las propias percepciones o procesos cognitivos del alumnado.

Por otra parte, resulta relevante destacar la percepción docente sobre la construcción y la importancia del PC, ya que durante las entrevistas se mencionó la influencia del contexto socioeconómico en el desarrollo de esta competencia. En cuanto a su relevancia, aunque profesorado muestra una cercanía conceptual con las teorías académicas del PC, algunos manifestaron que no lo fomentan directamente al considerarlo innecesario en determinadas asignaturas, especialmente en aquellas de carácter numérico. No obstante, como ya se dijo, muchas de las habilidades y disposiciones que buscan desarrollar en su alumnado se relacionan estrechamente con el PC, incluso sin ser reconocidas como tales.

Es necesario mencionar que, para definir el PC, el profesorado se observó nervioso y con dificultad para expresarse. Estos mismos inconvenientes, así como el desconocimiento teórico de los componentes del PC constituyen factores que podrían explicar el fomento parcial o deficiente de este proceso metacognitivo en la práctica docente.

Representaciones funcionales de la IA

El análisis de esta familia refleja el tránsito del profesorado desde una posición de desconocimiento o desconfianza hacia una apropiación más crítica y

funcional de la IA. De este modo, la herramienta comienza a ocupar un lugar relevante en los procesos de planeación, enseñanza y evaluación, sin dejar de despertar inquietudes sobre su uso ético y pedagógico.

En la categoría “1. desuso y causas”, los datos evidencian que algunos docentes todavía muestran resistencia o desinterés en el uso de la IA, lo que se asocia principalmente a la falta de rigor, así como de visión pedagógica y conocimiento sobre su aplicación. Esta situación no responde necesariamente a una postura negativa hacia la tecnología, sino a una brecha formativa que impide aprovechar su potencial educativo de manera reflexiva y significativa.

Por otro lado, en la categoría “2. contextos de uso”, se aprecia que la IA ha comenzado a incorporarse en diversos ámbitos, no solo académicos, sino también recreativos y culturales, lo que confirma su carácter transversal y multifuncional. Este hallazgo muestra que la herramienta ha trascendido el espacio formal de la enseñanza y se ha integrado en la vida cotidiana del profesorado, favoreciendo una relación más natural y exploratoria con la tecnología. Sin embargo, esta expansión también exige repensar los límites y propósitos de su empleo, para que su uso no se reduzca únicamente a la comodidad o la inmediatez.

En cuanto a la categoría “3. IA en la práctica docente”, los resultados revelan que la herramienta se ha convertido en un apoyo estratégico en distintas fases del proceso educativo. En el manejo de la información, el profesorado la utiliza para resumir, precisar y verificar contenidos, generando una dependencia positiva que optimiza su trabajo, aunque con el riesgo de limitar el análisis crítico si se usa de manera acrítica. Durante el desarrollo de la cátedra, se percibe que la IA no interfiere con la dinámica de clase, sino que ahorra tiempo, facilita la adecuación de explicaciones y apoya la elaboración de tareas y materiales. Finalmente, dentro de la evaluación de las tareas, la observación del alumnado emerge como un aspecto clave, pues el profesorado señala la utilidad de la IA para detectar plagio y reconocer el tipo de uso que el estudiantado hace de la tecnología, promoviendo así una vigilancia formativa más consciente. Esta integración sugiere una redefinición del rol docente, que pasa de ser transmisor

de conocimiento a mediador entre la información digital y la comprensión significativa del estudiante.

En la última categoría “4. práctica del estudiantado”, se evidencia una dualidad significativa. Por un lado, algunos estudiantes recurren a la IA como consultor o tutor, aprovechándola para resolver dudas, acceder a información o ahorrar tiempo en clase; mientras que otros la usan de manera inadecuada, limitándose a copiar y pegar información o solicitar respuestas sin contexto. Esta diferencia no depende tanto de la herramienta en sí, sino del acompañamiento pedagógico y de la formación en PC que recibe el estudiantado. De ahí la necesidad de promover una alfabetización digital ética y crítica, que enseñe a distinguir entre el uso superficial y el uso cognitivo de la IA.

En conjunto, las representaciones funcionales de la IA reflejan un proceso de adaptación educativa que combina avances y resistencias. El profesorado comienza a reconocer su utilidad práctica y su potencial para optimizar el trabajo docente, pero también muestra conciencia de los riesgos de una dependencia tecnológica sin criterio. De esta manera, la IA se convierte en un espacio de reflexión pedagógica, más que en un simple instrumento, situando al docente y al estudiante como actores corresponsables en la gestión del conocimiento digital.

Condiciones laborales y práctica docente

La familia “condiciones laborales y práctica docente” agrupa las percepciones del profesorado sobre cómo el tipo de contratación influye en su forma de enseñar, en su desarrollo profesional y en su bienestar personal. A partir del análisis, se puede observar que las condiciones laborales no solo determinan los aspectos administrativos del trabajo, sino que impactan directamente en la calidad educativa, en la estabilidad emocional y en la motivación del profesorado.

De la información obtenida se identifican tres categorías principales: “1. contrato laboral de tiempo completo”, “2. contrato laboral por horas” y “3. contrato laboral de personal de confianza”. Cada uno muestra una realidad distinta sobre la manera en que el profesorado vive su profesión, enfrentan sus retos y

construyen su compromiso educativo. En la categoría 1, se observa que el profesorado de tiempo completo percibe mayor estabilidad laboral, lo que les permite permanecer de forma constante en la institución y mantener un contacto cercano con la comunidad educativa. Este vínculo favorece la comprensión de las necesidades del alumnado y permite generar procesos de acompañamiento más sólidos. Además, el tiempo completo posibilita una mayor integración con los proyectos escolares y las dinámicas institucionales.

Sin embargo, algunos participantes mencionan que la modalidad de contratación no influye de manera directa en su desempeño y le atribuyen mayor importancia a la actitud personal, las oportunidades de desarrollo profesional y el apoyo institucional que cada docente recibe.

Por otro lado, en la categoría “2. docentes contratados por hora”, se observa un contraste en las experiencias, pues el profesorado bajo este tipo de contrato reporta que les otorga flexibilidad y la posibilidad de trabajar en diferentes contextos, lo cual se interpreta como una ventaja que enriquece su práctica profesional, pues gracias a la diversidad de entornos, pueden comparar métodos, ampliar su perspectiva y mantener una actualización constante. De igual manera, son aquellos que identifican limitaciones significativas, principalmente la falta de tiempo, dificultades para acceder a plazas estables y falta de formalidad en las condiciones laborales. Estas restricciones generan sentimientos de incertidumbre y desgaste, pues muchos docentes deben dividir su tiempo entre múltiples instituciones, lo que reduce su posibilidad de planificar a largo plazo o de integrarse plenamente a una comunidad escolar.

Se puede concluir que este tipo de contratación representa un modelo flexible pero precario, que favorece la movilidad y la diversificación, aunque en detrimento de la estabilidad profesional y el desarrollo sostenido. Por último, los testimonios del personal docente con “contrato laboral de personal de confianza” reflejan que este tipo de contrato implica mayor responsabilidad y exigencia, acompañadas de una notable falta de límites entre la vida laboral y la personal. El profesorado que ocupa estos cargos experimenta una sobrecarga de tareas administrativas y académicas, lo que les impide disponer de tiempo suficiente para el descanso o la actualización profesional.

Asimismo, se menciona la ambigüedad de las normativas que regulan este tipo de empleo, generando inseguridad y desprotección ante las decisiones institucionales. Esto se traduce en un ambiente laboral que, aunque otorga reconocimiento y cierta autoridad, dificulta el equilibrio emocional y aumenta el riesgo de agotamiento.

Se puede inferir que el contrato de confianza, lejos de ser un incentivo, tiende a generar un alto nivel de estrés y vulnerabilidad, lo que incide directamente en la calidad del trabajo docente y en la satisfacción personal.

A pesar de las diferencias en las experiencias docentes según su tipo de contrato laboral se observa un consenso importante entre los participantes: la vocación se reconoce como el elemento más significativo que sustenta el compromiso docente. Además, la disposición al servicio, el interés por enseñar y la satisfacción de contribuir al aprendizaje del estudiantado son factores que mantienen viva la motivación profesional.

La enseñanza se percibe como una labor de impacto social, donde el reconocimiento y los logros del estudiantado representan el principal incentivo para continuar. Sin embargo, aunque la vocación es un elemento esencial, no puede ser el único soporte del trabajo docente, ya que el entusiasmo personal necesita ser acompañado por condiciones laborales adecuadas, acceso a formación continua y reconocimiento institucional.

De lo contrario, el exceso de carga, la falta de estabilidad o el desinterés institucional pueden terminar por desgastar ese compromiso inicial.

De manera general, esta familia evidencia que las condiciones laborales son un componente estructural de la práctica docente. No se trata únicamente del tipo de contrato o del número de horas asignadas, sino de un entramado que define el nivel de compromiso, la posibilidad de crecimiento profesional y la satisfacción personal.

La estabilidad laboral, el reconocimiento y el tiempo disponible para la planeación y la actualización son elementos que fortalecen la práctica educativa. En cambio, la precariedad, la ambigüedad normativa y la sobrecarga de trabajo generan desmotivación y reducen el margen de acción del profesorado.

Percepción de la IA

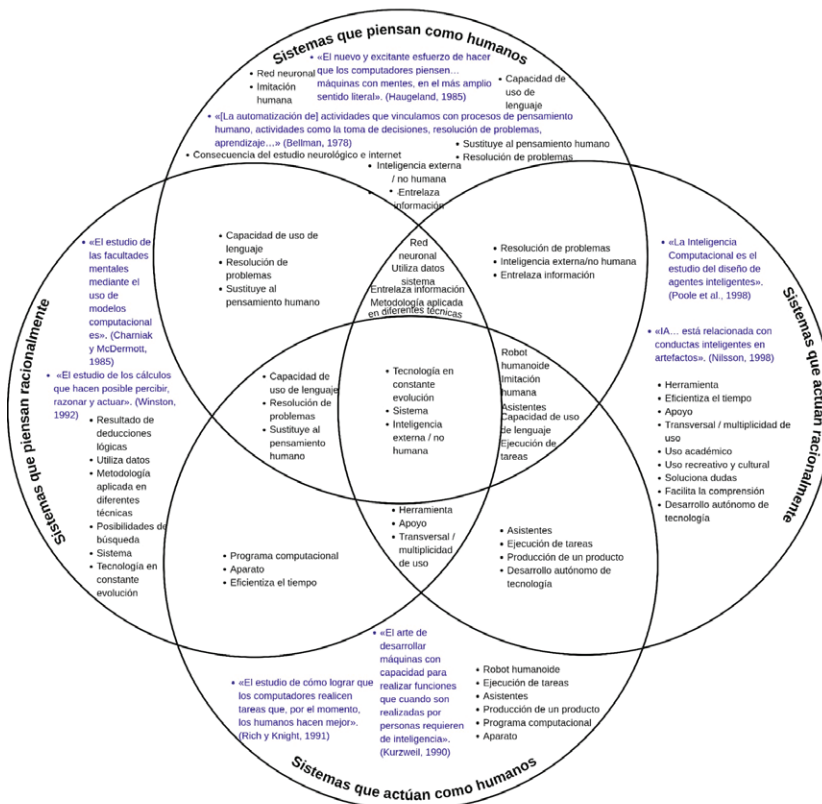
En esta familia, se agrupa el análisis de las categorías: “1. definición, propósito y funcionamiento de la IA”, “2. importancia de adaptarse a ella”, “3. influencia en el pensamiento crítico del alumnado” y “4. actitud docente ante esta tecnología”.

Respecto a su “definición, propósito y funcionamiento”, los conceptos más recurrentes fueron “asistente” y “herramienta”, lo que evidencia que la mayoría del profesorado concibe la IA como un instrumento de ayuda que facilita la realización de tareas. A esta visión instrumental se suma una perspectiva funcional, donde la describen como un aparato, red neuronal o programa computacional derivado de los avances neurológicos y del desarrollo del internet. Además, reconocen que la IA procesa datos, cruza información y ofrece respuestas en lenguaje comprensible al imitar la inteligencia humana y encontrarse en constante evolución.

Aunque prevalece la idea de la IA como asistente o herramienta que optimiza el tiempo, existen diferencias institucionales: en la UAEM, predomina la noción de asistente, con definiciones más diversas y menos precisas; mientras que, en la UDG, las concepciones se orientan hacia sistemas o programas computacionales, con mayor exactitud técnica, pero menor relación con la práctica educativa. Esta variación parece vincularse con el perfil de formación docente, más tecnológico en la UDG y más pedagógico en la UAEM.

Finalmente, como se muestra en la figura 1, al comparar las definiciones docentes con la clasificación de Russell y Norvig (2010), se observa que los códigos identificados “asistente”, “herramienta”, “red neuronal”, “sistema” o “tecnología en evolución” coinciden con los principios teóricos de la IA, al reflejar la interacción entre el modelo humano del pensamiento y la racionalidad de los sistemas artificiales. En este sentido, la IA se comprende como una inteligencia no humana inspirada en las capacidades cognitivas y conductuales del ser humano, que complementa la inteligencia natural mediante la creación de sistemas capaces de pensar y actuar de manera inteligente, en beneficio de las tareas docentes.

Figura 1. Diagrama de Venn sobre las definiciones de IA



Fuente: elaboración propia basado en la clasificación de Russell y Norvig (2010) y los códigos extraídos de las entrevistas.

Por otro lado, el análisis de la categoría “importancia de adaptarse a ella” reveló que su adaptación se considera esencial no solo por su carácter inevitable, sino como una condición necesaria para mejorar la educación, prevenir problemas pedagógicos, mantener una comunicación efectiva con el alumnado y preservar el rol docente en una sociedad automatizada. La IA es vista como un recurso con gran potencial para optimizar la gestión de las clases y apoyar el aprendizaje, actuando como tutor virtual para el estudiantado y asistente para el profesorado.

Dentro de la categoría “influencia en el pensamiento crítico del alumnado” se reconocen narrativas que advierten de las posibles consecuencias de su uso acrítico o dependiente, como la merma de la inquietud intelectual, la rigidez conversacional, la dependencia en la búsqueda de soluciones, los errores de contextualización constantes y la limitación del contraste de información. Estas consecuencias señalan la necesidad de orientar la enseñanza hacia el análisis crítico de los datos generados por la IA, evitando su uso como sustituto del pensamiento humano.

Dicha necesidad moviliza al profesorado a adaptarse a esta tecnología emergente, de lo cual se desprende la categoría “actitud docente ante esta tecnología”, la cual revela que varios han recibido o buscado capacitación en IA, además, dentro de las narrativas, se observa un interés y disposición constante para adaptarse al uso de estas tecnologías.

Esta disposición, junto con la conciencia de los riesgos, influye en su percepción sobre el papel de la IA en el desarrollo del PC, tema que se abordará en la siguiente familia.

Didáctica del pensamiento crítico con IA

El análisis de esta familia presenta cómo se ha visto modificado el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula, debido al uso de IA, reflejando preocupaciones docentes al respecto, así como estrategias empleadas ante el uso inminente de esta tecnología por parte del alumnado.

En la categoría “1. la influencia de la IA en el pensamiento crítico del alumnado”, la mayoría del profesorado considera que es ambivalente y dependerá de los valores éticos, la cultura y conocimientos previos que posea el estudiantado.

El profesorado está convencido de que el uso de esta tecnología en aprendizajes merma el propio pensamiento del alumnado y, asimismo, se entrelaza con la categoría “2. reflexiones sobre los retos que presenta el profesorado al adaptarse a esta nueva tecnología”, pues el uso de la IA se convierte en una práctica compleja y retadora para la mayoría de profesores y profesoras entrevistadas, ya que no se habían planteado la posibilidad de usar esta tecnología para fomentar

dicha habilidad o, en su defecto, no saben cómo lidiar con los aspectos éticos de su uso.

Sin embargo, pese a las inquietudes planteadas, el análisis de la categoría “3. estrategias, métodos y recursos didácticos con uso Directo de IA” señala que algunos docentes ya utilizan esta tecnología en el aula, ya sea para elaboración de gráficas y recursos audiovisuales, como recurso en la construcción de inferencias, para la comprobación de resultados, además de alentar al estudiantado a usarla cuando no les sea posible resolver un problema. Sin embargo, el profesorado que hace este uso directo de IA son la minoría.

Añadido a lo anterior, la mayoría del profesorado entrevistado apela a elementos de la categoría “4. estrategias, métodos y recursos didácticos para enfrentar el uso de IA”, en la cual se mencionan la asignación de tareas con instrucciones claras, recomendar aplicaciones y plataformas de consulta, el fomento de la lectura, aplicación de exámenes, solicitud de tareas a mano, resolución de actividades en conjunto, aplicación de debates y discusiones grupales, aplicación del método de aula invertida, contraste de información de IA con los libros, etc.

Además de generar estrategias para enfrentarse al uso de IA por el alumnado, la mayoría del profesorado que aún no aplica la IA de manera directa para el fomento del PC, ofrecieron iniciativas que se generaron en el momento de la entrevista, estas se derivaron a la categoría “5. propuestas e ideas de estrategias, métodos y recursos didácticos”, entre las que figuran la elaboración de cuestionarios con IA, conversación con simuladores de IA, elaboración de un temario propio de estudiantes con IA, elaboración de diagramas y la actualización de información constante.

Es importante mencionar que, en cuanto a la categoría “6. uso de la IA en clase”, no todo el profesorado promueve y acepta el uso de la IA dentro de su salón de clases, sin embargo, aceptan que su empleo por parte del alumnado está fuera de su control y, por tanto, se adaptan.

La mayoría promueve y permite su uso bajo ciertas condiciones: que el estudiante sea específico en las instrucciones, que investigue previamente, que analice los datos obtenidos y que contraste la información. También recomiendan

utilizar distintas IA, reconocer sus errores y emplearlas solo como apoyo para verificar procesos o resultados.

Por otro lado, como resultado del análisis de la categoría “7. rol docente en este nuevo contexto”, las autoras del presente artículo consideran que el uso constante de IA por el alumnado ha movilizado al profesorado a buscar impartir clases desde un enfoque más constructivista, entendido como un proceso de construcción de significados donde el estudiante es protagonista activo de su aprendizaje (Cachuput Gusñay et al., 2024). Este enfoque promueve metodologías activas como el aula invertida y el aprendizaje colaborativo (Zapata Lascano et al., 2024), reflejadas en la categoría 4.

Los testimonios que dieron pie a la construcción de familias y categorías reflejan la visión del rol docente como guía y el potencial de la IA para cumplir dicho rol, además de la concepción del aprendizaje como constructo del alumnado, la importancia de la conexión con conocimientos previos, la afinidad temática y la superioridad del análisis ante la memorización. Todos aspectos del enfoque constructivista que, si bien están en la normativa de la educación pública mexicana desde la reforma de 1993 (Tatt, 1999), aun en la actualidad presenta tensiones entre lo prescrito y la vivencia docente (Caballero Guichard y Díaz Barriga Arceo, 2024).

Discusión

El análisis de las narrativas docentes provenientes de las instituciones revela una convergencia significativa en torno a dos ejes centrales: la concepción del PC y la incorporación de la IA en la práctica educativa. En concordancia con la literatura reciente, el profesorado reconoce que el impacto de la IA no es intrínsecamente negativo o positivo, sino que depende del uso que se haga de ella, particularmente dudan de la capacidad del estudiantado para emplearla de manera crítica, reflexiva y guiada (Bustamante et al., 2025; Mosquera-Gende y Canut Delgado, 2025).

Con relación al PC, los hallazgos muestran, por una parte, que el profesorado valora habilidades como el análisis, la evaluación de información, la capacidad de argumentar y la autonomía del estudiante. Por otra, se observa una ausencia

sistemática de elementos metacognitivos, especialmente la reflexión sobre el propio proceso de pensamiento, que la literatura considera fundamentales para el desarrollo integral del PC. Esta falta de profundidad conceptual, mencionada por Vendrell i Morancho y Rodríguez Mantilla (2020), coincide con la dificultad mostrada por la planta docente para formular una definición explícita del término, lo que sugiere una necesidad de fortalecer su formación teórica y didáctica sobre esta competencia. Aunque la intención pedagógica es transparente, el desfase entre lo que se concibe y lo que se implementa limita su potencial en el aula.

La llegada de la IA se inserta en el escenario escolar como una herramienta de tensión y oportunidad, la cual podría alcanzar la autonomía para tomar decisiones propias. El profesorado valora su utilidad para optimizar tareas que anteriormente resultaban complejas o demandantes, como la elaboración de materiales especializados, gráficas, modelos o programas, particularmente en áreas de ingeniería. A diferencia de la literatura que destaca la reducción de carga administrativa como el principal beneficio, en este estudio, el profesorado enfatiza más su contribución respecto al diseño de recursos didácticos y la revisión de procedimientos. Sin embargo, estas valoraciones positivas conviven con preocupaciones profundas respecto al uso instrumental y poco crítico que algunos estudiantes hacen de la IA, lo cual podría derivar en dependencia, disminución del esfuerzo cognitivo o pérdida de motivación por los procesos de formación. Esta ambivalencia obliga al profesorado a transitar de un rol centrado en proveer respuestas hacia otro enfocado en guiar el análisis, la verificación y la interpretación de información generada por sistemas automatizados.

Este cambio se articula con una tendencia creciente hacia enfoques constructivistas y metodologías activas. Tanto las estrategias para contrarrestar un uso superficial de la IA como las alternativas propuestas por el profesorado (debates, aprendizaje invertido, mayéutica y actividades colaborativas) coinciden con modelos que privilegian la participación activa del estudiantado y la construcción significativa de conocimiento. En este sentido, para esta investigación, se asume que la IA funciona como un catalizador de transformación pedagógica, impulsando a replantear prácticas tradicionales y orientándolas hacia procesos más reflexivos, analíticos y dialogados.

Un aporte relevante de este estudio radica en que visibiliza dimensiones poco exploradas en investigaciones previas, particularmente la relación entre condiciones laborales y percepción de la IA. Se identificó que la categoría contractual incide en la manera en que el profesorado evalúa el potencial de estas tecnologías: mientras que el profesorado por horas no reporta afectaciones directas, reconoce que las tareas no remuneradas, como la elaboración de materiales o la planeación académica, podrían volverse más eficientes mediante el uso de IA. Este hallazgo abre nuevas líneas de investigación sobre el vínculo entre precarización laboral, innovación pedagógica, disponibilidad de recursos formativos y el uso de la IA.

Finalmente, aunque el carácter exploratorio del estudio implica limitaciones, evidencia que la IA no solo transforma recursos y metodologías, sino que obliga a repensar los fundamentos mismos de la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. Los resultados permiten delinear rutas de acción futuras, entre las que destacan el diseño de programas de formación docente en PC y en uso técnico y ético de la IA; el fortalecimiento institucional para generar lineamientos claros que orienten su integración, y la necesidad de consolidar marcos conceptuales comunes que permitan al profesorado comprender y promover el PC de forma intencionada.

Conclusiones

El estudio permitió identificar que el profesorado posee aproximaciones conceptuales empíricas tanto sobre la IA como el PC que, en términos generales, están alineadas con la literatura especializada. Sin embargo, esta aproximación muestra límites importantes: aunque promueven habilidades asociadas al análisis, la autonomía y la evaluación de información, persiste una carencia formativa en un componente central del PC, el cual refiere a la reflexión sobre los propios procesos de pensamiento. La ausencia de una dimensión metacognitiva, derivada más de una falta de formación que de una omisión intencional, evidencia que el desarrollo del PC en el aula sigue siendo parcial e incompleto.

Respecto a la IA, los hallazgos muestran que el profesorado reconoce su potencial para apoyar el aprendizaje situado y personalizado, así como para optimizar tareas académicas que antes resultaban complejas o demandaban demasiado tiempo. No obstante, el desconocimiento técnico y la desinformación generan inseguridades sobre su uso, especialmente en lo relativo al manejo ético y al juicio crítico sobre los contenidos generados por estas herramientas. Esta relación ambivalente, entre utilidad práctica y preocupación ética, permite considerar que la integración de la IA no ha sido planificada, sino reactiva, y que la tecnología está funcionando como catalizador de un cambio pedagógico más profundo.

En efecto, la presencia de la IA obliga a replantear el rol docente y desplaza el énfasis de la transmisión de información hacia metodologías activas y enfoques constructivistas, donde el análisis profundo y el acompañamiento crítico sustituyen a la memorización. La tecnología no solo transforma las dinámicas del aula, sino que evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente en competencias técnicas, éticas y pedagógicas que permitan integrar la IA de manera responsable.

Finalmente, un hallazgo crucial es que la capacidad del profesorado para innovar y adaptarse se encuentra estrechamente condicionada por sus circunstancias laborales. La inestabilidad contractual, la sobrecarga de trabajo y el tiempo limitado restringen sustancialmente las posibilidades de actualización profesional y de implementación efectiva de estrategias orientadas al desarrollo del PC y al uso ético de la IA. Así, cualquier avance en estas áreas será limitado mientras no se garantice un entorno institucional que dignifique y respalde la labor docente. La excelencia educativa, en última instancia, depende tanto de la preparación del profesorado como de las condiciones que permitan un ejercicio docente para alcanzarla.

Referencias

Acosta Ochoa Abril y Buendía Espinosa María Angélica (2018). “Condiciones laborales de profesores por hora del nivel superior: de la omisión a la visibilidad de la precariedad en la docencia universitaria”. En: J. Cadena Roa,

- M. Aguilar Robledo y D. E. Vázquez Salguero (Coords.), *Las ciencias sociales y la agenda nacional: reflexiones y propuestas desde las ciencias sociales*, (pp. 591-608). México, Consejo Mexicano de Ciencias Sociales; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; El Colegio de San Luis. En <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15703.52643>. Consultado el 25 de agosto de 2025.
- Ausubel, David Paul. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning: An Introduction to School Learning*. Nueva York, Estados Unidos: Grune & Stratton. En <https://archive.org/details/psychologyofmean0000davi/page/n5/mode/2up>. Consultado el 10 de Julio de 2025
- Bustamante Morán, Nelly Yamile, Edwin Javier Lema Cusquillo, Kelly Maythe Andrade Santander, María Amparo León Vera y Diana Carolina Velásquez Cambell (2025). “Percepción de los docentes sobre la integración de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Vol. 9, Núm. 2, pp. 6481-6494. México, Centro de Investigación ALAC. En <https://doi.org/10.37811/clrcm.v9i2.17382>. Consultado el 26 de agosto de 2025.
- Caballero Guichard, Tamara Paola y Díaz Barriga Arceo Frida (2024). “Tensiones entre el currículum formal y el vivido: Incidentes críticos que trastocaron la identidad docente durante la pandemia”. *Didac*, Núm. 83, pp. 57-70. México, Universidad Iberoamericana. En <https://didac.iberomx/index.php/didac/article/view/152> Consultado el 26 de agosto de 2025.
- Cachuput Gusñay Jorge, Suárez Ibujés Mario Orlando, Salguero Gualp Stalin Gabriel y Reyes Vallejo Elvia Marlene (2024). “Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque constructivista para mejorar la comprensión de las matemáticas”. *Reincisol*, Vol. 3, Núm. 6, pp. 4718-4742. Ecuador, Instituto Superior Tecnológico Alberto Enríquez. En [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4718-4742](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4718-4742). Consultado el 28 de agosto de 2025.
- Castelfranchi, Cristiano (2013). “Alan Turing’s ‘Computing machinery and intelligence’”. *Topoi*, Vol. 32, Núm. 2, pp. 293-299. Organismo Internacional, Springer. <https://doi.org/10.1007/s11245-013-9182-y>. Consultado el 30 de agosto de 2025.

- Cevallos-Santin, Servio Javier, Torres-Fuentes Agueda Mónica e Iglesias-León Miriam (2025). “Percepciones docentes y uso de la inteligencia artificial en contexto educativo ecuatoriano”. *Revista UGC*, Vol. 3, Núm. S3, pp. 86-94. México, Universidad del Golfo de California. En <https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/214>. Consultado el 27 de agosto de 2025.
- Emery, Frederick Edmund y Eric Lansdown Trist (1965). “La textura causal de los entornos organizacionales”. *Relaciones humanas*, Vol. 18, Núm. 1, pp. 21-32. Inglaterra, The Tavistock Institute of Human Relations. En <https://doi.org/10.1177/001872676501800103>. Consultado el 21 de agosto de 2025.
- Facione, Peter (2023). “Critical thinking: What it is and why it counts”. *Insight Assessment*. <https://insightassessment.com/iaresource/critical-thinking-what-it-is-and-why-it-counts/>. Consultado el 27 de agosto de 2025.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education
- López González Alex Javier, Morales Mateos Erika Yunuen, López Garrido María Arely y López Díaz Laura (2022). “Competencias digitales docentes en la educación superior: Una revisión literaria”. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Vol. 9, Núm. 18. México, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. En <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/785>. Consultado el 27 de agosto de 2025.
- McCarthy John, Minsky Marvin Lee, Rochester Nathaniel y Claude Elwood Shannon (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* [Una propuesta para el proyecto de investigación de verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial]. Dartmouth College. Consultado el 17 de octubre de 2025.
- Mosquera-Gende Ingrid y Canut Delgado Laia (2025). “Percepción docente sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el contexto educativo”. *EDUCA. Revista Internacional para la Calidad Educativa*, Vol. 5, Núm. 2, pp. 1-22.

- España, Campus Educa Sportis. En <https://doi.org/10.55040/86gnwm87>. Consultado el 30 de Julio de 2025.
- Naeem Muhammad, Ozuem Wilson, Howell Kerry y Ranfagni Silvia (2023). “A step-by-step process of thematic analysis to develop a conceptual model in qualitative research”. *International Journal of Qualitative Methods*, Vol. 22. En <https://doi.org/10.1177/16094069231205789>. Consultado el 29 de agosto de 2026.
- Rojas Marín Fátima de los Ángeles, Espinoza Padilla Jhoel Guilberth y Mendoza Pacheco María Fernanda (2024). “Inteligencia artificial: dependencia y la afección del pensamiento crítico”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Vol. 8, Núm. 4, pp. 12590-12608. México, Centro de Investigación ALAC. En https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13462. Consultado el 30 de agosto de 2025.
- Romaní Pillpe, Keila Soledad Guillermo y Macedo Inca (2024). “Inteligencia artificial y el pensamiento crítico reflexivo en estudiantes de educación superior de la Región Ica”. *Revista Punto Cero*, Vol. 29, Núm. 49, pp. 60-71. Bolivia, Universidad Católica Boliviana San Pablo. En <https://doi.org/10.35319/puntocero.202449241>. Consultado el 29 de julio de 2025
- Russell, Stuart y Norvig Peter (2004). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno* (2ª ed.). Madrid, Pearson. En https://www.academia.edu/8241613/Inteligencia_Aritificial_Un_Enfoque_Moderno_2da_Edici%C3%B3n_Stuart_J_Russell_y_Peter_Norvig. Consultado el 25 de Julio de 2025.
- Ryan, Richard M. y Edward L. Deci (2000). “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being”. *American Psychologist*, Vol. 55, Núm. 1, pp. 68-78. Estados Unidos, American Psychological Association. En <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>. Consultado el 31 de septiembre de 2025.
- Secretaría de Economía. (s. f.). *Profesores universitarios y de enseñanza superior*. Data México. En <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/profesores-universitarios-y-de-ensenanza-superior>. Consultado el 23 de agosto de 2026.

- Tatto, María Teresa (1999). “Para una mejor formación de maestros en el México rural: retos y tensiones de la reforma constructivista”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 4, Núm. 7. Ciudad de México, México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).
- Turing, Alan M. (1950). “Computing machinery and intelligence”. *Mind*, Núm. 59, pp. 443-460. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press, en representación de la Mind Association. En <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>. Consultado el 29 de julio de 2025
- Vendrell i Morancho Mireia y Jesús Miguel Rodríguez Mantilla (2020). “Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior”. *Revista de la Educación Superior*, Vol. 49, Núm. 194, pp. 9-25. México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana. En <https://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/1121>. Consultado el 17 de julio de 2025.
- Viera Torres, Trilce (2003). “El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural”. *Universidades*, Núm. 26, pp. 37-43. Organismo Internacional, Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. En <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302605>. Consultado el 28 de noviembre de 2025.
- Vygotsky, Lev Semiónovich (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Souberman, Eds.). Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos, Harvard University Press. En <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>. Consultado el 21 de agosto de 2025.
- Zapata Lascano William Alfonso, Merino López Fabiola de Jesús, Moreno Jarrín Elsa Narcisa, Moposita Moposita Ana Graciela y Escobar Vinueza Verónica Alexandra (2024). “Metodologías activas para impulsar el proceso enseñanza-aprendizaje. Otros horizontes, otros desafíos”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Vol. 8, Núm. 3, pp. 2433-2456. México, Centro de Investigación ALAC. En https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11454. Consultado el 24 de agosto de 2024.

Zawacki-Richter Olaf, Bond Melissa Marín Victoria y Gouverneur Franziska (2019). “Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. Where are the educators?”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 16, art. 39. Organismo Internacional, Springer. En: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>. Consultado el 27 de Julio de 2025.

Entre promesas y temores: tecnologías educativas y educación para las tecnologías en los siglos XX y XXI

María Luisa Zorrilla Abascal

Introducción

A fin de dotar de un telón de fondo al arribo de la inteligencia artificial generativa (IAG) a las aulas en la tercera década de este siglo, este capítulo hace una breve recuperación histórica de la apropiación educativa en el orbe —aunque con especial énfasis en México— de diversas tecnologías como el cine, la radio, la televisión, la computadora y el internet a lo largo de los siglos XX y XXI. Este recuento pretende explorar ventajas y desventajas que ha presentado cada medio para cumplir propósitos educativos, además que comenta brevemente algunos casos de éxito como Radio Educación o *Plaza Sésamo*, entre otros, con la intención de brindar un panorama general de “los medios para educar”.

Asimismo, en una pista paralela se presentan las principales preocupaciones que las diferentes tecnologías han detonado en la comunidad educativa; en especial, a partir del arribo de la televisión y hasta la irrupción de la IAG en la actualidad. Con cada tecnología han llegado promesas y temores que con el tiempo han cobrado justas proporciones a la luz de diferentes realidades y contextos de uso y apropiación. Por tanto, en esta segunda pista se explora la respuesta a esos temores desde el ámbito de la educación: la alfabetización mediática y varias derivaciones de ella relacionadas con la forma en que las personas nos relacionamos con los medios. El propósito es explorar la otra cara de la moneda, es decir “educar para los medios”.

Así, la primera parte del capítulo presenta las llamadas tecnologías educativas en el siglo XX, la segunda parte se aboca a las tecnologías educativas en el siglo XXI, la tercera parte está dedicada a la educación para los medios y,

finalmente, en la reflexión final se busca articular estas historias paralelas, es decir la evolución tecnológica y su apropiación educativa, así como la evolución de las propuestas educativas para el uso de esas tecnologías, con especial interés en la apropiación crítica y el empoderamiento de las personas usuarias.

Tecnologías educativas en el siglo xx

En muchos ámbitos de la actividad humana, el siglo xx se caracterizó por la acelerada incorporación de todo tipo de tecnologías y la educación no fue la excepción. Un aspecto que es preciso señalar de las tecnologías empleadas en la educación es que no fueron creadas específicamente con la finalidad de educar, sino que surgieron con otros propósitos, como informar o entretener, y posteriormente fueron adoptadas con fines educativos. En este sentido, uno de los visionarios que captó el potencial educativo de los medios de comunicación masiva fue John Reith, quien fungió como director general de la British Broadcasting Corporation del Reino Unido —mejor conocida como la BBC— de 1927 a 1938, quien resumió la misión de la radiodifusión en tres palabras: “informar, educar y entretener”, valores que permanecen después de un siglo transcurrido (BBC Media Centre, 2024).

Los principales medios analógicos de comunicación masiva empleados con fines educativos en el siglo xx fueron el cine, la radio y la televisión. También, en el siglo xx, surgieron los primeros medios digitales que igualmente se emplearon con propósitos educativos.

A lo largo del capítulo, exploramos brevemente cómo fueron adoptadas estas tecnologías con fines educativos, sus ventajas y desventajas, así como algunas preocupaciones que surgieron relacionadas con su poder comunicativo.

El cine educativo

Si bien no fue el medio educativo por excelencia en el siglo xx, sí fue el primero que se usó en México. Los registros más antiguos datan de 1899, cuando se usó como medio didáctico en la Escuela Nacional Preparatoria. En 1922, la Dirección de Educación Primaria lanzó su primer circuito educativo cinematográfico para

instituciones de educación para adultos, el cual incluía personas facilitadoras entrenadas para dar acompañamiento a las proyecciones, porque el cine todavía era mudo. La sesión de proyección incluía varias fases: a) introducción hablada acerca del tópico de la película; b) explicaciones durante la proyección; en centros para población analfabeta, se leían en voz alta los textos mostrados en la película, y c) conversación general y comentarios después de la proyección (Zorrilla Abascal, 2011). En estas experiencias tempranas, resulta de interés que el contenido vehiculado a través de la tecnología no se consideraba autónomo ni estaba pensado para autoadministración.

En décadas posteriores, el cine se convirtió en un medio bastante popular para la capacitación, en especial entre los años cincuenta y setenta. No obstante, los cortometrajes en celuloide posteriormente fueron reemplazados por videocasetes y CD conforme avanzaron las tecnologías.

Las ventajas de los contenidos cinematográficos con fines educativos, especialmente a partir del cine sonoro, se sustenta en la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, la cual sostiene que se logran aprendizajes más profundos a partir de la combinación de palabras (lo verbal) y lo visual (imágenes) (Mayer, 2005).

A pesar del potencial educativo del cine, como medio audiovisual, no tuvo un gran auge debido a las siguientes limitaciones:

- Altos costos de producción, incluido personal especializado.
- La necesidad de contar con equipo especializado y condiciones particulares para la proyección.
- Alcance a públicos limitados, acotados a las capacidades de las salas de proyección.
- Falta de interacción entre emisor y receptor (unidireccionalidad).

La radio educativa

Uno de los primeros medios educativos fue la radio de ondas electromagnéticas, gracias a ventajas que siguen vigentes a más de un siglo de distancia. Las principales son las siguientes:

- Facilita una cobertura prácticamente universal y de cómodo acceso, puesto que permite recepción fija y portátil, lo que representa un alcance prácticamente universal de la población.
- Es un recurso económico en su producción, emisión y recepción, y por ello es un medio por el que se sigue apostando en contextos donde los recursos son limitados, como en zonas rurales, por ejemplo.
- La ubicuidad es otra ventaja, al ser un medio portable al que se puede acceder en movimiento o mientras se realizan actividades manuales, ya que no requiere manipulación ni involucra la vista.

Las características anteriores se han reflejado en experiencias educativas en diversos países (Pérez-Femenía e Iglesias-García, 2025; Prieto et al., 2008) que incluyen programas educativos escolares y para todo público. Dado el contexto de escritura del presente capítulo, destaca el proyecto de Radio Educación en México que, en 2024, celebró sus primeros cien años de vida. Nació como una iniciativa de la primera Secretaría de Educación Pública de México, cuyo titular era José Vasconcelos, con el propósito de aprovechar la radio para tareas educativas y culturales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2024).

Asimismo, gracias a las ventajas antes planeadas, en situaciones de crisis ha sido uno de los medios más asequibles: “la radio permitió asegurar la continuidad de la educación y luchar contra la desinformación y, con seguridad, evitó que, durante la pandemia, miles de adolescentes y jóvenes abandonaran la escuela (Makazaga, 2020, citado en García-Aretio, 2022, p. 5).

No obstante, algunas de las limitaciones que presenta la radio educativa de ondas electromagnéticas son las siguientes:

- Tiene un alcance limitado debido a barreras geográficas.
- No permite una fácil interacción entre personas emisoras y receptoras.
- No es posible escucharla fuera de horario, no se puede pausar, volver atrás, entre otras características de la forma en que la señal se transmite.

Algunos críticos plantean que el poder educativo de la radio es limitado por tratarse de un medio impersonal, unidireccional y unisensorial, planteamiento que discuten López Vigil et al. (1984) a partir de variados argumentos. También se puede argüir que el formato sonoro es una fuente que estimula la imaginación, fomenta la escucha y mejora la expresión oral (Rodero-Antón, 2008, citado en García-Aretio, 2022, p. 4). Asimismo, como en todos los medios, incluido el impreso, el potencial educativo no depende exclusivamente del medio, sino del contenido educativo que se produzca, por lo que hay contenido educativo radiofónico de alta y de pobre calidad.

La televisión educativa

La televisión educativa tuvo un alcance global significativo durante la segunda mitad del siglo xx, a partir de una expansión gradual que respondió a la necesidad de democratizar la educación y superar barreras geográficas y socioeconómicas, para llegar a zonas rurales y comunidades con acceso limitado a escuelas tradicionales. En diferentes países se desarrollaron modelos de televisión educativa como BBC Schools en el Reino Unido, Televisión Escolar en España, ABC Education en Australia, Satellite Instructional Television Experiment (SITE) en la India y, por supuesto, la telesecundaria en México, por mencionar solo algunas iniciativas destacadas. México realizó las primeras exploraciones del potencial de la teleeducación en 1948, cuando una operación quirúrgica fue teletransmitida en vivo para propósitos educativos. Esta primera transmisión fue seguida de otras a través de los años 50 y 60, mediante el uso de la televisión como una herramienta auxiliar para resolver el problema de la sobrepoblación de estudiantes en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Zorrilla Abascal, 2011).

La telesecundaria fue el primer modelo desarrollado en México para emplear un medio de comunicación masiva con fines educativos, el cual inició operaciones en 1968.

En sus casi 60 años de vida, el modelo ha evolucionado, aunque sus elementos modulares se mantienen:

- 1) estudiantes remotos reunidos en una “teleaula”;
- 2) un(a) docente in situ en la “teleaula”;
- 3) infraestructura física para recibir la señal de televisión (ondas electromagnéticas, señal satelital, internet);
- 4) contenido educativo audiovisual emitido y producido desde un punto central;
- 5) materiales didácticos de apoyo (primero impresos, luego a través de CD y actualmente digitales en internet).

Desde los inicios de los noventa, el modelo incluye cuatro tipos de contenidos: a) programas de televisión, b) libros de texto (conceptos básicos), c) guías de aprendizaje (para el estudiantado) y d) guías didácticas para el profesorado. También en los noventa se desarrolló el concepto de guías de lectura audiovisual y, en 1995, se lanzó Didacta, un proyecto multimedia que incluía video cápsulas y guías de lectura audiovisual de apoyo, todo a través de CD interactivos y más tarde vía internet. Tanto las guías de lectura audiovisual como Didacta fueron importantes antecedentes del tipo de contenidos que hoy se ofrecen en sitios web relacionados con la televisión educativa (Zorrilla Abascal, 2011).

Las principales ventajas de la telesecundaria son:

- La covisualización (ver con otros), que potencia la capacidad de comprensión y razonamiento social.
- Accesible para amplios públicos, lo que coadyuva a superar brechas socioeconómicas, en especial porque lleva la educación a comunidades de difícil acceso, como zonas rurales y marginadas.
- El poder educativo del contenido audiovisual, con base en la teoría del aprendizaje multimedia, antes comentada (Mayer, 2005).

Sin embargo, entre las limitaciones del modelo se pueden enumerar las siguientes:

- Necesidad de infraestructura tecnológica para su producción, emisión y recepción con diferentes limitaciones según los diversos soportes tecnológicos por los que ha transitado.
- Altos costos de producción y emisión, así como necesidad de personal especializado.
- En el caso de la transmisión satelital, requiere equipo de recepción especializado en los planteles.
- Falta de interacción entre la entidad emisora y las personas receptoras, lo que a su vez deriva en pasividad de las segundas, aunque esto se subsana a partir de las dinámicas que se dan entre la persona mediadora y el estudiantado en los planteles donde se recibe la señal.
- Necesidad de una persona facilitadora para optimizar resultados.

En su modelo original de emisión, constituía un medio efímero, con carácter no repetible, ni revisable y continuo, que obligaba a un flujo con velocidad predeterminada. Los horarios fijos de emisión convertían a la televisión en un medio rígido, lineal y progresivo que no permitía pausas, aunque todo ello cambió con el videocasete, las grabadoras de CD y DVD y el internet.

De forma paralela, aunque enmarcadas en modelos de televisión abierta, surgieron las iniciativas de televisión educativa universitaria en las principales instituciones de educación superior en México. En 1959, la televisora del Instituto Politécnico Nacional (IPN) comenzó transmisiones de XEIPN Canal Once, siendo la primera televisora pública, educativa y cultural de México. En 2015, la televisora del IPN apagó definitivamente su transmisor análogo en el cerro del Chiquihuite, para dar paso a la era digital (Canal Once, s. f.).

En el caso de la UNAM, si bien las emisiones de sus primeros programas educativos se sitúan en 1954 (Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo, s. f.), fue hasta 1985 cuando TV UNAM inició actividades como productora televisiva (UNAM, s. f.). Veinte años después, a partir de 2005, inició transmisiones con señal propia vía satélite a través de EDUSAT, con cobertura nacional y por sistemas de televisión restringida en todo el territorio nacional. En 2016, incursionó en la oferta digital de contenidos audiovisuales,

consolidándose como una de las televisoras universitarias más destacadas de América Latina (UNAM, 2020).

Además del modelo semiescolarizado de la telesecundaria y de las televisoras universitarias durante el siglo xx, se registraron en México al menos otras dos importantes experiencias educativas mediadas por televisión: *Plaza Sésamo* y las telenovelas educativas de Televisa.

Plaza Sésamo fue la versión mexicana de *Sesame Street*, un programa educativo que nació en Estados Unidos en el Children's Television Workshop en 1968 como un experimento revolucionario para educación preescolar. Se lanzó en México en 1972, con alcance en toda América Latina, convirtiéndose en la serie educativa más popular de todos los tiempos (*Plaza Sésamo*, s. f.).

La otra experiencia educativa en televisión estuvo dirigida a todo público, aunque con interés focal en segmentos desfavorecidos de la población, en especial, el público adulto analfabeta y las familias de escasos recursos. Las telenovelas educativas, además, buscaban crear conciencia en torno a temas de interés social como la planificación familiar, los derechos de las mujeres y de las infancias. Estas producciones fueron “elaboradas en conjunto con las secretarías de educación y salud, [y] lograron ser un canal informativo útil para bajar los niveles demográficos y disminuir el analfabetismo” (Franco Migués, 2011).

A continuación, se presenta una breve cronología de las telenovelas educativas mexicanas producidas por Televisa entre 1975 y 1997, así como el enfoque de cada una:

- *Ven conmigo* (1975). Alfabetización de población adulta.
- *Acompáñame* (1977). Planificación familiar
- *Vamos juntos* (1979). Superación y reivindicación de la mujer.
- *El combate* (1980). Educación de niños en contextos rurales.
- *Nosotras las mujeres* (1981). Derechos de la mujer.
- *Aprendamos juntos* (1982). Alfabetización de población adulta urbana.
- *El que sabe, sabe* (1983). Salud, bienestar, medio ambiente.
- *Los hijos de nadie* (1997). Niños en situación de calle y derechos de las infancias.

No obstante, pese a sus buenos propósitos y logros incuestionables, las telenovelas en general, incluyendo las de corte educativo, tienden a presentar visiones distorsionadas de la realidad y a promover estereotipos, rasgos que ponen en cuestión su efectividad como medios educativos.

Cuestionamientos como los anteriores, aunados a preocupaciones relacionadas con la publicidad engañosa y la propaganda, así como la manipulación mediática ante la falta de pensamiento crítico, dan lugar a propuestas teóricas como el alfabetismo mediático, que posteriormente evolucionaron en diversas vertientes que se comentan más adelante, para plantear que, si bien los medios pueden educar, también es necesario educar para los medios.

Primeros medios digitales

En las últimas dos décadas del siglo xx, surgieron las llamadas tecnologías digitales y sus versiones educativas, como la computadora personal, los CD-ROM y el *software* interactivo, las cuales tuvieron efectos importantes en contextos de aprendizaje.

En 1996, el gobierno de México destinó recursos para la creación de aulas de cómputo en las escuelas públicas y en las telesecundarias, y en 1997 inició el proyecto denominado Red Escolar como parte de la estrategia gubernamental para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a la educación.

En general, la gran diferencia con los medios de comunicación masiva era que estos medios, por primera vez, podían ser de consumo individual y al propio ritmo de la persona usuaria. Si bien apenas comenzaba internet, los CD-ROM y los programas de *software* educativo pusieron contenidos de calidad al alcance de todas las personas que disponían de un equipo de cómputo. Un ejemplo de esto fue la *Enciclopedia Encarta*, publicada por Microsoft entre 1993 y 2009, la cual era una enciclopedia multimedia digital que contenía entradas enciclopédicas, fotografías, clips de audio y video, contenidos interactivos, líneas de tiempo, mapas, entre otros contenidos con valor educativo. Se distribuía en DVD-ROM y CD-ROM (Microsoft Corporation, 2009).

Internet y las tecnologías educativas en el siglo XXI

Como se aprecia en la tabla 1, la tecnología que dio un giro dramático a los usos educativos de los medios fue internet que, si bien comenzó a popularizarse a fines del siglo XX, se posicionó definitivamente como la principal plataforma mediática en el siglo XXI.

El internet como medio educativo presenta importantes ventajas, entre las que destacan:

- Permite todo tipo de contenidos y formatos: textual, audio, video, imágenes, multimedia.
- Permite interactividad (entre persona y medio, y entre personas usuarias).
- Permite diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.
- Facilita el acceso a grandes públicos, superando barreras de tiempo y lugar.

De igual manera, presenta limitaciones que es preciso mencionar:

- Propicia, indirectamente, brechas digitales (de acceso, uso y apropiación).
- Para un uso adecuado, requiere competencias digitales.
- Genera dependencia tecnológica (vulnerabilidad en tiempos de crisis).
- Propicia sobrecarga informativa y cognitiva (infoxicación).
- Disminuye el contacto humano y genera problemas de socialización.
- El entorno digital usado con fines educativos implica el riesgo de distracciones (redes sociales, notificaciones, etc.).

Gracias a las ventajas señaladas y pese a sus limitaciones, desde la primera década del siglo XXI, el internet y los medios educativos inician un recorrido que se ha venido enriqueciendo y complejizando con el paso de los años y la evolución de la tecnología.

No obstante, el desafío de las brechas digitales —antes mencionadas— ha dificultado una adopción generalizada de internet, por lo que aún durante la primera década del siglo XXI surgieron proyectos educativos con mediación

Tabla 1. Comparativo de medios educativos

Variable	Radio analógica	Televisión analógica	Software en CD-ROM	Internet (incluye medios digitales)
Audiencia	Grupo	Grupo	Individual	Individual/Grupal
Locación	Diferentes locaciones	Diferentes locaciones	En la misma locación	Diferentes locaciones
Tiempo	Síncrono	Síncrono	No aplica	Síncrono / Asíncrono
Despliegue de la información	Audio	Audiovisual y multimedia (puede incluir textos y gráficos)	Multimedia (texto, audio, gráficos, animación, realidad virtual)	Multimedia (texto, audio, gráficos, animación, realidad virtual)
Posibilidad de extender la información	Sí	Sí	No	Sí
Posibilidad de actualizar la información	Sí	Sí	No	Sí
Estructura del contenido	Linear	Linear	Linear/multinivel	Linear/multinivel/hipertextual/hipermedial
Flexibilidad del contenido	No	No	Posible	Sí
Interactividad con el contenido o con el instructor	No	No	Sí (con el contenido)	Sí
Interactividad con otros aprendientes	No	No	No	Sí
Costos de producción	Bajos	Altos	Altos	Altos, aunque con productos “gratuitos”

Tabla 1. Comparativo... (continuación)

Variable	Radio analógica	Televisión analógica	Software en CD-ROM	Internet (incluye medios digitales)
Costo de uso	Bajo	Medio	Alto	Alto, aunque existen espacios de acceso libre
Requiere capacitar al profesorado	No	No	Sí	Sí
Requiere entrenar al estudiantado	No	No	Sí	Sí

Fuente: traducción y adaptación de Tsai (2000, p. 159).

tecnológica que no lo utilizaban, como Enciclomedia, proyecto impulsado desde la Secretaría de Educación Pública que consistía en libros de textos digitales para grados superiores de primaria, enriquecidos con recursos como clips de video y acceso a una enciclopedia digital, todo ello en soportes físicos (fuera de línea).

El proyecto puso a disposición del profesorado y del estudiantado contenidos digitales de nueva creación y aprovechó medios que habían sido previamente producidos, incluidos clips de telenovelas históricas.

Enciclomedia representó una importante inversión en equipamiento destinado a las escuelas. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados y el proyecto se canceló. Con base en el libro blanco del programa, “no se encontraron diferencias significativas en las habilidades de conocimiento, aplicación y evaluación de los contenidos” entre los niños que utilizaron Enciclomedia y los que no contaron con ese equipo (Avilés, 2006).

El fracaso de Enciclomedia se debió a múltiples causas que se relacionan con algunas limitaciones del proyecto tales como:

- Equipamiento costoso.
- Falta de capacitación docente para su uso.
- El profesorado como único usuario directo de las herramientas tecnológicas.

- Al igual que la televisión, continuaba situando al estudiante como consumidor pasivo.
- Su uso se limitaba a un contexto escolar.
- Planteamiento fuera de línea en un contexto que aceleradamente se desplazaba hacia soluciones en línea.

Al margen de las deficiencias de Enciclomedia como proyecto educativo digital, el auge de los medios digitales con fines educativos en el siglo XXI ha sido creciente, aunque no es de sorprender que nos encontramos ante versiones mejoradas de los medios del siglo XX, los cuales, gracias a internet, superan algunas de las limitaciones que antes se señalaron en cada uno de ellos.

Así, podemos hacer un recorrido por las versiones digitales de los medios donde el principal diferenciador con respecto a sus versiones analógicas es que el siglo XX se caracterizó por medios masivos, donde grandes audiencias estaban expuestas simultáneamente a los mismos contenidos. El siglo XXI se caracteriza por medios personalizados (*self media*), donde cada persona elige los contenidos de su preferencia de un abanico amplio de posibilidades, y los consume en el dispositivo y el horario de su conveniencia, fragmentando así las audiencias masivas en públicos muchos más pequeños, pero infinitamente más numerosos, variados y especializados.

Radio digital vía internet

Inició en los años noventa, aunque su auge se dio a partir de la disponibilidad generalizada de internet a finales de los 90 y durante el siglo XXI.

El audio digital supera las dificultades previas de la radio de onda electromagnética: de alcance, ya que las barreras geográficas han dejado de ser una limitante; de interacción entre emisor y receptor, ya que los medios digitales son interactivos; de horario, pues la persona receptora accede al contenido disponible cuando lo desea, y de interacción con el medio, que ahora permite pausar y regresar, entre otras funciones de consumo personalizado.

Asimismo, el audio digital reinventa la radio con formatos como el *podcast* que, potenciado con la IAG, se posiciona como un medio idóneo para la educación.

Medios audiovisuales digitales

En el escenario actual de producción y consumo mediático la distinción entre cine y televisión es cada vez más difusa y por ello optamos por esta categoría de medios audiovisuales digitales que presentan importantes ventajas como medios educativos:

- Amplio acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- Contenidos atractivos que motivan el aprendizaje.
- Acceso a realidades inaccesibles para la mayoría de las personas, incluyendo simulaciones, mundos microscópicos, escenarios remotos dentro y fuera del planeta, utopías y fantasías más allá de la imaginación.
- La posibilidad de que cualquiera se convierta en un educador, a través del auge de videotutoriales en YouTube y otras plataformas similares.
- Servicios educativos basadas en videos cortos, como Khan Academy.
- Alta disponibilidad de todo tipo de material audiovisual en formato digital (recursos educativos y recursos para la educación).
- Menores costos de producción y la participación de emisores no especializados, lo que a su vez conlleva amplias variaciones en la calidad de los contenidos.
- Disponibilidad de potentes herramientas para creación y edición de contenidos audiovisuales, incluida la IAG.
- Amplio acceso, aunque las brechas digitales persisten.

En contramano, los medios audiovisuales digitales también presentan limitaciones para su uso educativo, entre las que destacan las siguientes:

- Requieren conectividad, equipamiento y ciertas competencias digitales, lo cual no está disponible para todas las personas debido a las brechas

digitales de acceso, uso y apropiación. A esto es menester agregar la acelerada y periódica obsolescencia de la tecnología, que hace necesaria una inversión constante.

- La efectividad educativa depende mucho del diseño didáctico, al igual que en otros medios, por lo que, pese a su atractivo, no siempre se logran los objetivos educativos
- Requieren otros medios y recursos para generar interacción entre entidades emisoras y personas receptoras, aunque cabe señalar que existen videos interactivos que permiten la interacción de la persona usuaria con el contenido.

Tecnologías educativas basadas en internet

A diferencia del siglo xx, donde los llamados medios educativos fueron medios creados con propósitos ajenos a la educación, en el siglo xxi sí han surgido tecnologías creadas expreso para educar, entre las cuales destacan las llamadas plataformas educativas, herederas del *software* educativo del siglo anterior.

La denominación común de “plataformas educativas” se refiere a sistemas de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), cuyo desarrollo inició en la última década del siglo xx, aunque su auge se dio hasta el siglo xxi. Estos sistemas ofrecen servicios educativos en línea para administradores, docentes y estudiantes. Permiten la generación de espacios (aulas virtuales) que ponen a disposición contenidos educativos, actividades de aprendizaje y medios de comunicación para personas usuarias autorizadas.

FirstClass es considerado el primer *software* de gestión de aprendizaje, creado en 1990 por SoftArc. Era un *software* de tipo cliente-servidor y contaba con numerosas funciones útiles, como conferencias en línea, foros de discusión y correo electrónico. Después se desarrollaron otros LMS como Blackboard, lanzado en 1997 por Matthew Pittinsky y Michael Chasen; Moodle, establecido en 2001 por Martin Dougiamas; D2L, conocido como Desire2Learn, creado en 1999 por John Baker, y Canvas, desarrollado por Josh Coates en 2008 (Al-Dhief et al., 2024).

Los LMS han permitido el desarrollo de diferentes tipos de propuestas educativas para diversos públicos y con muy variadas características. Encontramos modelos con acceso controlado dentro de contextos curriculares que abarcan desde educación básica hasta posgrado y donde su uso se da con acompañamiento docente. De igual manera, existen cursos abiertos autogestivos, sin acompañamiento docente, a los que acceden simultáneamente miles de personas, como los cursos masivos abiertos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés).

En paralelo, al igual que en el siglo xx, en este período se han venido adoptando con fines educativos tecnologías que fueron creadas bajo lógicas de otros usos, como las redes sociales, las herramientas de videoconferencia, las realidades extendidas (realidad virtual inmersiva, realidad aumentada) y más recientemente la inteligencia artificial generativa y las herramientas derivadas de ella como los *chatbots*, los tutores inteligentes y los sistemas adaptativos.

La adopción de estas tecnologías con propósitos educativos presenta ventajas como:

- Aprendizaje personalizado.
- Permiten la actualización constante de los contenidos.
- Alta disponibilidad a escala global, aunque con tendencia acelerada hacia modelos de paga.

Entre sus principales limitaciones, identificamos las siguientes:

- Algunas herramientas de inteligencia artificial generativa constituyen “cajas negras” donde no es muy claro el origen de la información, aunque también se están desarrollando opciones que posibilitan al usuario controlar las fuentes, en modelos denominados de source grounding, como Gemini Notebook de Google.
- Tienden a reproducir sesgos e inequidades presentes en la red.
- Aún no son del todo confiables y la mayoría de estas herramientas incluyen advertencias que indican que sus resultados pueden contener errores e imprecisiones.

- Entrañan el peligro de ahondar las brechas digitales (de acceso, uso y apropiación).
- Sin el debido cuidado en su uso responsable y crítico, tienden hacia escenarios de deshumanización y pérdida de habilidades (*deskilling*).

Un futuro omnicanal

La pandemia de COVID-19 puso un reflector sobre las inequidades de acceso a internet, por lo que la radio y la televisión resultaron medios clave para grandes segmentos de la población.

Así, en un mundo caracterizado por la desigualdad, García-Aretio (2022), entre otros, propone una apuesta por un futuro omnicanal o multicanal, donde cada tecnología pueda dar respuesta a determinadas necesidades sociales y donde coexisten tecnologías del siglo XX y del siglo XXI, atravesadas por diversas condiciones de acceso, de uso y de apropiación.

Educación para los medios

Según el planteamiento ideal de Reith con el que iniciamos este capítulo, los medios deben informar, educar y entretener. A lo largo del documento nos hemos centrado en la función de educar. Sin embargo, en las funciones de informar y entretener los medios presentan claroscuros que desde el siglo XX, y a lo largo del siglo actual, han planteado diversos temores y preocupaciones, entre las que destacan las siguientes:

- 1) Desinformación y propaganda. Las personas están constantemente expuestas a información falsa, manipulada o sesgada y la mayoría no es capaz de detectarla. Esto incluye noticias falsas (*fake news*), teorías conspirativas y propaganda política.
- 2) Manipulación mediática y persuasión encubierta. Los medios moldean opiniones, comportamientos y/o percepciones sin que el público sea consciente de ello.

- 3) Sobrecarga de información. El exceso de contenidos y fuentes puede desorientar a las personas usuarias, dificultando discernir qué información es relevante, confiable y verificada.
- 4) Falta de pensamiento crítico. Un alto porcentaje de la población consume mensajes mediáticos sin cuestionarlos, afectando su autonomía, decisiones y ciudadanía.
- 5) Desigualdad digital. Las condiciones de acceso, uso y apropiación de los medios digitales varían significativamente entre las personas; ello ocasiona que quienes no tienen el acceso ni las competencias digitales para buscar, evaluar y usar la información quedan rezagados en educación, empleo y participación social.
- 6) Vulneraciones a la privacidad y seguridad. Las características de las tecnologías actuales implican riesgos de exposición de datos personales, vigilancia digital, así como otros peligros como el ciberacoso, las estafas, el *grooming*, la sextorsión, entre otros.
- 7) Sedentarismo. La inactividad física asociada al consumo de contenidos mediáticos provoca, entre otros efectos colaterales, un aumento en la tasa de obesidad que actualmente es considerada una epidemia global, según la Organización Mundial de la Salud (Keller et al., 2026).
- 8) Efectos adversos en el desarrollo de las nuevas generaciones. Existen diversos estudios, entre los que destacan los del Instituto de Medios Digitales y Desarrollo de las Infancias que, a través de su iniciativa *Children and Screens* (2026), han llamado la atención acerca de los efectos adversos de los medios digitales en el desarrollo cognitivo, emocional y social de niños, niñas y adolescentes, además de su influencia en temas como autoestima, desórdenes alimenticios, suicidio, atrofia de competencias de interacción social, entre otros.
- 9) Daño al medio ambiente. Las dinámicas actuales de uso de la tecnología han generado una espiral de consumo y desecho de dispositivos electrónicos con impactos adversos en el medio ambiente. De igual manera, los componentes minerales de la tecnología han detonado prácticas de explotación no sostenibles y, de forma similar, existe preocupación por

el creciente consumo energético y de agua que requieren las tecnologías actuales, como la IAG.

El alfabetismo mediático e informacional como respuesta educativa a los medios

En paralelo al auge y evolución de los usos educativos de los medios de comunicación a lo largo del siglo XX y de lo que va del siglo XXI, han surgido propuestas educativas y críticas a los efectos problemáticos de los medios masivos, buscando formar ciudadanos reflexivos y competentes.

Entre sus principales representantes de dichas propuestas, se pueden mencionar a Masterman con su obra *Teaching the Media* (1985/2003), donde plantea que es importante enseñar que los medios construyen realidades y que todo mensaje deriva de un posicionamiento ideológico.

Otro exponente indispensable de la educación mediática es el británico David Buckingham, quien en su amplia producción académica propone una educación mediática crítica y no moralizante que propugna por enseñar a infancias y adolescentes acerca de representaciones, producción y lenguaje mediático. Entre sus obras más conocidas destaca *Media Education. Literacy, Learning and Contemporary Culture* (2003).

En una línea similar se sitúa W. James Potter, quien en su obra *Media Literacy* (1998/2018) propone el modelo cognitivo del alfabetismo mediático que abarca habilidades para acceder, analizar, evaluar e interpretar mensajes mediáticos.

Henry Jenkins et al. (2009) amplían el abanico de competencias digitales que requieren las nuevas generaciones, incluyendo habilidades como apropiación cultural, multitarea, pensamiento distribuido, trabajo en redes y navegación transmedia, entre otras.

Kellner y Share (2019) proponen un alfabetismo mediático crítico desde perspectivas afines a la teoría crítica, los estudios culturales y el análisis ideológico de los mensajes mediáticos, enfatizando poder, identidad, género, raza y clase.

Sylvie Octobre (2019) plantea la noción de transalfabetización, la cual abarca diversas alfabetizaciones, incluyendo la premediática, mediática, tecnológica, informativa, visual, de la comunicación, social y ética.

La Unesco viene trabajando en el tema desde los años 80; actualmente plantea una amplia concepción de lo que denomina alfabetismo mediático e informacional que, en su propuesta educativa más reciente (Grizzle et al., 2021), integra un amplio abanico de temas de ciudadanía digital y combate al discurso de odio y a la desinformación, entre otros.

Si bien el recuento previo es apenas una pincelada de las voces y posicionamientos en la discusión en torno a las competencias necesarias para un consumo empoderado y crítico de los medios y de la información, se considera un cierre necesario para el recorrido histórico propuesto en el presente capítulo, porque los “medios”, en realidad, son mucho más que mediadores. No son solo canales o herramientas a través de las cuales fluyen contenidos, sino que constituyen complejos aparatos de construcción cultural y control social que pueden ser usados con diferentes fines, desde los bien intencionados propósitos educativos —que son el meollo de este capítulo— hasta usos condenables como el discurso de odio, la desinformación y malinformación, prácticas depredadoras cuyo objetivo son personas menores de edad, fraudes, entre muchos más, ante los cuales la educación también es una respuesta, no solo para proteger a las audiencias, sino para empoderarlas en su relación con los medios digitales.

Reflexión final

Este recorrido histórico busca presentar en paralelo dos perspectivas de la confluencia entre tecnologías y educación: los usos educativos que los seres humanos hemos encontrado para diferentes tecnologías, en especial las surgidas en el siglo pasado y presente; además del necesario involucramiento de la comunidad educativa en la tarea de educar a las personas para promover una relación con los medios que sea responsable, sana, crítica y con agencia.

El breve recuento histórico de estas dos vertientes, el uso educativo de los medios y la educación para los medios, busca detonar una reflexión en torno al

sentido que cobran las tecnologías a partir de una gran diversidad de contextos y personas usuarias, donde pueden adoptarse como herramientas para llevar educación a más personas y con mejores resultados que a través de las formas tradicionales, pero donde también pueden ser el vehículo y el motor de nuevos riesgos sociales como la homologación cultural y la violación de los derechos de autor que se están dando en contextos de confianza pasiva en la tecnología y de manipulación algorítmica de las personas usuarias. Así, la educación se presenta como un propósito de los medios tecnológicos, pero también como la vía para acotar su poder de influencia en las sociedades contemporáneas.

Pensar que la relación entre medios y educación es transparente sería ingenuo, pues existen intereses diversos de dominación y de resistencia en los diferentes segmentos sociales, económicos y políticos involucrados. Los caminos que se nos presentan son diversos. ¿Se deben prohibir ciertas tecnologías, como los celulares, en las escuelas? Sin duda muchas personas con responsabilidad en la esfera legislativa así lo consideran en países como Chile, Reino Unido, Francia, Alemania, Croacia, Corea del Sur, Israel, entre otros, que en tiempos recientes han prohibido el uso de celulares en las escuelas. O ¿se deben desarrollar nuevas competencias en el profesorado y en el estudiantado para un mejor uso de las tecnologías? Esta es la apuesta que ha abanderado la Unesco, que desde 2012 ha realizado cada año la Semana Global de Alfabetización Mediática e Informacional (AMI) y que ha impulsado en forma decidida una agenda que posicione el concepto AMI al centro de las políticas educativas del siglo XXI.

Los futuros posibles que plantea el cruce entre tecnología y educación son variados, lo cual ha sido plasmado de manera muy afortunada por uno de los reportes Horizon recientes (Pelletier et al., 2024), donde se anticipan cuatro posibles escenarios que podrían materializarse en diez años: de crecimiento, de colapso, de restricción y de transformación. Cada uno de estos escenarios se presenta en el reporte de referencia mediante viñetas narrativas ubicadas en contextos de educación superior, las cuales son muy sugerentes. Si bien recomendamos leer las viñetas completas en la fuente original, las cuales transportan a la persona lectora a escenarios posibles, aunque similares a narrativas de ciencia ficción, nos hemos permitido hacer una breve sinopsis de cada una:

- Crecimiento: gracias a la IAG, que absorbe parte de sus tareas, el empleador de Priya le ofrece facilidades para que vuelva a la universidad a capacitarse en algoritmos de *machine learning*, formación que se oferta en un campus virtual de realidad virtual.
- Colapso: las instituciones de educación superior en un contexto específico colapsan ante la imposición de estándares rígidos por parte del gobierno, lo que obliga a Devin, un joven universitario, a dejar su casa y familia para buscar una formación profesional en un contexto diferente, libre de las ataduras políticas que han asfixiado a las universidades en su localidad.
- Restricción: Alex estudia una carrera STEM en un contexto donde los dispositivos digitales están prohibidos debido a situaciones que se tornaron inmanejables, como la contaminación de datos y las brechas de seguridad, entre otros problemas.
- Transformación: Madison viaja en tren mientras, a través de un dispositivo digital, interactúa con un agente inteligente que le ofrece servicios personalizados de acompañamiento y retroalimentación en tanto realiza tareas académicas.

Los anteriores son escenarios de confluencia entre tecnología y educación que no son mutuamente excluyentes entre sí, y que seguramente vivirá el estudiantado y el profesorado en diferentes latitudes. Estos escenarios, sin duda, no son ajenos a las decisiones que hoy se tomen en nuestro país y en nuestras instituciones en materia de tecnologías y educación.

Referencias

123 Plaza Sésamo (s. f.). *Plaza Sésamo cumple 50 años llevando educación y entretenimiento a múltiples generaciones en México y América Latina*. En <https://plazasesamo.com/articulos/generaciones.html>. Consultado el 14 de mayo de 2026.

- Al-Dhief, Fahad Taha, Ali Al Nasser, Shafazawana Tharikh, Hassan Al Nasser, Ali Abdul Ghaffar Al-Mosleh, Musatafa Albadr y Majid Alsemawi (2024). “Review of learning management systems: History, types, advantages, and challenges”. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, Vol. 33, Núm. 1, pp. 350-360.
- Avilés, Karina (2006, 5 de diciembre). “Fracaso educativo y tecnológico del programa Enciclomedia”. *La Jornada*. En <https://www.jornada.com.mx/2006/12/05/index.php?section=sociedad&article=044n1soc>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- BBC Media Centre (2024, 22 de abril). *BBC celebrates 100 years of educating the nation with £6 Million investment into BBC Bitesize*. En <https://www.bbc.co.uk/mediacentre/mediapacks/bbc-celebrates-100-years-of-education-broadcast>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Buckingham, David (2003). *Media Education. Literacy, Learning and Contemporary Culture*. Reino Unido, Wiley.
- Canal Once (s. f.) *Historia*. En https://canalonce.mx/REST/data/Historia_de_Canal_Once_ac.pdf. PDF. Consultado el 14 de mayo de 2026.
- Children and Screens (2026). Sitio web del Instituto de medios digitales y desarrollo de las infancias. En <https://www.childrenandscreens.org/>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo (s. f.). *Breve cronología de la televisión educativa en México. Ficha 21*. En <http://www.cursosinecone.vyt.org.mx/cursos/mexico/contenidos/recursos/fichas/21.htm>. Consultado el 14 de mayo de 2026.
- Franco Migués, Humberto Darwin (2011). *Ciudadanos de ficción: representaciones y discursos ciudadanos en las telenovelas mexicanas*. México, Universidad de Guadalajara. http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/2011/2_2011_Ciudadanos_de%20ficcio%20representaciones_y_discursos_ciudadanos_en_las_telenovelas.pdf. PDF. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- García-Aretio, Lorenzo (2022). “Radio, televisión, audio y vídeo en educación. Funciones y posibilidades, potenciadas por el COVID-19”. *RIED-Revista*

- Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 25, Núm. 1, pp. 9-28. España, Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia. En <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31468>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Grizzle, Alton, Wilson, Carolyn & Gordon, Dorothy (2021). *Media and Information Literacy Curriculum for Educators and Learners: Think Critically, Click Wisely!* Francia, Unesco.
- Jenkins, Henry, Ravi Purushotma, Margaret Weigel, Katie Clinton y Alice J. Robison (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture. Media Education for the 21st Century*. Cambridge, The MIT Press.
- Keller, Karsten, Volker H Schmitt, Omar Hahad, Christine Espinola-Klein y Lukas Hobohm (2026). "Increasing Obesity Rates Worldwide from 1976 to 2016: The Obesity Epidemic". *Journal of Clinical Medicine*, Vol. 15, Núm. 1, 394. Suiza, MDPI AG. En <https://doi.org/10.3390/jcm15010394>. Consultado el 10 de julio de 2026.
- Kellner, Douglas y Jeff Share (2019). *The Critical Media Literacy Guide: Engaging Media and Transforming Education*. Alemania, Brill Sense.
- López Vigil, José Ignacio, José Cabanach, Ana María Rodino, Pedro González Llorente, Esmeralda Villegas y Helena Pinilla García (1984). "Controversia. La educación por radio". *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, Núm. 10, pp. 40-51. Ecuador, Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina. En <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5791492>. Consultado el 27 de enero de 2026.
- Masterman, Len (2003). *Teaching the Media*. Taylor & Francis e-Library. (Obra original publicada en 1985).
- Mayer, Richard E. (Ed.) (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York, Cambridge University Press.
- Microsoft Corporation (2009). *Microsoft Encarta Biblioteca Premium*. Internet Archive. En <https://archive.org/details/microsoftencartabibliotecapremium2009>. Consultado el 14 de mayo de 2026.
- Octobre, Sylvie (2019). *¿Quién teme a las culturas juveniles? Las culturas juveniles en la era digital*. México, Océano.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2024, 29 de noviembre). *Dar vida a la memoria colectiva, celebrar la diversidad y educar audiencias críticas a través de la radio. La UNESCO se suma a las celebraciones por los primeros 100 años de Radio Educación, Radio Centenaria de México*. En <https://www.unesco.org/es/articles/dar-vida-la-memoria-colectiva-celebrar-la-diversidad-y-educar-audencias-criticas-traves-de-la-radio>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Pelletier, Kathe, Mark McCormack, Nicole Muscanell, Jamie Reeves, Jenay Robert y Nichole Arbino (2024). *Educause Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Estados Unidos, Educause.
- Pérez-Femenía, Esther y Mar Iglesias-García (2025). “La radio, una voz para la igualdad y la innovación educativa”. En: J. Pérez Dasilva et al. (Eds.), *V Jornadas Innovación Educativa en Comunicación y Alfabetización Mediática* (pp. 49-59). España, Universidad del País Vasco. <https://addi.ehu.es/handle/10810/72278>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Potter, W. James (2018). *Media Literacy*. Estados Unidos, Sage. (Obra original publicada en 1998).
- Prieto, Iris, Esther Durante Rincón y María Alejandra Ramos (2008). “Experiencia educativa de la radio en América Latina”. *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. 14, Núm. 1, pp. 63-72. Venezuela, Instituto de Investigaciones Universidad del Zulia. En http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S1315-95182008000100006&lng=es&tlng=es. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Tsai, Chin-Chung (2000). “A typology of the use of educational media, with implications for Internet-based instruction”. *Educational Media International*, Vol. 37, Núm. 3, pp. 157-160. Organización Internacional, International Council for Educational Media. En <https://doi.org/10.1080/09523980050184718>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Universidad Nacional Autónoma de México (s. f.) TV UNAM - *Nosotros*. En <https://tv.unam.mx/nosotros/>. Consultado el 14 de mayo de 2026.
- Universidad Nacional Autónoma de México (2020, 3 de noviembre). “TV UNAM, televisora joven de raíces profundas”. *Gaceta UNAM*. En <https://www.gaceta.>

unam.mx/tv-unam-televisora-joven-de-raices-profundas/. Consultada el 14 de mayo de 2026.

Zorrilla Abascal, María Luisa (2011). “Educación y Tecnologías en la educación básica. Semblanza histórica de dos casos representativos: Gran Bretaña y México”. México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En https://www.researchgate.net/publication/274073962_Educacion_y_Tecnologias_en_la_educacion_basica_Semblanza_Historica_de_dos_casos_representativos_Gran_Bretana_y_Mexico. Consultado el 23 de noviembre de 2025.

El trabajo de los jueces y el uso de la tecnología en el proceso judicial brasileño

Thereza Christina Nahas

Consideraciones iniciales

Por una casualidad jurídica, en una decisión que dicté en un procedimiento tramitado ante el 2.º Juzgado del Trabajo de Itapecerica da Serra (São Paulo-Brasil), empleé una herramienta tecnológica llamada Wayback Machine (Tribunal Regional do Trabalho da 2ª Região, 2021). No soy experta en tecnología y aún no tengo una posición definida respecto al enfoque de *visual law*¹ o sobre el uso indiscriminado de la inteligencia artificial en el trabajo de los jueces, tendencia ineludible que será el futuro de los procedimientos. La decisión referida, que es de naturaleza pública, se difundió por distintas páginas de internet y redes sociales, y terminó teniendo gran repercusión. El tema era, en su época, novedoso, es decir, el uso de este tipo de recurso tecnológico en un proceso judicial en curso generó intensas discusiones sobre la conveniencia de utilizar herramientas tecnológicas para solucionar las demandas “de oficio” del juez. Así como yo, muchos no se habían dado cuenta de cuánto ya habíamos sido absorbidos por las distintas herramientas tecnológicas y el uso de la inteligencia artificial.

¹ El *visual law* y *legal design* es una herramienta soluciones para “simplificar y hacer más accesible la comunicación jurídica convencional. Representan un esfuerzo por hacer que la ley sea más transparente, eficiente y alineada con las necesidades de los usuarios [...] es el uso de ayudas visuales, como infografías, vídeos y diagramas, para facilitar la comprensión de la ley. En otras palabras, en lugar de páginas y páginas de texto denso, Visual Law utiliza imágenes y diseños para explicar conceptos legales. Como resultado, la metodología ayuda tanto a los profesionales del derecho como a las personas que no están familiarizadas con los términos legales a comprender mejor las leyes y los documentos legales” (Vanzin & Penteado Abogados Asociados, 2024).

La página web Wayback fue lanzada a internet en 2001. Sus fundadores comenzaron el proceso de archivado para ellos mismos en 1996, intentando resolver el problema del contenido que desaparecía de internet, ya fuera por la eliminación de la página o por la modificación de su contenido. Así, crearon algo que permite que todo lo que fue publicado en internet pueda ser encontrado en páginas que son archivadas con un índice “tridimensional”. Como se explica en la página de Internet Archive (s. f):

Internet Archive, una organización sin ánimo de lucro 501(c)(3), está creando una biblioteca digital de sitios web y otros artefactos culturales en formato digital. Al igual que una biblioteca tradicional, ofrecemos acceso gratuito a investigadores, historiadores, académicos, personas con discapacidad visual y al público en general. Nuestra misión es proporcionar acceso universal a todo el conocimiento [...] Al igual que los periódicos, el contenido publicado en la web era efímero, pero, a diferencia de los periódicos, nadie lo guardaba. Hoy en día, tenemos más de 29 años de historia de la web accesibles a través de Wayback Machine y trabajamos con más de 1250 bibliotecas y otros socios a través de nuestro programa Archive-It para identificar páginas web importantes [...] A medida que nuestro archivo web crecía, también lo hacía nuestro compromiso de proporcionar versiones digitales de otras obras publicadas. Hoy en día, nuestro archivo contiene:

- 916 000 millones de páginas web.
- 49 millones de libros y textos.
- 13 millones de grabaciones de audio (incluidos 268 000 conciertos en directo).
- 10 millones de vídeos (incluidos 3 millones de programas de noticias de televisión).
- 5 millones de imágenes.
- 1 millón de programas de *software* (Internet Archive, 2025).

No pretendo entrar en la discusión sobre la posibilidad o no del almacenamiento de datos, ni sobre las condiciones a las que el sitio está sujeto para tener toda la información disponible de forma gratuita para todas las personas que deseen consultar el material archivado. Sin embargo, me atrevo a decir que, estando las páginas publicadas y abiertas en internet, no veo perjuicio alguno para la privacidad u otro derecho que impida que los materiales sean colocados en la gran estantería de la biblioteca tecnológica con la intención de conservar su contenido.

Mi intención, en realidad, es tratar de dos temas importantes: primero, la extensión de la interferencia de la inteligencia artificial en las fases de instrucción y decisión judicial; segundo, la conducta del juez al buscar la prueba para fundar su decisión en internet, aunque las partes no lo hayan solicitado.

El desarrollo del procedimiento procesal electrónico

Los siglos xx y xxi han venido acompañados de un intenso cambio tecnológico que repercutió en la vida social y económica de los distintos países. Como apunta Castells:

La información en formato digital ha permitido una explosión en la comunicación global, posibilitada por los protocolos de internet y las telecomunicaciones digitalizadas. En todo el mundo, el número de usuarios de internet pasó de 2.6 millones en 1990 a 5300 millones en 2022, y las suscripciones móviles, de 23 500 en 1980 a más de 8000 millones en 2020, en un planeta con más o menos esa población (Castells, 2024, p. 7).

El procedimiento judicial existente en la Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT) y en el Código Procesal Civil (CPC), ambos diseñados para la resolución de los conflictos tradicionales y “físicos”, ya no se adaptaban a la rapidez de la evolución tecnológica ni al modo en que las relaciones sociales empezaron a consolidarse.

La ola impulsada por internet y el modo en que los negocios jurídicos formalizados por medios digitales se presentaron exigían que el Estado brasileño

dispusiera de un procedimiento adecuado para solucionar los casos que llegaban al Poder Judicial: era necesaria una respuesta rápida y eficiente para las reclamaciones presentadas. Asimismo, también exigía que la tecnología garantizase el acceso a la justicia, especialmente en un país con la cultura de la litigiosidad que tiene Brasil.² La ley y la jurisprudencia laborales nacionales procuran que todos los conflictos, individuales y colectivos lleguen hasta las instancias judiciales, en tanto que la jurisprudencia desprecia cualquier otra forma de solución o prevención de conflictos por otro medio que no sea judicial. Incluso los juicios de mediación están organizados dentro del Poder Judicial laboral, y el este tiene mucha restricción en cuanto a las soluciones de conflictos por la vía del arbitraje (Castells, 2024, p. 7).

La fase de los procedimientos virtuales se establece definitivamente como resultado de la necesaria respuesta que el Estado brasileño encontró para solucionar el problema de la efectividad de la justicia y el tiempo (*iter*) procesal considerado adecuado para el inmenso número de conflictos que llegan a los tribunales nacionales.

El procedimiento judicial laboral físico en Brasil empezó a ser digitalizado en 2003. Cuando inició la pandemia en 2020, el orden de aislamiento social no trajo muchos detrimentos a la marcha del procedimiento. Por el contrario, la justicia laboral ya estaba más de 80 % digitalizada y lo que faltaba para completar el ciclo de digitalización o virtualización eran las sesiones y juicios virtuales. Así que no hubo dificultades para realizar las sesiones con el uso de plataformas existentes. La plataforma Webex fue la primera que se utilizó para los juicios en 1.^a instancia y, un poco más adelante, la plataforma Zoom.³

² En 2024, segundo los datos informados por el Consejo Nacional de Justicia (CNJ) la justicia laboral brasileña, que es representada por tribunales autónomos y especializado en materia laboral (no seguridad social) recibió 4 090 375 casos nuevos. La justicia laboral cuenta, en su estructura, con un Tribunal Superior del trabajo, 24 juicios de segunda instancia, y 1573 juicios de primera instancia. El número de tribunales de la segunda instancia coincide con el número de estados brasileños, aunque algunos tienen la competencia para dos estados distintos y vecinos (CNJ, 2024).

³ La plataforma Zoom es donde se llevan a cabo todos los juicios virtuales. La guía de instalación se puede acceder mediante las páginas de los Tribunales, como, por ejemplo, en Sao Paulo por el enlace: https://ww2.trt2.jus.br/fileadmin/comunicacao/Outros/Manual_instalacao_computadores_notebooks_particulares.pdf. Aunque se realicen los juicios presencialmente, todo será grabado y tramitado por esta plataforma.

Es posible afirmar que la justicia virtual brasileña va muy adelantada con el proceso judicial electrónico (PJE), aunque existe resistencia por parte de la administración del Tribunal Superior del Trabajo (TST) en cuanto a mantener la realización de las sesiones virtuales. Es decir, se intenta resistir a los juicios y sesiones a distancia y hay determinaciones para que se realicen de modo físico, dentro de los juzgados y con la presencia de todos los sujetos procesales. Lo cual significa que, aunque todo esté digitalizado y las sesiones se realicen en la plataforma Zoom, el TST determinó que todas las partes procesales estén dentro del edificio del juzgado, hecho este que está en conflicto con la normativa del CNJ que determina que en el PJE todos los actos procesales serán realizados exclusivamente a distancia y por medio de la red mundial de computadoras (artículo 1.º, párrafo 1.º de la Resolución núm. 345 del 9 de octubre de 2020 del CNJ).

Es importante resaltar que no hay un reglamento legal, esto es, una ley procesal en la CLT o en el CPC, que establezca el procedimiento procesal para los juicios virtuales. Algunos actos procesales digitales están reglados por una decisión administrativa del CNJ y las adaptaciones de rito procesal se hacen por la jurisprudencia y la interpretación subsidiaria de las normas del CPC.

Acceso a la justicia

No se puede hablar del tema de la digitalización y de la inteligencia artificial en el Poder Judicial sin hacer referencia al acceso a la justicia. El principio del debido proceso legal significa, en una síntesis muy breve, que el Estado tiene que establecer procedimientos (modo de ejercer y ejecutar los actos judiciales) de manera que permita que toda persona que necesite de la prestación jurisdiccional para solucionar conflictos, prevenirlos o administrar intereses tenga acceso fácil, eficiente y efectivo, desde el inicio hasta las respuestas y ejecuciones, en un plazo coherente con la complejidad de las cuestiones planteadas.

Es indudable que la tecnología es un instrumento efectivo para la realización de la respuesta judicial y la garantía del acceso.

Cuando, en 1978, Cappelletti y Garth (1988) reflexionaron sobre el acceso a la justicia, plantearon las innumerables e inmensas implicaciones relacionadas

con este, llamando la atención hacia la necesidad de la reforma del engranaje judicial y sus procedimientos. Propusieron que la llamada primera y segunda ola del acceso a la justicia debería ir más allá de la ampliación de las representaciones judiciales de las partes y de la asistencia jurídica gratuita, para que el Estado pudiera cumplir su deber para mantener la paz social y la solución efectiva de los conflictos de intereses. Resultaba indispensable reformar la máquina judicial, así como sus burocráticos engranajes.

Justifican como fundamento de la teoría propuesta los conocidos movimientos europeos destinados a la modernización de los tribunales, los cuales son: (i) la oralidad; (ii) la libertad para estimar la prueba; (iii) la concentración del procedimiento; (iv) el contacto inmediato entre juez, partes y testigos, y (v) la libertad para situar a las partes en un mismo grado de igualdad. Todos esos mecanismos y principios fueron propuestos en Austria en 1895 por la *Zivilprozessordnung*, que hizo el proceso civil más “simple, rápido, barato y accesible para los pobres” (Cappelletti y Garth, 1988, p. 77).

Otro ejemplo considerado por los autores para ilustrar la necesidad de modernizar la máquina jurisdiccional y ajustar el procedimiento a las necesidades de la sociedad —e incluso hacer viable el acceso a la justicia— sería la reforma del Código Alemán de 1977:

Este método de procedimiento involucra a las partes, abogados y jueces en un diálogo oral y activo sobre los hechos y el derecho. No solo acelera el procedimiento, sino que también tiende a dar lugar a decisiones que las partes comprenden y, con frecuencia, aceptan sin recurrir a apelaciones (Cappalletti y Garth, 1988, p. 77).

Estas reformas destinadas a la reducción de los costes y al fortalecimiento de la oralidad también se implementaron en sistemas socialistas, como en Bulgaria en 1976. Los mecanismos para procedimientos especiales con reducción de costes y solución de litigios de menor valor tuvieron por finalidad permitir que el Poder Judicial cumpliera su función, es decir, de propiciar el acceso de toda la población, especialmente los más pobres que siempre quedaban al

margen del sistema de justicia. Asimismo, propusieron procedimientos informales, rápidos y económicos. También incentivaron soluciones de conflictos fuera del tribunal por medio de juicios arbitrales y de mediación, que debían estar disponibles para que las partes pudieran elegir el método que mejor se adecuase a sus necesidades.

Así, es cierto que el procedimiento digitalizado es más económico, rápido, accesible y simple. Además, su característica es la transparencia: todos los trámites procesales, imágenes, documentos añadidos, presentados o quitados de los autos del proceso, así como todos los actos de registros se mantienen grabados en la memoria procesal, sin posibilidad de borrarse. Además, representa una garantía de seguridad para los agentes públicos, que muchas veces se quedan expuestos a riesgos de muerte en, por ejemplo, casos criminales como los de combate a la corrupción o al trabajo esclavo, en los que suele haber altos grados de amenazas o incluso atentados contra magistrados y fiscales.

Los costes del proceso son visiblemente inferiores a los del proceso físico: las estructuras virtuales no requieren espacios u otro tipo de materia física (como, por ejemplo, papel, estanterías, etc.) para cumplir su función.⁴ Los desplazamientos ya no son necesarios o se reducen, lo que mejora la calidad ambiental y la de vida de las personas. Abogados, empresas y trabajadores ya no tienen que someterse a largas esperas en las colas de los juzgados aguardando los juicios y pueden conciliar mejor su tiempo laboral con su vida privada. En Brasil, todos los procedimientos laborales son sujetos a los juicios y las agendas diarias de las audiencias, estos pueden llevar a un tiempo de espera de una a tres horas. Además de eso, el proceso electrónico y los juicios virtuales traen inmensos beneficios en un país con las dimensiones continentales y diferencias regionales como Brasil. Señalan Nahmias Melo y Nunes Corrêa (2022), por

⁴ En Colombia, igualmente el procedimiento judicial digitalizado tubo un inmenso avance. El Decreto 806, publicado en 2020, reglamentó la adaptación de las medidas necesarias para implementar la digitalización: “La masificación del servicio de audiencias virtuales pasó de 23 audiencias en 2019 a más de 200 000 en plataformas primarias y 560 000 en plataformas colaborativas. La realización quedó delgada a la virtualidad totalmente utilizando los medios tecnológicos a disposición de las autoridades judiciales o por cualquier otro medio dispuesto por una o ambas partes y deberán estar presentes ya sea de manera virtual o telefónica todos los sujetos procesales” (*La República*, 2021).

ejemplo, que en el Tribunal del Estado de Amazonas cuenta con diez (10) juzgados en el interior del estado, además de los diecinueve (19) juzgados de Manaus. Los diez (10) juzgados laborales del interior tienen una jurisdicción ampliada. Solo 10 juzgados se encargan de 61 municipios de todo el interior de Amazonas. El Juzgado de Humaitá tiene una extensión territorial prácticamente idéntica a la suma de los estados de Ceará, Paraíba y Sergipe. ¿Cómo garantizar el acceso a la justicia cuando el jurisdiccional se encuentra, en ocasiones, a semanas de viaje en barco de la sede del tribunal?

La tecnología ha impactado positivamente el proceso judicial justamente para mejorar los procedimientos y facilitar el acceso a la justicia. Es un medio revolucionario para que la máquina jurisdiccional cumpla su función de instrumento de inclusión, transparencia y efectividad. Los procedimientos son más flexibles y las partes tienen mayor protagonismo, lo que incrementa la eficiencia. Los jueces pueden dedicar más tiempo al estudio de los casos para dictar sus decisiones y el tiempo procesual se reduce notablemente.

A los justiciables también se les ahorra tiempo, molestias y estorbos. Por ejemplo, en demandas de acoso sexual, la víctima no tiene que estar delante de su agresor; las personas mayores, enfermas o que se encuentran en lugares de difícil acceso, o incluso en otros países, pueden demandar las violaciones a derechos, reduciendo lo que se denomina litigiosidad reprimida. Además, los juicios virtuales son más saludables desde el punto de vista laboral para los servidores públicos, que ya no están expuestos a enfermedades por esfuerzo repetitivo, ya que no necesitan dedicar largas horas mecanografiando todo lo que ocurre en las sesiones del tribunal: todo queda grabado digitalmente, y los registros electrónicos son suficientes para identificar el enlace entre los documentos.⁵

Los jueces laborales realizan entre 12 o 20 juicios por día, en cuatro o cinco días por semana, lo que antes generaba un gran número de enfermedades laborales en funcionarios públicos y magistrados. Se puede decir que el PJE es la siguiente ola de la evolución de las propuestas procesalistas del siglo pasado, ya que, si se gestiona adecuadamente, es una herramienta para garantizar el acceso a la justicia.

⁵ Todos los juicios en Brasil cuentan con un funcionario público responsable por ordenar los juicios y los actos procesales que se realizan en las sesiones.

Procedimiento digital

Brasil tiene más de 75 millones de procesos judiciales en trámite, con una media de un proceso por cada dos habitantes, situándose entre los países con mayor judicialización per cápita (Conselho Nacional de Justiça, 2024, p. 15).

Para garantizar instrumentos que permitiesen un acceso fácil, más económico y rápido, el CNJ publicó el Programa Nacional de Gestión Documental y Memoria del Poder Judicial (Pronarme). El desarrollo de este programa comenzó a finales de 2008, y en 2011 se publicó la primera recomendación sobre la gestión de documentos digitalizados del Poder Judicial.⁶

En 2013, el CNJ⁷ implementó las normativas relativas a la Política de Digitalización del Poder Judicial (PDPJ), estableciendo conceptos de firma digital, proceso electrónico, medio y transmisión electrónicos, entre otros recursos que, finalmente, se convirtieron en la base del proceso judicial electrónico. Es cierto que aún no existe un sistema 100 % virtual, pues todo el proceso está basado en la digitalización y en una plataforma que no puede considerarse plenamente virtual por las inconsistencias que muchas veces presenta. Para algunos actos, las contradicciones entre el procedimiento legal y las opciones disponibles en el sistema limitan y no permiten una verdadera optimización de los recursos. Asimismo, la plataforma no es verdaderamente virtual, sino que el modelo actual es más bien una adaptación del mundo físico a lo digital en algunos procedimientos, del acto procesal. La verdad es que no contamos con un reglamento para procedimientos virtuales, sino con adaptaciones del procedimiento físico, lo que genera conflictos de opinión sobre la eficiencia del procedimiento virtual en algunas situaciones específicas en que la herramienta tecnológica no puede “comprender” el procedimiento. Sin embargo, eso no invalida el proceso, cuyo desarrollo continúa su marcha hacia un modelo plenamente virtual. Falta una mejor adaptación de la herramienta, lo que naturalmente se está desarrollando.

Por otro lado, se puede afirmar que la justicia laboral está completamente digitalizada, y que no es posible realizar ningún acto que no sea por vía electrónica.

⁶ Recomendación núm. 37/2011.

⁷ En 2013 se publicó la Recomendación núm. 46/2013.

Desde la petición inicial hasta la sentencia, todo debe cargarse en la plataforma creada y mantenida por el Poder Judicial. Se puede acceder al PJE desde cualquier proveedor de internet y en cualquier lugar, aunque los sujetos procesales se encuentren en espacios distintos. En todos ellos, cuando se accede a la página del tribunal, habrá una ventana con la indicación “PJE”.

En 2020 con la pandemia, se completó el paso que faltaba para la digitalización total y la implementación definitiva de la justicia 4.0: los juicios y la ventanilla de atención virtual. Al inicio, hubo resistencia y recelo frente a la realización de juicios completamente virtuales y a distancia, es decir, sin la presencia física del juez. Pero, al final de la pandemia, la justicia en todas las instancias funcionaba virtualmente en todas las fases del procedimiento, especialmente en la fase de “audiencias”. En un primer momento, los juicios se realizaron por la plataforma Cisco Webex;⁸ a partir de abril de 2021, los juicios 100 % virtuales pasaron a realizarse a través de la plataforma Zoom.⁹

En resumen, el juicio 100 % virtual utiliza la plataforma del PJE para los trámites procesales, pero las transmisiones, reuniones y sesiones, se hacen por la plataforma de Zoom, lo que permite el acceso de cualquier ordenador, móvil o tablet y sin necesidad de iniciar sesión en la plataforma del PJE. Al principio de la implementación del PJE, dependiendo del tribunal, había sistemas distintos, aunque todos tramitaban procesos electrónicos. Sin embargo, el CNJ ha uniformizado el sistema y la Justicia Laboral actualmente trabaja con un mismo

⁸ Nahas et al. (2020). El Cisco Webex Meetings es una herramienta informativa cuyo propósito es facilitar la celebración de reuniones independientemente de la distancia geográfica entre los participantes. Específicamente en el ámbito procesal, su uso, que se ha hecho posible gracias al establecimiento de un acuerdo de cooperación firmado entre el CNJ y la empresa Cisco Brasil, se centra en la realización de actos procesales a través de internet, especialmente audiencias y sesiones de juicio. El acceso a la plataforma puede realizarse a través de diversos equipos informáticos, como ordenadores, portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes, desde los domicilios, oficinas y/o despachos de cada uno de los sujetos procesales, por lo que, antes de abordar propiamente la forma de acceso y uso de la plataforma y sus funcionalidades, es necesario hacer algunas consideraciones previas sobre los actos preparatorios relativos a la elección y organización tanto del entorno como de los equipos informáticos que se van a utilizar, así como sobre las pautas de comportamiento que deben conocerse y aplicarse con antelación, a fin de evitar contratiempos en el acto e incluso nulidades procesales (174).

⁹ La migración de la plataforma está reglada por el acto conjunto núm. 54/2020 del TST y CNJ.

sistema en todos los 24 tribunales regionales del trabajo ubicados en distintos estados brasileños además del TST.¹⁰ Con el desarrollo de la plataforma PJE, la justicia laboral cuenta con el procedimiento unificado en todo territorio nacional. Incluso la plataforma Zoom está integrada dentro del PJE, lo que permite la realización de las sesiones dentro o fuera del sistema del PJE.

Tras la pandemia, el escenario de los procedimientos laborales es el siguiente:

- i) “físico”: en realidad, es 100 % digital, pero los juicios, aunque se realicen por Zoom, necesitan que las partes, empleadores y testigos estén físicamente en los edificios del juzgado;
- ii) 100 % digital: en el que incluso los juicios se hacen a distancia, conforme a las normas del CNJ.

Cuando surge divergencia sobre alguna cuestión relativa al procedimiento virtual, el juez decide con base en la jurisprudencia establecida o mediante la interpretación subsidiaria del CPC. De todos modos, es posible que las partes decidan el mejor procedimiento a través del negocio jurídico procesal, instrumento previsto en el CPC que permite que ellas ajusten el procedimiento que mejor se adhiera a la demanda.¹¹

¹⁰ La estructura de la Justicia Laboral en Brasil cuenta con tribunales independientes. Son 24 Tribunales de 2.^a instancia con competencia territorial limitada al territorio que están ubicados y el Tribunal Superior del Trabajo, que es la instancia Constitucional para las causas laborales situado en Brasília (capital del Brasil).

¹¹ El negocio jurídico procesal es una manera de flexibilizar y adaptar el procedimiento a la demanda y a la conveniencia de las partes respetadas. Algunas restricciones legales como, por ejemplo, derechos indisponibles: art. 190, CPC; art. 190. El artículo señala: cuando el proceso se refiera a derechos que admitan la autocomposición, las partes plenamente capaces podrán estipular cambios en el procedimiento para ajustarlo a las especificidades de la causa y acordar sus cargas, facultades, poderes y deberes procesales, antes o durante el proceso. Párrafo único. De oficio o a petición, el juez controlará la validez de los acuerdos previstos en este artículo, rechazando su aplicación solo en casos de nulidad o de inserción abusiva en un contrato de adhesión o en los que alguna de las partes se encuentre en una situación manifiesta de vulnerabilidad. Texto original: “Versando o processo sobre direitos que admitam autocomposição, é lícito às partes plenamente capazes estipular mudanças no procedimento para ajustá-lo às especificidades da causa e convenicionar sobre os seus ônus, poderes, faculdades e deveres processuais, antes ou durante o processo. Parágrafo único. De ofício ou a requerimento, o juiz controlará a validade das convenções previstas

El PJE representa el inicio del avance del Poder Judicial en el uso de las tecnologías de información y comunicación para prestar la jurisdicción de manera efectiva y eficiente. En 2025, el CNJ publicó la Resolución núm. 615, implementando de manera definitiva el uso de la inteligencia artificial en el Poder Judicial. La normativa se funda en los siguientes pilares:

- i) la obligatoriedad de la intervención y supervisión humana;
- ii) la transparencia;
- iii) la prohibición de los riesgos excesivos;
- iv) la protección y seguridad de los datos;
- v) la prohibición del uso discriminatorio;
- vi) la gobernanza institucional.

Con la publicación de esta normativa se profundizó el debate respecto de las decisiones judiciales y el uso de la inteligencia artificial en la obtención de la prueba. El sistema permite, por ejemplo, que el juez inserte los autos del procedimiento en la plataforma de inteligencia artificial y dé el orden para que dicte la sentencia. Esto significa que el tiempo para redactar una sentencia puede ser de menos de un minuto. Los abogados también utilizan la inteligencia artificial para redactar sus peticiones. La herramienta está disponible en la intranet del Consejo Superior de la Justicia Laboral (CSJT), de modo que cualquier juez o funcionario puede acceder al sistema, ahorrando tiempo no solo en la búsqueda de información procesal, sino también en la digitalización de su trabajo.

En febrero de 2025, el CSJT estrenó el proyecto de inteligencia artificial del ámbito laboral con la primera herramienta de inteligencia artificial generativa desarrollada para auxiliar el trabajo de jueces, servidores públicos y becarios de la institución. La herramienta permite: *i)* la optimización y el acceso a las leyes y a la jurisprudencia; *ii)* la consulta inteligente a las bases de datos internas del Poder Judicial laboral; *iii)* la asistencia en la creación de decisiones y en el encabezado de

neste artigo, recusando-lhes aplicação somente nos casos de nulidade ou de inserção abusiva em contrato de adesão ou em que alguma parte se encontre em manifesta situação de vulnerabilidade” (art. 190).

las sentencias según los parámetros del CNJ; iv) el análisis de documentos, y v) la creación de asistentes personalizados en el área jurídica y administrativa.¹²

Es cierto que el PJE y la herramienta de inteligencia artificial del Poder Judicial revolucionaron definitivamente el modo en que se concretan los actos judiciales. El acceso a la justicia es prácticamente ilimitado, especialmente porque en la justicia laboral no es obligatoria la representación por abogado para la persona demandante o demandada. Sin embargo, aunque la ley no exija la presencia de un abogado, casi no se ven procedimientos sin un profesional, especialmente porque es necesario tener conocimiento jurídico y técnico para manejar la herramienta. El problema de las habilidades y de la inclusión digital es una cuestión que el gobierno debe desarrollar en sus respectivas áreas competentes. El Colegio de Abogados y los Tribunales están empeñados en facilitar cursos de formación para el manejo de todas las herramientas.

Sin embargo, el tema de la inclusión digital de las personas es distinto y demanda la acción de políticas públicas que escapan a la competencia del Poder Judicial. En 2023, el gobierno publicó la Ley de Política Nacional de Educación Digital que tiene por objetivo facilitar la inclusión digital de las personas, especialmente de los grupos más vulnerables (Ley núm. 14.533/2023). Así que se espera un trabajo paralelo y conjunto para que el acceso se concrete.

Una de las cuestiones más serias relacionadas con el tema concierne a la ética en el uso de la inteligencia artificial se presenta a continuación. Existen procedimientos administrativos instaurados contra jueces¹³ y abogados¹⁴ que

¹² Todo sobre el Chat-JT puede ser consultado en la página del Consejo Superior de la Justicia Laboral, acceso en: <https://www.csjt.jus.br/web/csjt/-/chat-jt-justi%C3%A7a-do-trabalho-lan%C3%A7a-intelig%C3%Aancia-artificial-para-auxiliar-profissionais-da-institui%C3%A7%C3%A3o>.

¹³ Hay procedimiento disciplinar instaurado en contra de un juez de primera instancia en el estado de Maranhão por el uso inadecuado de la inteligencia artificial. El juez ha afirmado a su tribunal que en el mes de agosto de 2025 había inyectado 969 sentencias, mientras su media mensual era de 80 sentencias. El tribunal identificó una productividad fuera de los padrones estadísticos de la unidad judiciaria (TJMA, Proceso CorOrd 0000482-30.2024.2.00.081).

¹⁴ En julio de 2025, el juez de la primera instancia ha condenado a un abogado por haber litigado de mala fe. El abogado ha fundamentado su petición en ley en jurisprudencia inexistente y falsa. Las sentencias reconocen el uso irresponsable de la tecnología. En el tribunal laboral hubo la condena del abogado que ha utilizado la inteligencia artificial para crear un precedente jurisdiccional

hicieron uso indebido de la inteligencia artificial, como, por ejemplo, sentencias dictadas exclusivamente por la inteligencia artificial, información incorrecta en inspecciones, entre otras situaciones que contravienen los principios éticos de la resolución que permite el uso de la inteligencia artificial como herramienta destinada a mejorar la prestación del servicio público.

Es importante tener en cuenta que la Resolución núm. 615 simplemente actualiza y amplía lo que había comenzado con la Resolución núm. 332, publicada en 2020, que dispone sobre la ética y la transparencia en el uso de la inteligencia artificial en el Poder Judicial. La resolución de 2025 amplió el marco de la inteligencia artificial generativa en los procesos y servicios judiciales. Sin embargo, la interpretación de las diversas cuestiones suscitadas por las normativas exige debates profundos e interpretación adecuada. Por ejemplo, en la clasificación de riesgos, se prohíbe el uso excesivo del reconocimiento facial o de detectores de emociones, la clasificación de personas por su condición social o emocional, o cualquier uso que pueda constituir violación de derechos fundamentales. Como se observa, son conceptos muy amplios que aún no se han definido concretamente, como, por ejemplo: ¿cómo se caracterizaría el uso excesivo por parte del juez del detector de emociones? Seguramente, las situaciones serán delineadas a medida que se manifiesten en casos concretos.

Por último, aunque existe un apoyo relevante al reglamento del uso de la inteligencia artificial en el Poder Judicial, considero que la estructura física de los juzgados no se encuentra plenamente adaptada con la intención de las normativas. Faltan herramientas y equipo material actualizados en todas las instancias, como equipos informáticos más potentes o sistemas que se ajusten a los ya existentes, para permitir la aplicación práctica de lo que puede realizarse a

del Tribunal Superior del Trabajo para intentar anular una prueba que fundamentó la condena de su cliente. Del mismo modo, el TST entendió que el abogado utilizó indebidamente la inteligencia artificial y litigaba abusivamente (TST, Procesos AIRR - 2744-41.2013.5.12.0005 y AIRR - 516-74.2023.5.11.0004).

El último ejemplo de caso que me gustaría referir Este trabajador público que fue dimitido por falta funcional e interpuso Recurso al Tribunal Constitucional. Utilizó como fundamento de sus recursos precedente jurisprudencial del propio tribunal que no existía. El tribunal entendió que se trataba de litigación abusiva Y le condenó en la respectiva penalidad (STF, RCL 78890).

través de la inteligencia artificial. Asimismo, es necesario perfeccionar la protección de datos, especialmente de aquellos de naturaleza sensible y confidencial. El principio de publicidad procesal, construido para los procesos físicos, no se corresponde con las necesidades derivadas del proceso virtual, especialmente cuando se busca conciliar la protección de la intimidad y de los datos personales con la exposición de la información que el proceso digital hace posible. Sin embargo, todas estas cuestiones siguen en proceso de reflexión y necesitan de una respuesta por parte de los órganos competentes, así como un reglamento propio más allá de actos administrativos.

La segunda cuestión que se plantea está relacionada con la fase probatoria del proceso. Rige en el proceso laboral el principio de prohibición del impulso oficial del juez en la producción de la prueba. La regla general sobre la carga de la prueba establece que esta recae sobre quien alega el hecho, correspondiendo a la otra parte la carga de contradecir (art. 818, CLT), aportando pruebas de hechos modificativos, extintivos o impeditivos. El juez se encontraría limitado por esta norma legal, sin poder ir más allá so pena de infringir el principio de imparcialidad. Es decir, estaría autorizado a buscar pruebas ajenas a las presentadas por las partes solo cuando existiera un indicio o prueba antecedente.

Sin embargo, el uso de la inteligencia artificial y las facilidades proporcionadas por las herramientas tecnológicas permiten que el juez vaya mucho más allá. La amplitud de información que todas las personas proporcionan en redes sociales, páginas web u otros sitios en internet permite que, con un clic, se pueda acceder a hechos e información que muchas veces se omiten o que contradicen las afirmaciones contenidas en la demanda.

La verificación de la información proporcionada por testigos, por el autor y por el acusado en sus declaraciones puede ser realizada por el juez en tiempo real. La geolocalización y otras formas de rastreo se han utilizado ampliamente en procedimientos judiciales, aunque las partes no hayan solicitado ese tipo de prueba. La pregunta que se plantea es, entonces, ¿cuál es el límite de la actuación del juez —y de las propias partes— en la búsqueda y presentación de pruebas? Existe un consenso generalizado de que, si la prueba se encuentra en cualquier lugar de internet de forma pública, no se cuestiona su uso.

Tal como mencioné al principio de este capítulo en el asunto en que utilicé la herramienta Wayback Machine, la información que busqué en el proceso ejecutivo para decidir sobre un fraude fue proporcionada inicialmente por la propia parte. En el caso concreto, la víctima del fraude —el trabajador acreedor— había consultado la página web de la empresa en un determinado momento y había traído en la demanda información sobre la empresa deudora, sus socios, sus condiciones, etc. Cuando busqué la información para decidir el caso, la empresa había borrado la página de modo que, en el proceso de búsqueda, no la encontraba. Faltaba saber dónde encontrar las páginas borradas y eso me lo permitió la página de Wayback Machine, que viabilizó la recuperación de toda la información que la empresa intentaba ocultar. Lo que la empresa no imaginaba era que la información estaba archivada en la biblioteca virtual y podía ser recuperada. Tampoco consideró (creo) que yo pudiera explorar la información existente en sitios de internet no indicados por la parte.

Conclusión

Brasil va muy adelantado en el uso de la inteligencia artificial en los procedimientos judiciales. En un país con las dimensiones territoriales que tenemos y con una cultura de litigiosidad y de concentración de la solución de conflictos en manos del Poder Judicial, estas herramientas son necesarias e imprescindibles para que la justicia sea efectiva.

Por otra parte, hay muchas cuestiones que deben ser desarrolladas y solucionadas para que, en definitiva, se realice el objetivo por el cual se implementaron estas herramientas: permitir el acceso a la justicia, ofrecer una respuesta jurisdiccional en un tiempo razonable, acercarse a la verdad real, reducir los costes, garantizar la transparencia y aumentar la eficiencia del servicio público.

Es importante destacar que, a pesar de todos los avances tecnológicos y de comunicación, las administraciones judiciales aún no han adoptado plenamente la cultura correspondiente. Los tribunales necesitan estructuras que coincidan con la tecnología implementada, así como es necesario cambiar la administración judicial, permitiendo, por ejemplo, que aquellos que opten por el proceso

100 % digital puedan realizar los juicios desde sus respectivos puntos de conexión, sin desplazarse a los edificios del tribunal. Es decir, aplicar fielmente las reglas de la justicia 4.0 y desprenderse definitivamente del *modus operandi* del proceso físico.

Vivimos un momento de transición y, si me permiten decirlo, de formación y capacitación para tener el conocimiento y capacitación para todo que ya se desarrolla y para la evolución tecnológica que evoluciona de manera que no podemos frenar. Sin duda, en los próximos años y con un programa eficiente de inclusión digital, estaremos más preparados para ser verdaderamente digitales, pero sin perder la humanidad que proporciona la era analógica.

Referencias

- Cappelletti, Mauro y Bryant Garth (1988). *Acesso à justiça* (E. G. Northfleet, Trad.). Porto Alegre, Sergio Antonio Fabris Editor.
- Castells, Manuel (2024). *La sociedad digital*. Alianza. Kindle.
- Conselho Nacional de Justiça. (2024). *Justiça em números 2024*. En <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2024/05/justica-em-numeros-2024.pdf>. Consultado el 22 de octubre de 2024.
- Conselho Superior da Justiça do Trabalho (s. f.) *Chat-JT: Justiça do Trabalho lança inteligência artificial para auxiliar profissionais da instituição*. En <https://www.csjt.jus.br/web/csjt/-/chat-jt-justi%C3%A7a-do-trabalho-lan%C3%A7a-intelig%C3%Aancia-artificial-para-auxiliar-profissionais-da-institui%C3%A7%C3%A3o>. Consultado el 15 de octubre de 2025.
- Consultor Jurídico (2023, 13 de julio). *CNJ vai investigar juiz que usou tese inventada pelo ChatGPT para escrever decisão*. En <https://www.conjur.com.br/2023-nov-12/cnj-vai-investigar-juiz-que-usou-tese-inventada-pelo-chatgpt-para-escrever-decisao/>. Consultado el 15 de noviembre de 2025.
- Internet Archive (s. f.). *About the Internet Archive*. En <https://archive.org/about/>. Consultado el 12 de noviembre de 2025.

- La República* (2021, 26 de marzo). “Transformación digital de los bufetes”. En <https://www.larepublica.co/especiales/transformacion-digital-de-los-bufetes/asi-avanza-la-digitalizacion-de-la-justicia-en-el-pais-3144864>. Consultado el 13 noviembre de 2025.
- Nahas, Tereza Christina, Denise Funcato y Amalia Rosa (2020). *Prática do processo do trabalho: do presencial ao virtual*. São Paulo, RT Editora.
- Nahmias Melo, Sandro y Igo Zany Nunes Corrêa (2022). “Amazônia e acesso à justiça”. *Revista do Tribunal Regional do Trabalho 3ª Região*, Núm. 105. São Paulo, Tribunal Regional do Trabalho 3ª Região. En https://juslaboris.tst.jus.br/bitstream/handle/20.500.12178/211135/2022_melo_sandro_amazonia_acesso.pdf?sequence=1. Consultado el 13 de noviembre de 2025.
- Supremo Tribunal Federal (2025, 22 de agosto). *RCL 78890*. En <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=7240744>. Consultado el 15 de noviembre de 2025.
- Tribunal de Justiça do Estado do Maranhão (2025, 7 de abril). *Processo CorOrd 0000482-30.2024.2.00.081*. En https://www.migalhas.com.br/arquivos/2025/5/4C11A97FBB9F21_0000482-30.2024.2.00.0810_5781.pdf. Consultado el 15 de noviembre de 2025.
- Tribunal Regional do Trabalho da 2ª Região-São Paulo (2021, 24 de agosto). *Processo nº 1000223-30.2020.5.02.0332*. En <https://ww2.trt2.jus.br/noticias/noticias/noticia/maquina-do-tempo-da-internet-fundamenta-decisao-de-magistrada>. Consultado el 15 de noviembre de 2025.
- Tribunal Superior do Trabalho (2025, 21 de mayo). *Processos: AIRR - 2744-41.2013.5.12.0005*.
- Tribunal Superior do Trabalho (2025, 28 de mayo). *Processo: Ag-RR - 370-48.2014.5.09.0022*.
- Tribunal Superior do Trabalho (2025, 18 de junio.) *Processo: AIRR - 516-74.2023.5.11.0004*. En <https://pje.tst.jus.br/consultaprocessual/detalhe-processo/0000516-74.2023.5.11.0004/3#b9b93cd>
- Vanzin & Penteado Abogados Associados (2024, 28 de mayo). *Diseño en derecho: La nueva era del derecho visual en 2024*. En <https://www.vp.adv.br/es/blog/visual-law-e-legal-design/>. Consultado el 12 de noviembre de 2025.

Visual Law e Legal Design (2024, 28 de mayo). *La nueva era del derecho visual*. En <https://www.vp.adv.br/es/blog/visual-law-e-legal-design/>. Consultado el 12 de noviembre de 2025.

Economía digital y trabajo de plataforma: cómo garantizar el derecho a la seguridad social ante la creciente vulnerabilidad de las personas trabajadoras¹

Gabriela Mendizábal Bermúdez

Introducción

Las nuevas tecnologías cambian nuestra cotidianidad cada día más rápido. Siempre han influido en nuestras vidas, por ejemplo: la electricidad, los automóviles, los teléfonos, etc. Específicamente, la industria 4.0 cambió la forma en que nos relacionamos, consumimos, aprendemos y trabajamos, pero más recientemente el uso de la inteligencia artificial (IA) nos cambia de una forma más profunda, pues incide en lo que somos: influye nuestras decisiones; no solo reconoce nuestros patrones de consumo, sino que nos genera patrones de consumo; los algoritmos pueden ayudar hasta a encontrar pareja con una base de afinidad personal, pero también nos limitan en los contactos que nos propone para nuestro mundo laboral o social; lo mismo ocurre con las sugerencias de música, noticias, temas de lecturas, productos, etc.

También podemos reconocer que la tecnología acerca a las personas, en el sentido de que actúa como un puente entre ellas, al facilitar la comunicación a pesar de la distancia y eso nos ha permitido hacer más eficiente el acercamiento entre productores y consumidores. Es así como las plataformas digitales

¹ En la elaboración de este artículo se utilizó el apoyo de ChatGPT (modelo GPT-5 de OpenAI) como herramienta de asistencia en búsqueda de información y corrección de redacción en algunas partes. Las respuestas generadas por el modelo fueron revisadas críticamente, filtradas y adaptadas por la autora, siguiendo las directrices de la Declaración de Heredia (2023), que subraya la necesidad de validar la veracidad de la información y evitar la reproducción de sesgos, plagio o desinformación. La responsabilidad final sobre los contenidos y su interpretación corresponde exclusivamente a la autora. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/19967>

generaron una beta de trabajo muy importante. Pero las consecuencias del uso de la IA no siempre son positivas, también tiene algunos efectos negativos en las personas trabajadoras que realizan el trabajo que organizan las plataformas digitales, porque la IA está decidiendo algunos de los elementos de la subordinación en el trabajo. Elementos que, en una relación de trabajo tradicional, constituirían decisiones propias y acuerdos entre empleadores y trabajadores. Por ejemplo: cuándo se desarrolla el trabajo, dónde se desarrolla el trabajo, cuánto se paga por ese trabajo, etc.

Los algoritmos que usan las plataformas digitales “premian” a los trabajadores que realizan más trabajo con bonos, mejores rutas, etc. y de otro lado “castigan” a los que realizan menos trabajo o tardan más en realizarlo con menos incentivos económicos, rutas u horarios menos favorecedores, y eso son condiciones de trabajo, lugar de la prestación del trabajo, horario, salario, etc.

Lo más grave aún es que en los años más recientes esas relaciones de trabajo se disfrazaron de membresías, servicios personales profesionales, etc. Lo que ocasionó la falta de reconocimiento de los derechos laborales y de seguridad social para los trabajadores de plataformas digitales.

La deuda más grande en ese sentido la tenemos en el derecho humano a la seguridad social, porque de un lado, en sociedades capitalistas, la hemos laboralizado, es decir, se tiene un empleo formal y entonces se cuenta con aseguramiento social, de lo contrario se depende de la reserva que se puede hacer de los ingresos personales para contar con aseguramiento privado o, en su caso, se tiene la esperanza de recibir ayuda y protección de la asistencia social al necesitarla; esta es la situación de muchos trabajadores de plataformas en el mundo. De otro lado, garantizar prestaciones de seguridad social sin ligarlas al empleo significa beneficiar a los grandes consorcios internacionales, pues las cargas financieras, hasta el momento, las absorberían los Estados y no las empresas, que son quienes se benefician directamente de los servicios que ofrecen los trabajadores.

Desde esa perspectiva, este capítulo tiene por objetivo explorar la garantía del derecho a la seguridad social para los trabajadores en un contexto

digital y los trabajos en plataformas, analizando tanto los orígenes como las vulnerabilidades a los que están sometidos.

Por lo anterior, es que, en uso de una metodología deductiva, este capítulo se compone de seis apartados. El primero corresponde a esta introducción. El segundo presenta un marco conceptual que permite entender la seguridad social como un derecho humano, la economía digital y el contexto de las plataformas, así como el uso de la IA. El tercer apartado analiza el surgimiento de las nuevas formas de trabajo que hay debido a las tecnologías, los trabajos que han tomado relevancia y aquellos que han ido rezagándose dentro de la economía, haciendo énfasis en los trabajos de plataformas digitales.

En el apartado cuatro, se analiza la seguridad social como una herramienta de protección social para los trabajadores, haciendo hincapié en la falta de protección en los riesgos como accidentes, enfermedad, vejez y maternidad. Aquí, de manera sucinta, se hace un breve análisis de los principales problemas a los que se exponen los trabajadores de las plataformas.

El apartado quinto presenta brevemente algunos avances internacionales de aseguramiento social para estas personas trabajadoras. Posteriormente, en las conclusiones que resumen el contexto del sistema de seguridad social en el trabajo digital de plataforma, también se incluyen algunas recomendaciones para avanzar hacia un modelo más inclusivo y equitativo. Por último, el capítulo cierra con las respectivas fuentes de investigación.

Marco conceptual

Seguridad social

La seguridad social es un derecho humano, es decir, desde diversos instrumentos jurídicos nacionales e internacionales ha sido reconocido y declarado como tal. Por tanto, es un derecho humano que debe ser garantizado y respetado sin distinción de la nacionalidad, raza, clase, orientación sexual o estatus migratorio (Mendizábal Bermúdez y Apáez Pineda, 2020, p. 245). El objetivo de la seguridad social es ser un mecanismo de protección para satisfacer las necesidades

básicas y proteger de los riesgos sociales a la población, ofreciendo servicios y prestaciones como la atención médica, pensiones y brindar seguros por maternidad, retiro, cesantía por vejez, entre los más citados (pp. 245-246).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece aspectos esenciales que deben garantizarse en la seguridad social, sin importar la situación y el contexto, como la disponibilidad, refiriéndose a la legislación eficiente de cada país; el nivel de suficiencia, aludiendo a las diferentes formas de prestaciones y su grado de satisfacción; la asequibilidad, en relación con los costos y la infraestructura, y la accesibilidad, como cobertura para todas las personas, sin ningún tipo de distinción o discriminación (Oficina de Alto Comisionado de las Naciones Unidas, s. f.). En este sentido, la seguridad social amplía su noción de protección, pues va más allá del simple ejercicio de un derecho. Se deben garantizar las condiciones y medios para un goce sustancial.

De esta manera, la seguridad social funciona como un manto protector para las personas, pues identifica riesgos sociales o situaciones en las que las personas son susceptibles de vulnerabilidad y establece su protección a través de la prevención y la mitigación de las consecuencias de las contingencias cuando estas son inevitables.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) reconoce su relevancia, pues explica:

es una herramienta importante para prevenir y reducir la pobreza, la desigualdad, la exclusión y la inseguridad sociales para promover la igualdad de oportunidades, la igualdad de género y la igualdad racial y para apoyar la transición del empleo informal al empleo formal (OIT, 2012).

La seguridad social como derecho humano funciona para proteger a la población de diversos riesgos sociales, incluida la desigualdad en sus distintas formas, como es el caso de los trabajadores, quienes enfrentan una marcada inequidad en la sociedad (OIT, 2017, pp. 25-27). Por lo tanto, la seguridad social debe asumirse como un derecho humano efectivo, en la medida en que asegura que grupos sociales en estado de vulnerabilidad, particularmente los

trabajadores, puedan acceder a las prestaciones y servicios que ofrece frente a los distintos riesgos sociales a los que están expuestos.

La seguridad social, no es solo un derecho programático, sino un conjunto de coberturas que requiere adaptación a cambios laborales, globalización y nuevas tecnologías, asegurando justicia, acceso equitativo y actualización constante de políticas y marcos legales.

En este contexto, resulta indispensable vincular el análisis de la seguridad social con el de la economía digital. Los avances tecnológicos y la expansión del comercio en línea han transformado profundamente las dinámicas laborales y productivas, generando nuevos riesgos y desafíos que deben ser considerados en el diseño de políticas de protección social.

La seguridad social, como derecho humano, no puede entenderse al margen de estas transformaciones, pues la digitalización redefine las formas de empleo, el acceso a prestaciones y las condiciones en que se garantizan los derechos de las personas trabajadoras.

Economía digital

Se considera economía digital al conjunto de interacciones y transacciones económicas que se desarrollan a nivel global a través de la red de internet (Biscontiní, 2025). Lo cual facilita de manera directa la manera en la que se realizan compras, ventas y otro tipo de cambios comerciales en una red que siempre está conectada a través de los medios digitales.

Según Avi Goldfarb y Catherine Tucker (2019), las principales características de la economía digital se basan en una serie de adecuaciones digitales y tecnológicas dentro del mercado, las cuales valoran de manera particular los modelos estándar para reducir costos, como es la disminución en costos de búsqueda, replicación, transporte, rastreo y verificación. De tal forma, la misma concepción que se tiene del trabajo, modelos de negocio y forma en la que se adquieren insumos se modifican de acuerdo con las nuevas interacciones que aparecen frente al medio digital.

El Foro Económico Mundial (2022) brindó una perspectiva más detallada de esta dinámica al señalar que la economía digital es la actividad económica que resulta de billones de conexiones en línea diarias entre personas, empresas, componentes, datos y procesos. La columna vertebral de la economía digital es la hiperconectividad, que significa el crecimiento de personas interconectadas, organizaciones y máquinas que resulta del internet, la tecnología móvil y el internet de las cosas (IoT).

Es decir, la economía digital transforma profundamente la concepción económica tradicional, integrando no solo transacciones físicas, sino también trabajos, insumos y condiciones que configuran la interacción con mercados y empleo. Su principal ventaja radica en la rapidez, interconexión y eficiencia tecnológica, permitiendo flexibilidad e impacto global. No obstante, este entorno innovador plantea retos en la protección de derechos. Particularmente, desde la perspectiva de las personas trabajadoras, se puede mencionar que las nuevas formas de trabajo digital también generan desigualdades y discriminación, exigiendo marcos normativos adaptados.

La United Nations Trade and Development (2024) plantea la siguiente problemática: muchos países en desarrollo continúan enfrentando desafíos significantes para participar y beneficiarse de la economía digital. Lo cual incluye leyes e infraestructura inadecuada, recursos financieros limitados, complejidades regulatorias y una falta de habilidades digitales.

La IA ha traído muchos beneficios e innovaciones en el campo del trabajo, pero también diversas desventajas, que pueden traducirse en riesgos sociales y laborales para las personas. Entre los que destacan el aumento de desempleo, pues la producción de bienes o prestación de servicios, frente a tecnologías como robots, sensores o computadoras automatizadas, pueden eliminar el capital humano; la reducción de salarios, ya que al presentarse una disminución de horas laborales la percepción salarial también baja, ocasionando un impacto dentro de cotización a la seguridad social; los contratos laborales, en una transición de contratos por trabajo a contratos por proyecto; nuevas formas de riesgos sociales y enfermedades, en las cuales aumenta el estrés laboral por aislamiento

de personas con interacción con máquinas y no con personas (Mendizábal Bermúdez, 2019).

Así pues, la economía digital adquiere relevancia no solo por el impacto que ha tenido, sino por la serie de acciones que deben desplegarse para que los efectos que ocasiona puedan ser debidamente regulados. Especialmente en el caso de la seguridad social.

Inteligencia artificial

En primer lugar, la IA es uno de los avances tecnológicos disruptivos de nuestra era, generando tanto incertidumbre como expectativas en diversos ámbitos, especialmente en el social y el laboral. Hasta el momento, la automatización, que es un proceso que permitía que los programas y algoritmos alcanzaran resultados con una mínima intervención humana, ha sido el estándar en múltiples procesos productivos dentro de la industria y otros entornos que requieren un alto procesamiento de datos. Este fenómeno ha permitido la reducción de costos y la minimización de errores (IBM, s. f.); no obstante, la automatización tradicional aún dependía en gran medida de la intervención humana.

Para Cole Stryker y Eda Kavlakoglu (2024), la inteligencia es una herramienta que le da a las máquinas y a las computadoras la capacidad de imitar aprendizaje, comprender, resolver problemas, decidir, crear y actuar con autonomía, en tanto realiza análisis, además que pueden adaptarse y mejorar la información con retroalimentación propia. Es una herramienta digital que permite analizar datos complejos y simular la inteligencia humana.

Si bien existen dos tipos de IA, una basada en conocimiento con el objetivo emular el razonamiento humano a través de la planificación y otra basada en datos, la cual analiza grandes cantidades de información a través de algoritmos estadísticos, ambas han demostrado ser eficientes en tareas complejas, desde la creación de imágenes y videos, como en diagnósticos de medicina y la automatización de automóviles (López de Mántaras y Brunet Crosa, 2024).

La IA se clasifica principalmente en débil y fuerte. La IA débil ejecuta tareas específicas, sin capacidad de extrapolación, como asistentes virtuales o sistemas de vehículos autónomos, operando bajo parámetros predefinidos. En contraste, la IA fuerte busca emular la inteligencia humana, resolviendo problemas, aprendiendo y planificando en tiempo real. Además, se plantea teóricamente un nivel superior: la superinteligencia artificial, capaz de superar la cognición humana. Aunque este concepto es prometedor, aún permanece fuera del alcance práctico. Estas distinciones son esenciales para comprender el desarrollo, aplicaciones y limitaciones actuales de la IA en diversos sectores (Mendizábal Bermúdez, en prensa).

En el caso específico de la economía digital, cada día se vuelve más común y necesaria la implementación de esta herramienta. Incluso en aquellos trabajos que parecen ajenos a la misma dinámica tecnológica. Por ejemplo, agricultores en la India utilizan la IA para medir los cambios meteorológicos, la producción y áreas cultivables, para mejorar el rendimiento; en el campo de la medicina, se utiliza para predecir ataques cardíacos y la creación de tratamientos personalizados (Begovic et al., 2018), etc. Lo cierto es que su implementación permite un avance significativo y un gran impacto en el ahorro y la previsión.

Nuevas formas de trabajo

La automatización de procesos de producción, la interconexión de máquinas y robots especializados, así como el IoT y la IA no solo cambian la forma en la que interactúan las personas, también ofrecen una nueva manera de entender al trabajo. Funciones que antes se realizaban por trabajadores humanos son remplazadas por estas innovaciones, pero también se crean nuevos espacios laborales que se adaptan a las necesidades crecientes del mercado.

Trabajos que se van y nuevos trabajos

Janine Berg (2024), economista de la OIT, advierte tres posturas antagónicas frente a las nuevas tecnologías y el uso de la IA: por un lado, se encuentran los pesimistas que pronostican un desempleo masivo donde el capital humano va cada vez en declive; los optimistas, que ven los recursos tecnológicos como oportunidades para resolver tareas tediosas y mejorar la productividad en favor de las ganancias, y, por último, los realistas, que son conscientes de los riesgos que emergen, así como de las retribuciones.

La evidencia comparada de organismos internacionales muestra un patrón común, que se comprueba en la tabla 1, en la que la IA desplaza principalmente a ocupaciones rutinarias y administrativas, mientras refuerza la prevalencia de empleos vinculados al transporte, los servicios de salud, la educación y las actividades manuales especializadas. Al mismo tiempo, emergen nuevas ocupaciones altamente calificadas asociadas a la ciencia de datos, la ciberseguridad, la energía renovable y el desarrollo de *software*. Estas transformaciones plantean un reto significativo para los sistemas de seguridad social y las políticas laborales, que deberán adaptarse a la dualidad entre la pérdida de trabajos tradicionales y la creación de nuevos perfiles altamente especializados.

Como se aprecia en la tabla 1, los pronósticos para el futuro enmarcan una pérdida real de empleos, pero también la creación de nuevos que interactúan con la tecnología. Ejemplo de ellos son los empleos en plataforma, pues han tenido un exponencial crecimiento, particularmente en los países en vías de desarrollo, el cual tuvo un aumento del 41 % entre el 2016 y el primer trimestre del 2023, en los que destacan plataformas como Uber, Lyft y TaskRabbit (Hussein, 2023).

Tabla 1. Impacto de la inteligencia artificial en el empleo según organismos internacionales

Organismo	Informe	Año	Empleos en riesgo	Empleos con mayor prevalencia vinculados al uso de IA	Empleos que permanecen	Nuevos empleos
Foro Económico Mundial	Future of Jobs Report	2025	Capturistas de datos, cajeros de banco, asistentes administrativos, secretarios jurídicos y ejecutivos, trabajos de impresión, correos, mercadotecnia y ventas telefónicas.	Conductores de vehículos ligeros, repartidores, gerentes de proyectos, desarrolladores de software, vendedores en tiendas.	Profesores universitarios, personal de cuidados, trabajadores de alimentos y bebidas, profesionales de enfermería; roles de cuidado, salud y educación se consideran más duraderos frente al cambio tecnológico.	Especialistas en big data, IA y aprendizaje automático, seguridad digital, blockchain, energías renovables y medio ambiente; estimación de 170 millones de nuevos empleos en los próximos cinco años derivados de tendencias tecnológicas y ecológicas.

Tabla 1. Impacto de la inteligencia artificial... (continuación)

Organismo	Informe	Año	Empleos en riesgo	Empleos con mayor prevalencia vinculados al uso de IA	Empleos que permanecen	Nuevos empleos
OIT	Inteligencia artificial generativa y el empleo: un índice global refinado de exposición ocupacional	2025	Operadores de procesamiento de texto, empleados de contabilidad, analistas financieros, desarrolladores web, oficinistas, traductores e intérpretes.	Conductores de transporte pesado, profesionales de enfermería, ingenieros mecánicos y electrónicos, profesores de secundaria, médicos generales, profesionales ambientales y agrícolas.	Algunas ocupaciones muestran exposición media a la IA, lo que sugiere que partes de estos empleos permanecerán si no son reemplazados totalmente.	Se observa crecimiento en demanda para desarrolladores, roles técnicos y tareas especializadas digitalizadas.
Banco Mundial	La exposición de los trabajadores a la inteligencia artificial en países de ingresos bajos y medianos	2025	Directivos, empleados administrativos, profesionales y técnicos.	Trabajadores de servicios y ventas, operadores de maquinaria, agricultores, artesanos, ocupaciones elementales.	—	—

Tabla 1. Impacto de la inteligencia artificial... (continuación)

Organismo	Informe	Año	Empleos en riesgo	Empleos con mayor prevalencia vinculados al uso de IA	Empleos que permanecen	Nuevos empleos
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)	Creación de empleo y desarrollo económico local	2024	Manufactura.	Minería, construcción, agricultura, reforestación y pesca; electricidad y gas; actividades de salud, educación, administración pública, defensa, servicios administrativos e inmobiliarios, información y comunicación.	—	—
Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)	Technology and Innovation Report	2025	—	—	Roles de educación superior, cuidados personales, salud.	Empleos emergentes relacionados con IA centrada en las personas, por ejemplo, entrenadores de IA (AI trainers) en industrias emergentes.

Fuente: elaboración personal a partir de Foro Económico Mundial (2025), OIT (2025), Banco Mundial (2025), OCDE (2024) y UNCTAD (2025).

Trabajo de plataformas

El trabajo en las plataformas digitales consiste en mano de obra que ofrece servicios, ya sea para realizar trabajos en un lugar específico, basadas en la localización o prestando servicios a distancia con microtarefas (OIT, s. f.). Estos trabajos son diversos y, según su tipo, implican distintas labores. Por ejemplo, los que se realizan en línea suelen estar vinculados con servicios autónomos, programación o creación de contenido; mientras que los que requieren un lugar físico incluyen actividades como el servicio de taxi o el reparto a domicilio.

Este nuevo esquema de trabajo resulta atractivo por el tipo de flexibilidad y accesibilidad, tanto para los trabajadores como para las empresas, pues abarata los costes y, al ofrecer productos a través de plataformas digitales conectadas a la red, el impacto en usuarios y compradores es generalizada. Según la OIT, existen dos tipos de trabajadores en estas formas de laborar: “la plantilla estable, empleados directamente por la plataforma sobre una base contractual, y trabajadores cuyo trabajo es mediado a través de estas plataformas y es realizado a demanda” (2021a).

Basándose en encuestas aplicadas a 12 000 personas en diversos países, la OIT elaboró el primer panorama exhaustivo sobre los trabajadores de plataformas digitales en diversos sectores y países. Los resultados muestran que, en general, estos trabajadores son menores de 35 años, predominan los hombres y residen principalmente en áreas urbanas o suburbanas. Más del 60 % de los encuestados posee un nivel educativo alto; contrariamente a la percepción común, más del 20 % de los conductores de taxi y repartidores que laboran a través de aplicaciones móviles también cuentan con formación avanzada. Esta situación podría reflejar contextos laborales complejos, caracterizados por la escasez de empleos que se correspondan con las competencias de los trabajadores en los mercados locales (OIT, 2021a).

En el caso de México, el 51 % de los trabajadores de aplicaciones tenía estudios de nivel superior, el 13 % contaba con licenciatura y el 1 % con posgrado, según la misma fuente. Asimismo, las encuestas indican que el trabajo en plataformas constituye la principal fuente de ingresos para la mayoría de estos trabajadores: aproximadamente el 84 % de los taxistas y el 90 % de los repartidores

dependen económicamente de esta actividad. Aun así, el 91 % de los trabajadores en países en desarrollo manifestaron el deseo de aumentar sus horas de trabajo, pero la saturación y el exceso de mano de obra en las aplicaciones limitan la disponibilidad de tareas (OIT, 2021a).

Estos datos destacan diversas condiciones de vulnerabilidad. Principalmente para el mercado laboral juvenil que, al no encontrar trabajos tradicionales, deciden migrar a este tipo de plataformas, incluso aquellos que tienen un nivel de estudios que les permite otro tipo de actividades. Lo atractivo de estos trabajos es la “flexibilidad”, como horarios accesibles y libertad para establecer la propia jornada, que permite laborar a cualquier hora y en cualquier momento y, en ocasiones, suele presentarse como una oportunidad para tener un ingreso adicional.

Sin embargo, también se encuentra sujeto a riesgos inherentes a la misma dinámica digital:

con frecuencia, los trabajadores perciben bajos ingresos y tienen que hacer frente a la volatilidad de los ingresos, la cancelación injusta de las cuentas de los trabajadores, al acceso limitado a la protección social y laboral y los obstáculos para conectarse con múltiples plataformas (*multi-homing*), lo cual impide a los trabajadores participar en más de una plataforma (OIT, 2021a).

Las características que hacen atractivo el trabajo en plataformas digitales son, a su vez, las que generan los principales riesgos para los trabajadores. La combinación de estos factores pone de relieve la precariedad laboral a la que se enfrentan, evidenciando que el surgimiento de nuevas formas de empleo va acompañado de nuevas formas de vulnerabilidad y condiciones laborales inestables.

Seguridad social: el derecho ausente

Como ha quedado de manifiesto, la seguridad social es un derecho humano del que debe gozar toda persona. Esta protege a los trabajadores mediante seguros

que otorgan prestaciones económicas y en especie, pero el trabajo en plataformas altera su alcance. Estas labores carecen de contratos tradicionales, horarios fijos, subordinación directa y representación sindical. Aunque ofrecen flexibilidad, estas condiciones incrementan la vulnerabilidad de los trabajadores frente a riesgos laborales y falta de cobertura de seguridad social, lo que les deja expuesto a sufrir sin protección diversos riesgos.

Principales riesgos a los que están expuestos

Accidentes de trabajo

En todos los trabajos existe la posibilidad de tener accidentes, sin embargo, hay labores que por su naturaleza están más propensos. Los conductores y repartidores que trabajan en plataformas digitales tienen mayores riesgos de sufrir un accidente, ya que presentan excesivas jornadas de trabajo, presión para conducir y cumplir con el plazo marcado (OIT, 2021b). Esto se explica por la dinámica que tienen las aplicaciones debido al rastreo y ubicación inherentes, como lo explica la OIT:

El estrecho seguimiento de su ubicación por las plataformas y la posibilidad del cliente de consultarla en directo incita a los trabajadores a llegar más rápido a los destinos para no perder acceso a futuros viajes o pedidos, que pueden ser cancelados incluso por pequeños retrasos (2021b, p. 183).

Datos recabados en 2021, a partir de encuestas aplicadas a trabajadores de plataformas, revelaron las principales causas de estrés en los sectores de vehículos de transporte con conductor (VTC), taxis y repartidores mediante aplicaciones, las cuales son las siguientes: el 32 % de los VTC/taxi y el 29 % de repartidores reportaron tener una remuneración insuficiente; el 31 % de VTC/taxi y el 27 % de repartidores expresaron tener jornadas largas; el 29 % de VTC/taxi y el 44 % de repartidores señalaron estrés por el riesgo de lesionarse mientras cumplen su trabajo; el 29 % de VTC/taxi y el 43 % de repartidores manifestaron

presión para conducir rápido; así como el 68 % de VTC/taxi y el 52 % de repartidores manifestaron estrés por tráfico (OIT, 2021b).

Como puede observarse, los trabajadores que están expuestos a mayores riesgos, debido a la dinámica de su trabajo, son los repartidores, aun cuando ambos se encuentran dentro de plataformas digitales. Esto implica no solamente que su tipo de trabajo los obliga a un estrés constante, lo cual también repercute en su salud física y psicológica, sino que sus mismas labores, como entregas rápidas a domicilio o lapsos de tiempo inflexible, los pone en situaciones de potencial riesgo. Por ejemplo, esta misma encuesta señaló que 21 % de repartidores y 10 % de conductores reportaron lesiones laborales, destacando México y Marruecos.

La cobertura de seguridad social entre estos trabajadores es limitada. La OIT destaca que, en países desarrollados, solo el 43 % cuenta con seguro de salud, 18 % con seguro por accidentes de trabajo, 9 % por desempleo, 7 % por discapacidad y 23 % por pensión. Esta protección puede provenir de empleos principales o de familiares, no necesariamente de la plataforma (OIT, 2021b).

Falta de protección en casos de maternidad y paternidad para los trabajadores de plataformas

Estos trabajadores enfrentan vacíos significativos en materia de seguridad social, incluyendo la ausencia de protección para cuidado de sus hijos en guarderías para madres y padres; la falta de atención médico-obstétrica para las madres y médica para sus hijos. Esta carencia expone a las y los trabajadores a riesgos económicos y sociales, al no contar con licencias remuneradas ni prestaciones que les permitan conciliar responsabilidades familiares y laborales.

Falta de cobertura de pensiones

La mayoría de los trabajadores en plataformas carece de acceso a sistemas de pensiones formales. Esto implica que, al finalizar su vida laboral, no dispondrán de ingresos asegurados para su retiro, aumentando su vulnerabilidad

económica. La dependencia de ingresos variables y la informalidad del trabajo digital dificultan la acumulación de contribuciones para pensión.

Nuevas enfermedades derivadas del trabajo en plataformas

La dinámica del trabajo en plataformas genera nuevas formas de riesgos para la salud, incluyendo estrés crónico, fatiga y lesiones musculoesqueléticas derivadas de jornadas extensas, presión para cumplir tiempos estrictos y desplazamientos constantes. Estas condiciones requieren atención específica en materia de salud ocupacional y prevención.

Obstáculos estructurales y normativos para acceder a la seguridad social

Ambigüedad en la relación laboral-subordinación laboral

Aunque los trabajadores dependen económicamente de la plataforma y deben cumplir ciertos lineamientos de desempeño, carecen de un empleador tradicional que ejerza control directo, defina horarios fijos o supervise de manera continua. Esta incertidumbre dificulta la aplicación de derechos laborales tradicionales y genera vacíos legales en materia de seguridad social, protección frente a riesgos y representación colectiva.

Condiciones precarias

El trabajo en plataformas digitales se caracteriza por condiciones precarias que afectan la estabilidad laboral y la protección social de los trabajadores. La naturaleza temporal, por tareas o fragmentada de estas actividades genera alta rotación e ingresos irregulares, dificultando el acceso a beneficios sociales y al ahorro para el retiro, perpetuando así la vulnerabilidad económica de quienes dependen de estas plataformas.

Además, la ausencia de representación colectiva y de mecanismos de negociación impide la defensa de derechos laborales y la exigencia de seguridad

social. La falta de portabilidad de derechos limita la acumulación de beneficios, aunque los trabajadores laboren en varias plataformas, mientras que la opacidad algorítmica y el control unilateral por parte de las empresas refuerzan la precariedad y la exposición a riesgos laborales.

Experiencias internacionales de aseguramiento social para trabajadores de plataformas

Las experiencias internacionales de aseguramiento social para trabajadores de plataformas digitales evidencian distintas estrategias para garantizar protección laboral en contextos de empleo flexible. En Alemania, por ejemplo, se explora la extensión de la seguridad social a trabajadores de plataformas mediante contribuciones voluntarias combinadas con beneficios básicos obligatorios, asegurando cobertura ante enfermedad y pensión (Chesalina, 2018).

España ha introducido mecanismos que permiten a los autónomos y trabajadores por cuenta propia, incluidos los de plataformas, cotizar de manera adaptada a ingresos irregulares (Gobierno de España, 2022). En Francia, el Code du travail (art. L7342-2) dispone que las plataformas asuman el costo del seguro de accidentes laborales cuando sus trabajadores se adhieren voluntariamente, otorgándoles protección frente a riesgos profesionales. Aunque no es un régimen universal, representa un avance hacia la equiparación de derechos sociales y laborales (Légifrance, s. f.). Estas experiencias muestran la necesidad de equilibrar la flexibilidad laboral que caracteriza a las plataformas con sistemas de seguridad social efectivos, ofreciendo lecciones relevantes para países con creciente penetración de la economía digital.

Uruguay, tras más de dos años de debate, aprobó en febrero de 2025 la Ley 20.396, que establece niveles mínimos de protección para trabajadores de plataformas digitales. La norma distingue entre dependientes e independientes, reconociendo como subordinados a quienes están sujetos a sistemas automatizados de control, supervisión y decisiones de la plataforma. Además, introduce la corresponsabilidad en riesgos, condiciones y herramientas de trabajo,

permitiendo que los gastos no recaigan exclusivamente en los trabajadores (Centro de Información Oficial, Uruguay, 2025a).

En Chile, la Ley 21.431 reformó el Código del Trabajo para clasificar a los trabajadores de plataformas como dependientes o independientes, obligando a las empresas a ofrecer seguros de daños tanto personales como para los bienes empleados en el servicio (Ley Chile, 2022).

Seguridad social para la vida

En muchos países, los marcos jurídicos de seguridad social se enfocan en los trabajadores asalariados, lo que deja fuera a otras modalidades de empleo, como el trabajo independiente o autónomo, incluso dicha exclusión puede presentarse cuando este tipo de trabajadores no cumplen con ciertos criterios de elegibilidad, como generar ingresos superiores a un umbral mínimo establecido (OIT, 2021c).

Si bien no existen modelos concretos y estandarizados sobre la seguridad social dentro de las plataformas digitales, hay esfuerzos internacionales para incentivar la cobertura de estos trabajadores, como es el caso de “A normative gap analysis on decent work in the platform economy” publicado por la OIT en el año 2023, el cual representa un análisis estructurado sobre los principales elementos que han implementado diversos países alrededor del mundo, tales como la relación laboral, la libertad de asociación, inspecciones de trabajo, seguridad social, el salario, la jornada laboral, el trabajo migrante, entre otros (OIT, 2023).

Iniciativas existentes

Cómo se ha podido observar, cada país intenta solucionar de diferente manera la atención e inclusión a la seguridad social de las y los trabajadores de plataformas digitales, lo cual constituye un gran reto debido a las características de las funciones que determinan mediadas por plataformas. Se puede decir que algunas de las propuestas más innovadoras son las siguientes:

Modelos de cotización voluntaria

Como se mencionó en el apartado anterior, los modelos de cotización voluntaria constituyen una vía intermedia entre la ausencia de protección social y la obligatoriedad plena de cotizar, permitiendo que los trabajadores de plataformas puedan incorporarse parcialmente al sistema de seguridad social en función de su capacidad contributiva, sus ingresos o su adhesión voluntaria a determinados seguros. Este esquema busca otorgar cierta flexibilidad frente a la irregularidad de ingresos característica del trabajo digital, sin dejar de garantizar mínimos de protección. Países europeos como Alemania han explorado su aplicación combinando contribuciones voluntarias con prestaciones básicas obligatorias en salud y pensiones; Francia lo ha incorporado mediante seguros voluntarios frente a accidentes laborales, con corresponsabilidad de las plataformas en el financiamiento, y España ha reformado el régimen de autónomos para que la cotización se adapte de forma progresiva a los ingresos reales. En América Latina, experiencias recientes como la Ley 21.431 en Chile muestran que también se avanza en reconocer fórmulas flexibles o compartidas de aseguramiento, en las que los trabajadores no asumen solos la carga de riesgos, condiciones y herramientas de trabajo.

Monotributo digital

Una modalidad que se ha extendido en los sistemas de seguridad de Latinoamérica ha sido el monotributo, el cual consiste en ampliar la cobertura de la seguridad social a trabajadores independiente, microempresas y otras formas de trabajo, en un esfuerzo para que los trabajadores puedan transicionar a condiciones de formalidad laboral y gocen de la seguridad social y sus prestaciones (OIT, 2021b).

El caso emblemático es Uruguay, el cual creó un régimen que contempla a las actividades empresariales que perciben bajos ingresos y desempeñan actividades de vía pública y espacios públicos, a través de modificaciones en la Ley de Reforma Tributaria en los artículos 70 al 80 de 27/12 2006, y en la Ley 18.874 de 2011 (Instituto de Seguridad Social, 2025a). Este modelo de cotización no fue estrictamente creado para las plataformas digitales, sino para otras actividades en

condición de informalidad y con reducida dimensión económica, como mercadería, cuidado de transportes, limpieza de vidrios de automóviles, guías turísticos, paradas de taxi, paseadores de mascota, servicio sexual, entre otros (Instituto de Seguridad Social, 2025b).

Sin embargo, durante el año 2025 a través del Decreto N° 145/025 se estableció una base de protección mínima para los trabajadores de plataformas digitales, el cual contempla entre elementos como la negociación colectiva y la duración de jornada, la posibilidad de elegir el monotributo, para así acceder a la formalidad del trabajo digital y el acceso a la seguridad social (Centro de Información Oficial, Uruguay, 2025b).

Algo similar ocurre en Argentina, donde los monotributos sociales operan como un régimen que permite la formalización de los trabajadores y el acceso a una cobertura previsional que incluye jubilación, retiro por invalidez, pensión por fallecimiento y servicios de salud extensivos a la familia; dicho modelo está dirigido a trabajadores independientes, emprendedores de pequeñas empresas, pequeños productores y prestadores de servicios (Ministerio de Economía, s. f.).

Este esquema tampoco fue creado para trabajos en plataforma, sino para incluir dentro de condiciones formales a los trabajos de venta en la calle en el año 2001, el cual ha tenido diversas modificaciones para adecuarse a la realidad social y económica del país, como es el complemento de monotributo social, que contempla a personas que tienen menores ingresos (Naranja Sotelo, 2017).

Fondos solidarios

Los fondos solidarios se basan en la lógica de la mutualidad: los aportes individuales de los trabajadores se concentran en un fondo común que redistribuye recursos para garantizar prestaciones mínimas como salud, maternidad o invalidez, incluso cuando las contribuciones de cada afiliado son bajas o irregulares. Estos esquemas suelen impulsarse en sectores informales, rurales o de difícil cobertura, y permiten que personas que no alcanzan los umbrales de cotización en los regímenes contributivos puedan acceder a cierta protección social. Su carácter colectivo los diferencia de los mecanismos puramente individuales,

al reducir la vulnerabilidad mediante la corresponsabilidad compartida entre todos los miembros.

El modelo colectivo o corresponsable

Se fundamenta en la participación conjunta del Estado, las plataformas y los trabajadores en el financiamiento de la seguridad social. Busca equilibrar la flexibilidad del trabajo digital con la protección social, distribuyendo las obligaciones de cotización y reduciendo la carga individual.

La reforma mexicana de 2024-2025 ejemplifica este enfoque: establece la obligación de registrar a los trabajadores de plataformas ante el Instituto Mexicano del Seguro Social cuando sus ingresos alcanzan el salario mínimo mensual, garantizando acceso a salud, pensiones y riesgos laborales. De esta forma, introduce un esquema de corresponsabilidad que traslada parte de la carga contributiva a las empresas digitales (Gobierno de México, 2025).

Conclusiones

Garantizar el derecho a la seguridad social en el contexto del trabajo en plataformas digitales requiere avanzar hacia un marco jurídico integral que reconozca la especificidad de estas formas de empleo sin sacrificar la protección social mínima. En primer lugar, y solo de forma inmediata, es indispensable un reconocimiento laboral claro, que permita superar la ficción de la autonomía absoluta y otorgue a los trabajadores los derechos derivados de la subordinación y dependencia, incluso cuando esta se ejerce mediante algoritmos y sistemas automatizados. Pero esto no soluciona el problema a largo plazo, porque esta solución solo intenta adaptar el trabajo de plataformas a los elementos tradicionales de la relación de trabajo, para continuar con la laboralización de la seguridad social que a largo plazo no será posible, pues cada vez hay nuevas formas de laborar que se van alejando de las formas tradicionales y sus elementos que permitían su protección jurídica. Esto no significa evitar la responsabilidad o desproteger a los trabajadores, sino ampliar la visión y deslaborizar la seguridad social.

Por ello, la seguridad social debe afirmarse como un derecho fundamental y universal, asegurando el acceso a salud, pensiones y cobertura frente a riesgos laborales, independientemente del tipo de vínculo contractual.

Si bien la flexibilidad constituye uno de los principales atractivos de la economía digital, esta no puede traducirse en precariedad ni en la renuncia a derechos básicos. Experiencias comparadas, como las reformas normativas en México, evidencian que la introducción de obligaciones específicas para las plataformas, acompañadas de sanciones y esquemas piloto, pueden generar un equilibrio entre innovación tecnológica y justicia social, aplicable a los trabajos desarrollados en plataformas.

Finalmente, la naturaleza cambiante del trabajo digital hace necesario un sistema de monitoreo permanente y ajustes normativos continuos, de modo que la regulación mantenga su eficacia frente a nuevas modalidades de contratación y gestión algorítmica. Solo mediante este enfoque dinámico será posible garantizar que la transformación digital del trabajo no debilite, sino fortalezca, la vigencia del derecho a la seguridad social.

Es decir, se requieren nuevos modelos de seguridad social con tributación general, impuestos específicos a las empresas independientemente de los trabajadores a su cargo, ligados a la generación y flujo de su capital, pero además de carácter internacional. Para lo que la regulación y financiación a través de un organismo internacional de seguridad social sería lo idóneo.

Referencias

- Begovic, Milica, Alex Oprunenco y Lejla Sadiku (2018, 13 de marzo). *Hablemos de inteligencia artificial*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En <https://www.undp.org/es/blog/hablemos-de-inteligencia-artificial>. Consultado el 17 de abril de 2026.
- Berg, Janine (2024, 8 de octubre). *Minimizing the negative effect of AI-induced technological unemployment*. Organización Internacional del Trabajo. En <https://www.ilo.org/resource/article/minimizing-negative-effects-ai-induced-technological-unemployment>. Consultado el 18 de febrero de 2026.

- Biscontini, Tyler (2025). *Digital economy*. EBSCO. En <https://www.ebsco.com/research-starters/technology/digital-economy>. Consultado el 23 de febrero de 2026.
- Centro de Información Oficial, Uruguay (2025a). *Decreto N° 145/025: Reglamentación de la Ley 20.396, por la que se establecen los niveles mínimos de protección para los trabajadores que desarrollen tareas mediante plataformas digitales*. En <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/145-2025>. Consultado el 24 de abril de 2026.
- Centro de Información Oficial, Uruguay (2025b). *Ley N° 20396 (texto original)*. En <https://www.impo.com.uy/bases/leyes-originales/20396-2025>. Consultado el 25 de marzo de 2026.
- Chesalina, Olga (2018). “Access to social security for digital platform workers in Germany and in Russia: a comparative study”. *Spanish Labour Law and Employment Relations Journal*, Vol. 7, Núms. 1-2, pp. 17-28. España, Universidad Carlos III de Madrid. En <https://doi.org/10.20318/sllerj.2018.4433>. Consultado el 10 de febrero de 2026.
- Gobierno de España (2022). *Real Decreto-ley 13/2022, de 26 de julio, por el que se establece un nuevo sistema de cotización para los trabajadores por cuenta propia o autónomos y se mejora la protección por cese de actividad*. Boletín Oficial del Estado.
- Gobierno de México (2025). *Reforma en materia de trabajo en plataformas digitales*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. En <https://www.gob.mx/stps/documentos/reforma-en-materia-de-trabajo-en-plataformas-digitales>. Consultado el 9 de febrero de 2026.
- Goldfarb, Avi y Catherine Tucker (2019). “Digital economics”. *Journal of Economic Literature*, Vol. 57, Núm. 1, pp. 3-43. Estados Unidos, American Economic Association. En <https://doi.org/10.1257/jel.20171452>. Consultado el 29 de abril de 2026.
- Hussein, Fátima (2023, 7 de septiembre). “Banco Mundial: Crece empleo en plataformas, pero sin protección laboral”. *Los Angeles Times*. En <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2023-09-07/banco>

- mundial-crece-empleo-en-plataformas-pero-sin-proteccion-laboral. Consultado el 13 de abril de 2026.
- IBM (s. f.). *¿Qué es la automatización?* En <https://www.ibm.com/mx-es/topics/automation>. Consultado el 20 de abril de 2026.
- Instituto de Seguridad Social (2025a). *Monotributo*. En <https://www.bps.gub.uy/4659/monotributo.html>. Consultado el 4 de febrero de 2026.
- Instituto de Seguridad Social (2025b). *¿Qué es el monotributo?* En <https://www.gub.uy/direccion-general-impositiva/comunicacion/publicaciones/monotributo>. Consultado el 1 de abril de 2026.
- Légifrance (s. f.). *Code du travail - Article L7342-2 (Responsabilité sociale des plateformes de mise en relation)*. Gouvernement de la République Française. En <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000033013020?utm>. Consultado el 20 de marzo de 2026.
- Ley Chile (2022, 11 de marzo). *Ley 21431: Modifica el Código del Trabajo para regular el contrato de los trabajadores de empresas de plataformas digitales de servicios*. Diario Oficial de la República de Chile, 11 de marzo de 2022. En <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1173544>. Consultado el 8 de abril de 2026.
- López de Mántaras, Ramón y Pere Brunet Crosa (2024). “¿Qué es la inteligencia artificial?”. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, Núm. 168, pp. 13-15. España, FUHEM Ecosocial. En <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9287111>. Consultado el 24 de febrero de 2026.
- Mendizábal Bermúdez, Gabriela (en prensa). “Impactos de la inteligencia artificial en la seguridad social”. *Revista de Direito do Trabalho e Seguridade Social*, Núm. 242. Brasil, Laborjuris Serviços Jurídicos em Educação.
- Mendizábal Bermúdez, Gabriela (2019). “Seguridad social y la industria 4.0”. En G. Mendizábal Bermúdez et al. (Coords.), *Industria 4.0, trabajo y seguridad social* (pp. 13-14). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/12/5645/20.pdf>. PDF. Consultado el 13 de marzo de 2026.
- Mendizábal Bermúdez, Gabriela y Oscar Javier Apáez Pineda (2020). “Análisis del derecho humano de la seguridad social desde el convenio bilateral vigente

- entre México y España”. *e-Revista Internacional de la Protección Social*, Vol. 5, Núm. 2, pp. 233-247. España, Universidad de Sevilla. En <https://doi.org/10.12795/e-RIPS.2020.i01.11>. Consultado el 16 de febrero de 2026.
- Ministerio de Economía (s. f.). *Adherir al monotributo social*. En <https://www.argentina.gob.ar/servicio/adherir-al-monotributo-social>. Consultado el 10 de marzo de 2026.
- Naranja Sotelo, Martin (2017). “Monotributo. Descripción y análisis de su evolución”. *Asesoría General en Seguridad Social: Comentarios de Seguridad Social*, Núm. 55, pp. 25-27. Uruguay, Banco de Previsión Social. En <https://www.bps.gub.uy/bps/file/12414/1/55.-monotributo.-descripcion-y-analisis-de-su-evolucion.-2017.pdf>. PDF. Consultado el 27 de abril de 2026.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (s. f.). *El ACNUDH y el derecho a la seguridad social*. En <https://www.ohchr.org/es/social-security>. Consultado el 30 de marzo de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (s. f.). *Plataformas digitales de trabajo*. En <https://www.ilo.org/es/plataformas-digitales-de-trabajo>. Consultado el 6 de febrero de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2012). *Recomendación sobre los pisos de protección social (R202)*. En https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:3065524. Consultado el 7 de abril de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2017). *Informe mundial sobre la protección social 2017-2019: La protección social universal para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. En <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/12/5864/16.pdf>. PDF. Consultado el 17 de marzo de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2021a). *¿Las plataformas de trabajo pueden crear una competencia leal y empleos decentes?* En <https://webapps.ilo.org/digitalguides/es-es/story/world-employment-social-outlook-2021#introduction>. Consultado el 27 de marzo de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2021b). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo: el papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo*. En <https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/>

- groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_823119.pdf. PDF. Consultado el 13 de febrero de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2021c). *Extending social security to self-employed workers*. En <https://www.social-protection.org/gimi/gess/Media.action?id=1698>. Consultado el 22 de abril de 2026.
- Organización Internacional del Trabajo (2023). *A normative gap analysis on decent work in the platform economy*. En https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@relconf/documents/meeting-document/wcms_869158.pdf. PDF. Consultado el 11 de febrero de 2026.
- Penabad-Camacho, Liana, María Amalia Penabad-Camacho, Andrea Mora-Campos, Gerardo Cerdas-Vega, Yuri Morales-López, Mónica Ulate-Segura, Andrea Méndez-Solano, Nidya Nova-Bustos, María Fernanda Vega-Solano y María Milagro Castro-Solano (2024). “Heredia Declaration: Principles on the use of Artificial Intelligence in Scientific Publishing”. *Revista Electrónica Educare*, Vol. 28, Núm. S., pp. 1-10. Costa Rica, Centro de Investigación y Docencia en Educación-Universidad Nacional. En <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/19967>. Consultado el 27 de agosto de 2026.
- Stryker, Cole y Eda Kavlakoglu (2024). *¿Qué es la inteligencia artificial?* IBM. En <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/artificial-intelligence>. Consultado el 10 de abril de 2026.
- United Nations Trade and Development (2024, 7 de junio). *Making e-commerce and the digital economy work for all*. En <https://unctad.org/news/making-e-commerce-and-digital-economy-work-all>. Consultado el 6 de marzo de 2026.
- World Economic Forum (2022, 30 de mayo). *What is the digital economy and how is it transforming business?* En <https://www.weforum.org/stories/2022/05/digital-economy-transforming-business/>. Consultado el 30 de abril de 2026.

Espacialidades híbridas en la era digital

Alfonso Valenzuela Aguilera

Introducción

La ciudad contemporánea atraviesa una transformación profunda que reconfigura los marcos tradicionales con los que históricamente se ha pensado el espacio urbano. Calles, edificios y plazas ya no constituyen en sí mismos el soporte exclusivo de la vida urbana. A estas materialidades hoy en día se superponen capas de datos, algoritmos, sensores, plataformas digitales e interfaces que median, organizan y reconfiguran de manera constante la experiencia del habitar el territorio. En este contexto, lo urbano deja de ser únicamente un objeto físico para convertirse en un ecosistema híbrido, donde lo material y lo digital operan de forma simultánea y simbiótica, agregando con ello capas sensibles al espacio físico.

Esta hibridación no se limita a la incorporación de nuevas tecnologías en la gestión urbana, como suele plantearse desde enfoques instrumentales asociados a la noción de *smart city*, en donde la ciudad se vuelve hipereficiente y responsiva a las necesidades de los usuarios. Más bien, implica una transformación ontológica del espacio, en donde nuevas formas de presencia, territorialidad, movilidad e interacción, emergen a partir de infraestructuras digitales que, aunque frecuentemente invisibles, resultan plenamente operativas en el uso cotidiano de la ciudad. Algoritmos que redirigen los flujos de tráfico, plataformas que producen microterritorios urbanos, sensores que ajustan el comportamiento térmico de los edificios o simulaciones digitales que anticipan estrategias derivadas de escenarios futuros son, en la actualidad, los actores centrales en la producción del espacio urbano.

Este proceso de transformación no se desarrolla de manera homogénea ni lineal, sino a través de ensamblajes desiguales y contingentes que combinan

infraestructuras técnicas, decisiones políticas y prácticas sociales situadas, lo que tendrá implicaciones sobre la participación, la equidad y la democracia. La ciudad digital no emerge como un sistema coherente y totalizador, sino como un entramado fragmentado de capas superpuestas, en el que conviven distintos grados de conectividad, visibilidad y control. Esta heterogeneidad espacial produce asimetrías significativas en la manera en que los distintos territorios y cuerpos se integran —o se excluyen— de las lógicas digitales que estructuran la vida urbana contemporánea.

Dichas transformaciones plantean un desafío teórico fundamental, en donde las categorías clásicas para el análisis urbano —basadas en la distinción entre lo público y lo privado, lo material y lo simbólico, lo local y lo global— resultan insuficientes para comprender las dinámicas actuales de la ciudad. En su lugar, se hace necesario pensar en espacialidades emergentes, entendidas como configuraciones dinámicas producidas por la interacción entre cuerpos, tecnologías, datos e infraestructuras sociotécnicas en la ciudad. Al respecto, tenemos que subrayar que estas espacialidades no sustituyen al espacio físico, sino que lo expanden, lo reprograman y lo resignifican continuamente, independientemente de la posición que tengamos sobre las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales.

Desde esta perspectiva, el espacio urbano deja de ser un soporte estable sobre el cual se inscriben actividades humanas, para convertirse en un proceso en constante transformación y actualización. La ciudad ya no solo se recorre o se habita, sino que se interpreta, se calcula y se anticipa a través de mediaciones digitales que influyen en la toma de decisiones cotidianas de la población. La orientación espacial, la elección de rutas, el acceso a servicios o la percepción de seguridad se encuentran crecientemente mediadas por sistemas algorítmicos que operan en tiempo real, introduciendo nuevas formas de dependencia, delegación de funciones y confianza tecnológica en la experiencia urbana.

En este marco, la manera en que percibimos el espacio se ve atravesada por fenómenos como las realidades híbridas o los espacios físicos-digitales en donde lo tangible y lo virtual se fusionan en una experiencia continua. También emergen cartografías algorítmicas que reorganizan rutas y condiciones de acceso en tiempo real; formas de presencia distribuida, mediadas digitalmente, que

permiten al cuerpo extenderse más allá de un único lugar físico sin desaparecer de él, así como territorios invisibles definidos por códigos y geocercas que regulan prácticas cotidianas sin requerir marcas o señalizaciones materiales. La ciudad, en consecuencia, se convierte en un espacio con múltiples capas superpuestas, algunas visibles y otras translúcidas, pero todas activas en la producción de lo urbano.

Esta condición de multicapilaridad no solo modifica las dinámicas funcionales de la ciudad, sino también su dimensión simbólica y vivencial. La mediación digital introduce nuevas formas de percepción del entorno, distintas narrativas sobre el espacio urbano y otras maneras de construir identidades y pertenencia. Al mismo tiempo, plantea interrogantes sobre la pérdida de lo imprevisible, lo no programable y lo imaginario en la vida urbana, aspectos que históricamente han sido centrales en la experiencia de la ciudad como espacio de encuentro, conflicto, diversidad, aleatoriedad y creación colectiva.

El objetivo de este capítulo es analizar las espacialidades emergentes en la era digital, identificando las principales configuraciones espaciales, mediante las cuales las infraestructuras digitales producen nuevas formas urbanas. Es a partir de una lectura crítica de distintos casos contemporáneos —que abarcan desde la movilidad y el territorio hasta el comercio, el turismo y la vida cotidiana— que se propone reflexionar sobre la manera en que los datos, los algoritmos y las interfaces no solo optimizan procesos urbanos, sino que también generan nuevas lógicas de poder, de control, de visibilidad e identidad espaciales.

La hipótesis central que guía este trabajo sostiene que la ciudad contemporánea ya no puede entenderse únicamente como un ensamblaje de formas construidas, sino como una ecología urbana híbrida, en la que lo digital actúa como una capa estructurante del espacio. Sin embargo, es importante señalar que esta capa no es neutral, sino que produce exclusiones, redefine centralidades, crea nuevas fronteras y transforma profundamente la experiencia tanto del espacio público como del privado. Reconocer estas dinámicas resulta fundamental para repensar tanto la teoría urbana como las prácticas de diseño, planificación y gobernanza de las ciudades, en términos de la necesidad de un reequilibrio constante de fuerzas.

A continuación, se presenta un planteamiento teórico que permite conceptualizar la noción de espacialidades híbridas y digitales, analizando las distintas modalidades de producción espacial —algorítmicas, sensorizadas, simbólicas y automatizadas— a partir de casos concretos e ilustrativos. En seguida, se aborda la noción de la ciudad de doble capa y los gemelos digitales como herramientas de simulación y de control urbano, para que, finalmente, se ponga sobre la mesa las implicaciones sociales, políticas y éticas de estas transformaciones, concluyendo con una reflexión sobre los desafíos y las oportunidades que plantean las espacialidades emergentes para el futuro de las ciudades.

Hacia una noción de espacialidad híbrida

Comprender la ciudad contemporánea como fenómeno estructurado a partir de capas digitales exige revisar los marcos conceptuales con los que se ha pensado el espacio urbano. Lejos de concebirse como soporte estable o escenario neutral de la acción social, el espacio aparece como una configuración dinámica, relacional y tecnológicamente mediada. En este sentido, la noción de espacialidad híbrida permite dar cuenta de la convergencia entre materialidades físicas, infraestructuras digitales, ciudadanos, datos y algoritmos, entendidos como elementos constitutivos —y no accesorios— de lo urbano.

Un punto de partida es la concepción del espacio como un producto social, idea desarrollada por Henri Lefebvre (1974/2013), para quien el espacio no es neutral ni natural, sino el resultado histórico de relaciones económicas, políticas y simbólicas. Su tríada —espacio percibido, concebido y vivido— permite comprender la manera en que las prácticas espaciales, las representaciones y las experiencias cotidianas se reconfiguran a partir de las nuevas tecnologías que operan de manera constante sobre el territorio. Es bajo esta lógica que en la ciudad digitalizada las prácticas espaciales incorporan interacciones mediadas por interfaces y sistemas de localización. Estos últimos producen representaciones mediante modelos computacionales, cartografías algorítmicas y visualizaciones de datos, recreando un espacio vivido que integra experiencias híbridas en donde lo sensible y lo informacional se superponen.

Esta perspectiva se complementa con enfoques que interpretan el espacio como una mezcla entre lo relacional y lo performativo. Desde esta óptica, el espacio no antecede a las relaciones que lo constituyen, sino que emerge de múltiples interacciones entre actores humanos y no humanos. En cambio, Massey (2005) plantea que el espacio debe entenderse como la coexistencia de múltiples trayectorias en constante transformación, que se configuran y reconfiguran a partir de las relaciones que las ponen en contacto. En la ciudad contemporánea, estas trayectorias incluyen flujos de datos, decisiones algorítmicas y procesos automatizados los cuales participan activamente en la producción espacial. El espacio, por tanto, no solo se habita, sino que se produce y se transforma de manera continua a través de las prácticas que lo activan.

En este marco, las infraestructuras digitales adquieren un papel central, aun cuando su presencia sea frecuentemente invisible. Redes de telecomunicaciones, sensores, centros de datos, sistemas de posicionamiento y protocolos de *software* conforman una capa infraestructural que sostiene gran parte de la vida urbana. Como señalan Star y Ruhleder (1996), las infraestructuras tienden a volverse invisibles cuando funcionan de manera eficiente, integrándose de manera casi imperceptible en las prácticas cotidianas. Sin embargo, esta invisibilidad no implica neutralidad, ya que dichas infraestructuras incorporan decisiones técnicas y políticas que delimitan accesos, establecen jerarquías y producen efectos espaciales concretos que operan al margen del control ciudadano directo.

Desde esta perspectiva, resulta pertinente considerar a los algoritmos como “actores espaciales”. Inspirados en la teoría del actor-red, pueden entenderse como decisores capaces de mediar relaciones y producir ordenamientos sin intención humana directa (Latour, 2005). En el ámbito urbano, quiere decir que estos actores clasifican, priorizan y filtran información espacial, influyendo en la movilidad, la visibilidad de lugares y la organización cotidiana. Estas operaciones, aunque abstractas, tienen consecuencias materiales, dado que modifican recorridos, concentran actividades, refuerzan centralidades y generan nuevas exclusiones.

La experiencia urbana contemporánea también reconfigura la noción de la presencia real. La generalización de dispositivos móviles y plataformas digitales da lugar a una participación distribuida, en la que el sujeto mantiene vínculos

activos con múltiples espacios de manera simultánea. Farman (2012) sostiene que esto no implica necesariamente la desaparición del cuerpo, sino su extensión a través de mediaciones tecnológicas que reorganizan la relación entre la espacialidad, la corporalidad y la percepción social. La virtualidad, además, deja de ser efímera para volverse persistente, de modo tal que entornos digitales que continúan existiendo independientemente de la conexión individual se superponen al espacio físico e inciden en las prácticas sociales, económicas y culturales.

Ante este escenario, la pantalla funciona como un portal espacial que articula las capas de realidad urbana. A través de ella se accede a espacios híbridos —frecuentemente denominados *phygital spaces*— donde lo físico y lo digital se integran en una continuidad experiencial. En ese contexto, se produce la emergencia de metaversos y de dimensiones que introducen nuevas territorialidades que, aun cuando no se materialicen físicamente, producen efectos reales sobre la economía urbana, la identidad y la producción simbólica del espacio.

A partir de estos aportes, puede definirse la espacialidad híbrida como la configuración dinámica producida por la interacción entre las distintas dimensiones ya referidas. Esta espacialidad no sustituye al espacio urbano tradicional, sino que se amplía, se reprograma y se resignifica. Pensar la ciudad desde esta perspectiva implica reconocer que lo digital redistribuye el poder, la visibilidad y el acceso al territorio. Con este marco conceptual, el siguiente apartado analiza cómo estas espacialidades se manifiestan en regímenes concretos de producción espacial.

La producción de espacialidades digitales

Las transformaciones contemporáneas del espacio urbano no pueden entenderse como un fenómeno unitario ni homogéneo, sino como el resultado de múltiples configuraciones de producción espacial que operan de manera simultánea, superpuesta y, en ocasiones, conflictiva. En la era digital, estas configuraciones se estructuran en torno a infraestructuras computacionales, plataformas, sistemas algorítmicos y dispositivos sensoriales que median la relación entre cuerpos, territorio e informaciones. Lejos de constituir una capa técnica

añadida al espacio físico, estos sistemas configuran lógicas espaciales que reorganizan flujos, delimitan territorios, producen significados y redefinen la experiencia urbana.

En términos analíticos, este apartado propone cuatro grandes configuraciones de producción de espacialidades digitales: (a) espacialidades algorítmicas y cartografías dinámicas; (b) espacios sensorizados y automatización ambiental; (c) territorialidades invisibles o micro geografías de plataforma, y (d) espacialidades simbólicas, lúdicas e identitarias. La relevancia de distinguir estos regímenes radica en que permiten observar que lo digital no actúa de manera uniforme: configura lo urbano mediante diferentes racionalidades —optimización, automatización, reterritorialización y atención/visibilidad—, con efectos diferenciados sobre la movilidad, el gobierno, la economía y la experiencia social.

Espacialidades algorítmicas y cartografías dinámicas

Las espacialidades algorítmicas constituyen uno de los modos más visibles —aunque no necesariamente más comprendidos— de producción del espacio urbano contemporáneo. En esta configuración, el algoritmo deja de ser una herramienta neutral de cálculo para convertirse en un productor activo de decisiones espaciales, reorganizando flujos, jerarquizando rutas y modulando comportamientos colectivos. Plataformas de navegación, sistemas de recomendación urbana y aplicaciones basadas en inteligencia artificial producen cartografías dinámicas que se actualizan en tiempo real, alterando la percepción y el uso del territorio. No se trata simplemente de cartografiar la ciudad, sino de dirigir sus procesos cotidianos.

Estas cartografías no representan el espacio de manera pasiva, sino que intervienen sobre él. Kitchin (2014) sostiene que el giro hacia la “datificación” convierte a la ciudad en un objeto operable mediante el llamado “código”, donde el espacio se activa a través de infraestructuras de datos y sistemas que traducen lo urbano en variables procesables. En este marco, el tiempo real emerge como una condición urbana, es decir, que el valor de una calle, un nodo o una ruta no depende solo de su localización física, sino de su desempeño en tiempo

real de acuerdo con las condiciones de congestión, velocidad, riesgo percibido, demanda o visibilidad digital. De este modo, la ciudad se reconfigura como un conjunto de correlaciones cambiantes, y el habitar incorpora una dimensión de cálculo permanente.

El uso de aplicaciones de navegación algorítmica —como Waze, Google Maps, o MapQuest— ilustra con claridad esta reorganización. Estas plataformas redistribuyen el tráfico no solo mediante cambios materiales en la infraestructura vial, sino a través de instrucciones digitales que reorientan flujos según cálculos probabilísticos y retroalimentación de usuarios. De ello se derivan efectos espaciales que escapan a la planificación tradicional, como la saturación de calles residenciales, el desplazamiento de externalidades (ruido, contaminación, riesgo) hacia zonas no previstas o la emergencia de nuevas centralidades funcionales. En ciertos casos, el algoritmo optimiza el recorrido individual mientras intensifica costos colectivos, evidenciando tensiones entre eficiencia y justicia espacial.

A esto se suma la capa cognitiva que introducen los sistemas de recomendación apoyados en la inteligencia artificial. Al sugerir lugares, eventos o servicios, se produce una jerarquización de lo urbano basada en criterios de visibilidad y predictibilidad, resultando en que algunos lugares se vuelvan hipervisibles y otros queden opacados. Dado que estas recomendaciones suelen operar sobre datos históricos y patrones de consumo, tienden a reforzar centralidades existentes al tiempo que reproducen sesgos socioeconómicos. Así, las espacialidades algorítmicas no solo optimizan movilidad o consumo, sino que reconfiguran relaciones de poder urbano al desplazar capacidad de decisión desde los sujetos hacia sistemas velados de cálculo automatizado.

Espacios sensorizados y automatización ambiental

Una segunda configuración de producción espacial se articula en torno a los espacios sensorizados y a la automatización ambiental. Aquí, la ciudad se concibe como un sistema cibernético capaz de percibir, procesar y responder a estímulos mediante redes de sensores, dispositivos de control y plataformas de gestión.

Este enfoque, difundido en el discurso de las smart cities, introduce una lógica de autorregulación técnica que transforma la relación entre el entorno construido y habitantes, en donde la ciudad se vuelve “responsiva” no solo por intervención humana, sino por rutinas automatizadas que ajustan comportamientos ambientales y operativos derivados de la información recibida.

Los espacios sensorizados incorporan dispositivos que registran variables —temperatura, humedad, contaminación, ruido, iluminación, densidad de uso— y activan respuestas como semáforos adaptativos, iluminación inteligente, riego automatizado, control térmico y energético, monitoreo de residuos o gestión de estacionamientos. En el ámbito arquitectónico, esta lógica se expresa en arquitecturas en donde la envolvente o los sistemas de climatización responden a las condiciones ambientales tanto internas como externas. En el ámbito urbano, esto se traduce en zonas automatizadas cuya operación depende de la información capturada en tiempo real, con una autonomía parcial del entorno construido, en donde ciertas decisiones dejan de depender de operadores humanos para delegarse a los sistemas técnicos.

Desde una perspectiva crítica, la automatización redefine el rol del ser humano en la gestión urbana y desplaza el problema del “buen gobierno” hacia el diseño y la gobernanza de sistemas. En esa lógica, la ciudad sensorizada no sería simplemente más eficiente, sino más gobernable desde las lógicas que privilegian la medición, el control y la legibilidad de lo urbano (Mattern, 2021). Por tanto, el problema no sería tanto la sensorización en sí misma, sino la tendencia a reducir la complejidad de lo urbano a parámetros cuantificables, invisibilizando dimensiones sociales, culturales, afectivas o conflictivas que no se traducen con facilidad en datos. Allí donde el entorno “responde” automáticamente, también se corre el riesgo de que lo urbano se vuelva menos deliberativo y dependa de una administración técnica.

Además, la expansión de infraestructuras aéreas digitales —drones, sistemas de vigilancia, redes inalámbricas, sensores atmosféricos— introduce una verticalización del espacio urbano que escapa a categorías tradicionales del planeamiento. El aire urbano emerge como territorio operativo regulado por protocolos, licencias, geocercas y normas emergentes. Esta capa reconfigura la

soberanía espacial, ya no se trata únicamente de administrar suelo y subsuelo, sino de gestionar volúmenes y corredores aéreos asociados a las comunicaciones, el control y la logística de una determinada dependencia. Con ello se amplía el campo de acción de la ciudad automatizada más allá de la superficie construida.

Territorialidades invisibles y las geografías digitales

Como hemos planteado, más allá de los flujos y de la automatización ambiental, la ciudad digital se caracteriza por territorialidades invisibles que operan sin materialización física evidente. Estas territorialidades se producen mediante códigos, la geolocalización y las reglas de acceso que delimitan espacios funcionales sin fronteras visibles. Las llamadas geocercas, por ejemplo, establecen perímetros digitales que activan o restringen prácticas según la posición del usuario con respecto al acceso a servicios, a las restricciones operativas, los contenidos, precios, permisos, publicidad o controles de seguridad. En consecuencia, se configuran microespacios regulados por sistemas informáticos, en donde la frontera se expresa como umbrales digitales.

Al interior de esta configuración, las plataformas actúan como agentes de “reterritorialización” urbana. Es así que los servicios de alojamiento temporal, comercio digital, movilidad bajo demanda, reparto y economía de plataformas producen microgeografías que se superponen a la ciudad, reorganizando usos, economías y dinámicas sociales. Estas plataformas operan con lógicas globales (mercados, reputación, demanda, estandarización), pero a la vez generan efectos locales importantes, ya que llegan a transformar barrios, tensionar sistemas de vivienda, reconfigurar ritmos urbanos y alterar perfiles de uso del espacio. La ciudad se vuelve, en parte, un campo de fricción entre territorialidades locales (normas, prácticas, pertenencias) y territorialidades de plataforma (protocolos, métricas, optimización).

Sassen (2018) ha mostrado que, en un mundo globalizado, ciertas capacidades estratégicas se desanclan y reensamblan en nodos urbanos, produciendo reconfiguraciones donde lo local queda atravesado por sistemas de alcance transnacional. En clave digital, esto se manifiesta en una desarticulación entre

la escala de operación de las plataformas y la de gobernanza urbana, de modo que las territorialidades invisibles pueden no coincidir con las divisiones administrativas ni con los marcos normativos clásicos, lo que dificulta la regulación y debilita los mecanismos de control público. Las ciudades enfrentan así un problema de soberanía infraestructural y normativa en donde no queda claro quién define reglas de acceso, criterios de visibilidad y condiciones de uso de un territorio cuando estas se deciden en arquitecturas de plataforma.

El comercio urbano híbrido y el turismo mediado por tecnología intensifican estos procesos, ya que la visibilidad digital de un barrio puede producir cambios acelerados en su economía y su identidad, como la concentración del consumo, las transformaciones del comercio de proximidad, la alteración de usos residenciales, los desplazamientos y la valorización que pueden derivar en gentrificación. El territorio entonces adquiere valor en función de su legibilidad digital y de su potencial de circulación mediática. En ese sentido, las geografías digitales no son neutras, ya que producen y reproducen nuevas exclusiones, segmentaciones y desigualdades espaciales, al redistribuir la demanda o la atención conforme a criterios definidos por los sistemas de plataforma.

Espacialidades simbólicas, lúdicas e identitarias

Una cuarta configuración de producción espacial se vincula con las espacialidades simbólicas, lúdicas e identitarias que emergen en la intersección entre ciudad y cultura digital. Aquí, el espacio urbano funciona como soporte de las prácticas de representación, juego y construcción identitaria mediadas por plataformas. La “gamificación” de la ciudad introduce dinámicas lúdicas que incentivan comportamientos mediante recompensas, *rankings*, misiones, visibilidad y reconocimiento. La experiencia del lugar se articula con métricas y narrativas, como recorrer, fotografiar, calificar, registrar o “coleccionar” ubicaciones, volviéndose parte del habitar urbano, además de que transforma la percepción de los lugares.

Estas prácticas evidencian la dimensión simbólica y performativa del espacio. El espacio no solo se ocupa, sino que se representa, se narra y se escenifica. En entornos digitales, la identidad urbana se construye a través de imágenes, datos y

relatos compartidos, mientras que lo urbano se vuelve un objeto de atención y de circulación. En este punto, la economía de la atención se integra a la producción espacial en donde se identifican los lugares más fotografiables, “instagrameables” o recomendables y que ganan centralidad simbólica, mientras otros quedan marginalizados o estigmatizados. Esta dinámica se articula con lógicas de extracción de datos y monetización de la vida cotidiana, en lo que, en otro contexto, Zuboff (2019) denomina capitalismo de vigilancia, en donde la experiencia se convierte en materia prima para modelos de predicción y modificación conductual.

La expansión de metaversos y mundos digitales persistentes refuerza esta tendencia. Estos entornos —aunque no se reduzcan a una “plaza pública” clásica— funcionan como espacios de socialización, trabajo y ocio, ampliando el campo de lo público hacia dimensiones digitales donde se negocian la presencia, la visibilidad, la pertenencia y, en última instancia, los conflictos. Lo anterior no es mera ficción, sino que se producen efectos reales sobre la subjetividad, la economía y la organización social. De manera simultánea, se produce la transformación del espacio doméstico en un nodo híbrido —que conjunta el trabajo, la intimidad y la exposición— el cual evidencia cómo las espacialidades digitales desdibujan los límites entre lo privado y lo público. La casa deja de ser refugio separado del espacio urbano para integrarse en redes mediadas por pantallas, plataformas y flujos de información, redefiniendo la vida cotidiana.

De este modo, las cuatro configuraciones analizadas ponen de manifiesto que la ciudad digital no se limita a incorporar tecnologías como herramientas funcionales, sino que transforma de manera profunda los modos de producción del espacio urbano. A través de racionalidades basadas en el cálculo algorítmico, la automatización de procesos, la lógica de las plataformas y la economía de la atención, lo digital reorganiza flujos, jerarquías y experiencias espaciales, redefiniendo las formas de habitar, usar y significar la ciudad. En el apartado siguiente, esta dinámica se intensifica con la noción de la ciudad de doble capa, donde el espacio urbano ya no solo se gestiona o se mide *a posteriori*, sino que se modela y se simula de forma anticipada, incorporando la predicción y la simulación como herramientas centrales para la toma de decisiones y el gobierno del futuro urbano.

La ciudad de doble capa: simulación, control y anticipación

La consolidación de infraestructuras digitales avanzadas ha dado lugar a una transformación decisiva en la forma en que las ciudades son concebidas, gestionadas y proyectadas hacia el futuro. En este contexto, emerge la noción de ciudad de doble capa, entendida como la coexistencia de un espacio urbano físico y una capa digital que lo replica, modela y anticipa mediante sistemas de simulación computacional. Esta segunda capa —frecuentemente materializada en los llamados gemelos digitales (*digital twins*)— no se limita a representar la ciudad existente, sino que actúa como un entorno operativo desde el cual se ensayan escenarios, se optimizan decisiones y se ejercen nuevas formas de control urbano.

Los gemelos digitales urbanos pueden definirse como modelos virtuales dinámicos que integran datos en tiempo real provenientes de sensores, registros administrativos, plataformas digitales y sistemas de información geográfica. A diferencia de las representaciones estáticas tradicionales, estos modelos se actualizan continuamente, permitiendo simular el comportamiento de la ciudad bajo distintas condiciones. La planificación urbana se desplaza así desde una lógica retrospectiva —basada en datos históricos— hacia una lógica prospectiva orientada a la anticipación y la predicción de fenómenos previsibles mediante el análisis histórico de la ciudad (Batty, 2018).

Este desplazamiento implica un cambio epistemológico profundo, en donde la ciudad ya no solo se analiza o se regula, sino que se simula antes de existir. La idea de fondo es que los proyectos urbanos, las infraestructuras, las políticas de movilidad o las estrategias ambientales pueden evaluarse en entornos virtuales antes de su materialización. La simulación se convierte, de este modo, en una herramienta central de gobierno capaz de reducir incertidumbres y optimizar recursos. Sin embargo, esta capacidad anticipatoria no es neutral, pues depende de los modelos, supuestos y datos que estructuran la simulación, y de los intereses que orientan su diseño y uso. Además, no integra elementos decisivos como el modelo de ciudad consensada, los cambios económicos en el futuro cercano o las transformaciones geopolíticas que puedan incidir en el desarrollo de los proyectos.

La planificación basada en simulación introduce una racionalidad algorítmica en la toma de decisiones públicas. Modelos predictivos permiten evaluar riesgos climáticos, gestionar flujos de tráfico o anticipar demandas energéticas, reforzando discursos de eficiencia, resiliencia y sostenibilidad. Batty (2013) ha subrayado el potencial de estos enfoques para comprender la complejidad urbana mediante modelos de sistemas y dinámicas no lineales. En este sentido, la ciudad de doble capa ofrece oportunidades significativas para enfrentar desafíos contemporáneos como el cambio climático, la congestión o la gestión de recursos.

No obstante, la creciente centralidad de la simulación plantea interrogantes políticos y éticos. La gobernanza algorítmica —entendida como el uso de sistemas automatizados para orientar o tomar decisiones de gobierno— introduce nuevas formas de poder que operan a través de modelos intangibles y procesos técnicos de difícil escrutinio público. Como advierten Rouvroy y Berns (2013), estas lógicas tienden a desplazar la deliberación democrática en favor de la optimización estadística, reduciendo la complejidad social a simples variables cuantificables.

Es por ello que uno de los principales riesgos de la ciudad de doble capa reside en la poca transparencia de los modelos. Los algoritmos suelen ser desarrollados por actores privados, protegidos por propiedad intelectual y alejados del control ciudadano, lo que dificulta identificar sesgos, errores o supuestos normativos. La simulación no solo anticipa futuros posibles, sino que contribuye activamente a definir qué futuros son considerados deseables o viables. Además, la anticipación puede derivar en formas de control preventivo que gestionan probabilidades antes que hechos, erosionando principios como la participación colectiva y el derecho a la ciudad (Kitchin, 2019).

Pese a estos riesgos, la ciudad de doble capa no debe entenderse únicamente como dispositivo de control. Su potencial para mejorar la resiliencia urbana, optimizar la sostenibilidad ambiental y apoyar procesos de planificación informados puede ser considerable. La clave reside en su gobernanza, en donde la transparencia, la auditoría algorítmica y la participación ciudadana son condiciones necesarias para reequilibrar la relación entre simulación técnica y decisión política. Reconocer esta doble condición —oportunidad y riesgo— resulta esencial para orientar críticamente el futuro urbano.

Implicaciones urbanas, sociales y éticas

La incorporación masiva de infraestructuras digitales, de sistemas algorítmicos y de plataformas computacionales en la producción del espacio urbano plantea implicaciones que trascienden lo técnico y se sitúan de lleno en el terreno político, social y ético. Las espacialidades digitales analizadas no solo transforman el funcionamiento de la ciudad, sino también la manera en que se gobierna, se habita y se experimenta el territorio. Interrogar críticamente estas capas digitales implica analizar relaciones de poder, efectos sobre la agencia humana, justicia espacial y la noción misma de espacio público.

Una cuestión central es la del control de las infraestructuras digitales urbanas. A diferencia de las infraestructuras clásicas, muchas capas digitales son diseñadas y operadas por actores privados de escala global, como ya comentamos. Las plataformas de movilidad, el mapeo, el alojamiento o la simulación concentran datos y capacidad de decisión, que pueden desplazar progresivamente la soberanía urbana desde las instituciones públicas hacia las corporaciones tecnológicas (Kitchin, 2014). Esto plantea interrogantes sobre la gobernabilidad del territorio y los mecanismos de rendición de cuentas en entornos algorítmicamente mediados.

Vinculada a esta cuestión se encuentra la exclusión. Las espacialidades digitales tienden a reproducir y amplificar desigualdades preexistentes. El acceso desigual a dispositivos, conectividad y alfabetización digital genera nuevas formas de marginación urbana. Además, los sistemas algorítmicos se entrenan con datos históricos cargados de sesgos sociales, lo que puede traducirse en decisiones espaciales discriminatorias, en la invisibilización de ciertos barrios, o la priorización de zonas ya privilegiadas (Noble, 2018).

Otra tensión relevante se sitúa entre la experiencia urbana mediada y la no mediada. Dado que la vida urbana se organiza cada vez más a través de interfaces, recomendaciones y automatismos, se empobrece potencialmente la dimensión exploratoria y sensorial del habitar. La navegación algorítmica optimiza recorridos, pero reduce la deriva, el encuentro fortuito y el descubrimiento espontáneo que han sido centrales en la experiencia urbana (de Certeau, 1980/2000).

La ciudad corre el riesgo de convertirse en un entorno excesivamente guiado, donde la sorpresa y la indeterminación se vean erosionadas.

Además, estas transformaciones inciden directamente en la noción del espacio público, pues la visibilidad puede no depender de la presencia física, sino de la capacidad de ser registrado, indexado y amplificado digitalmente. Esta economía de la visibilidad introduce nuevas jerarquías simbólicas y tensiona la relación entre exposición y privacidad, especialmente en contextos de vigilancia ubicua y extracción de datos (Zuboff, 2019).

Desde una perspectiva ética, la automatización plantea interrogantes sobre la agencia humana. Si bien se asegura una mayor eficiencia, la realidad es que su creciente autonomía puede reducir la capacidad ciudadana de incidir en decisiones que configuran el entorno. Delegar decisiones espaciales a algoritmos indescifrables tensiona los principios de participación democrática y del derecho a la ciudad, desplazando el debate político hacia esferas técnicas de difícil acceso (Rouvroy y Berns, 2013). Es así que las espacialidades digitales obligan a repensar el equilibrio entre eficiencia y justicia espacial, visibilidad y privacidad, automatización y agencia.

Conclusiones

Este capítulo partió de una premisa central que argumenta que la ciudad contemporánea ya no puede comprenderse únicamente como una realidad material compuesta por formas construidas e infraestructuras físicas. A lo largo del análisis, se ha sostenido que lo urbano se configura hoy como un ecosistema híbrido y multicapa, en el que datos, algoritmos, plataformas, sensores y modelos de simulación operan simultáneamente con calles, edificios y cuerpos. Esta condición no representa una simple evolución técnica, sino una transformación profunda de la ontología urbana, de sus modos de producción espacial y de las experiencias que la constituyen.

Las espacialidades digitales examinadas —algorítmicas, sensorizadas, invisibles, simbólicas y anticipatorias— muestran que la ciudad ya no solo se habita ni se gestiona, sino que se opera, se calcula y se simula. Cartografías dinámicas,

territorios definidos por códigos, arquitecturas automatizadas y gemelos digitales evidencian que el espacio urbano se produce crecientemente mediante procesos computacionales que reorganizan flujos, redefinen centralidades y modulan comportamientos. Sin embargo, estas capas digitales no son neutras, ya que incorporan racionalidades específicas, privilegian determinados intereses económicos y adoptan supuestos normativos que inciden directamente en la justicia espacial, la agencia ciudadana y la experiencia cotidiana del habitar.

Es en este punto que las reflexiones de Edgar Morin (2005) adquieren especial relevancia al advertir sobre los riesgos de reducir la complejidad del mundo —y de la ciudad— a esquemas de cálculo, simplificación y control técnico. Su crítica interpela de manera directa a las lógicas contemporáneas de automatización y gobernanza algorítmica, que tienden a concebir la ciudad como un sistema plenamente optimizable, gobernable y predecible. Frente a esta visión, Morin reivindica la condición compleja del ser humano —*homo sapiens* y *homo demens*, *homo faber* y *homo imaginarius*— y, por extensión, de la ciudad como un espacio atravesado por la razón y el delirio, la eficiencia y el exceso, el orden y el conflicto, la imaginación y el afecto.

Esta advertencia dialoga de manera significativa con Sábato (2000), quien sostiene que la razón —o verdad perfecta— puede ser adecuada para las matemáticas o la química, pero no para la vida, donde la ilusión, la imaginación, el deseo y la esperanza tienen mayor peso. Trasladada al ámbito urbano, esta afirmación permite cuestionar críticamente la pretensión de una ciudad completamente gobernada por datos, modelos predictivos y simulaciones. La vida urbana —como la vida humana— no puede reducirse a variables cuantificables sin perder aquello que la hace significativa: la experiencia sensible, la incertidumbre, el encuentro fortuito, la creatividad y la posibilidad de lo inesperado.

Asumir la ciudad como un ecosistema híbrido implica, por tanto, resistir la idea de que toda solución urbana es necesariamente técnica. Supone reconocer que la experiencia urbana no puede agotarse en métricas de eficiencia ni en simulaciones anticipatorias, y que siempre existe un resto no calculable ligado a la vida social, la imaginación colectiva y el conflicto democrático. El desafío no consiste en rechazar las tecnologías digitales, sino en reintegrarlas en marcos

de pensamiento complejos, capaces de articular técnica, ética, política y poética del espacio urbano.

De cara al futuro, se abren líneas de investigación fundamentales, en donde destacan el análisis crítico de los gemelos digitales como dispositivos de poder y de anticipación; la exploración de formas participativas y transparentes de gobernanza algorítmica; el estudio de las espacialidades híbridas desde perspectivas decoloniales, feministas y críticas, y la investigación sobre experiencias urbanas no mediadas en contextos de alta digitalización.

Para arquitectos, urbanistas y diseñadores urbanos, estas reflexiones implican ampliar sus herramientas conceptuales y proyectuales, incorporando el diseño de sistemas, interfaces y procesos, sin perder de vista la dimensión humana, simbólica y ética del espacio. Repensar la ciudad digital desde la complejidad —y no desde la ilusión de una verdad técnica perfecta— es, en última instancia, una condición indispensable para imaginar futuros urbanos más justos, habitables y profundamente humanos.

Referencias

- Batty, Michael (2013). *The New Science of Cities*. Cambridge, MIT Press.
- Batty, Michael (2018). “Digital twins”. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, Vol. 45, Núm. 5, pp. 817-820. Estados Unidos, Sage Publications. En <https://doi.org/10.1177/2399808318796416>. Consultado el 3 de mayo de 2026.
- De Certeau, Michel (2000). *La invención de lo cotidiano I: artes de hacer* (A. Pescador, Trad.). Ciudad de México, Universidad Iberoamericana. (Obra original publicada en 1980).
- Farman, Jason (2012). *Mobile Interface Theory: Embodied Space and Locative Media*. Nueva York, Routledge.
- Kitchin, Rob (2014). *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. Londres, Sage.
- Kitchin, Rob (2019). “The timescape of smart cities”. *Annals of the American Association of Geographers*, Vol. 109, Núm. 3, pp. 775-790. Estados Unidos,

- Association of American Geographers. En <https://doi.org/10.1080/24694452.2018.1497475>. Consultado el 17 de marzo de 2026.
- Latour, Bruno (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford, Oxford University Press.
- Lefebvre, Henri (2013). *La producción del espacio* (E. Martínez Gutiérrez, Trad.). España, Capitán Swing. (Obra original publicada en 1974).
- Massey, Doreen (2005). *For Space*. Londres, Sage.
- Mattern, Shannon (2021). *A City Is Not a Computer: Other Urban Intelligences*. Princeton, Princeton University Press.
- Morin, Edgar (2005). *Introducción al pensamiento complejo* (M. Pakman, Trad.). Barcelona, Gedisa. (Obra original publicada en 1990).
- Noble, Safiya Umoja (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. Nueva York, NYU Press.
- Rouvroy, Antoinette y Thomas Berns (2013). "Algorithmic governmentality and prospects of emancipation". *Réseaux*, Vol. 177, Núm. 1, pp. 163-196. Francia, La Découverte. En <https://doi.org/10.3917/res.177.0163>. Consultado el 20 de enero de 2026.
- Sábato, Ernesto (2000). *La resistencia*. Barcelona, Seix Barral.
- Sassen, Saskia (2018). *Cities in a World Economy* (5.^a ed.). Londres, Sage.
- Star, Susan Leigh y Karen Ruhleder (1996). "Steps toward an ecology of infrastructure". *Information Systems Research*, Vol. 7, Núm. 1, pp. 111-134. Estados Unidos, Institute for Operations Research and the Management Sciences. En <https://doi.org/10.1287/isre.7.1.111>. Consultado el 8 de noviembre de 2025.
- Zuboff, Shoshana (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. Nueva York, Public Affairs.

Del arado a la agricultura digital: ¿se amplían o disminuyen las desigualdades sociales?

Michelle Esther Chauvet Sánchez Pruneda
y Elena Lazos Chavero

Introducción

El propósito de nuestro capítulo es reflexionar en torno a la siguiente pregunta: ¿Tienen las nuevas tecnologías, en la agricultura, el potencial para contribuir a aliviar el hambre y la pobreza alimentaria o, por el contrario, su uso amplía las brechas sociales, económicas y culturales, agudizando el hambre y la pobreza alimentaria? Esta inquietud parecería que no requiere de una reflexión y análisis para su respuesta, ya que tanto la mayoría de los tecnólogos de la industria como políticos auguran la solución tecnológica como única medida para aumentar la producción agrícola y, por ende, reducir automáticamente la pobreza alimentaria.

En este capítulo, buscamos evitar los determinismos tecnológicos y sociales. Los primeros sostienen que la tecnología opera independientemente de las condiciones políticas, sociales y/o éticas. Sostienen que la tecnología es la fuerza principal que impulsa el cambio social, cultural y económico, moldeando la estructura social y cultural de manera unidireccional, es decir, la tecnología cambia a la sociedad. Incluso, se plantea la autonomía de la producción tecnológica de sus propias normas de funcionamiento y desarrollo (Heilbroner, 1967; Ellul, 1964; Smith y Marx, 1994). Por el contrario, los deterministas sociales afirman que diversos intereses sociales (incluyendo de clase y de género), económicos y políticos marcan y guían el despliegue y desarrollo de las innovaciones tecnológicas. Sostienen que la posición social, las oportunidades, el comportamiento y las decisiones de los individuos están fuertemente moldeadas por el entorno

social (Durkheim, 1994; Bourdieu y Johnson, 1993; Lins, 1963). En su lugar, en este capítulo, queremos alejarnos de los determinismos y resaltar las implicaciones y las consecuencias de la construcción social de los significados tecnológicos, los procesos interpretativos de resignificación y sus tensiones inherentes, dado que ello involucra reconocer la agencia dinámica de los actores sociales, la cual es negada desde cualquier perspectiva determinista.

Desde la década de 1980, Winner (1987) afirmaba que, en la sociedad moderna, “las tecnologías no son simples medios para la actividad humana, sino también poderosas fuerzas que actúan para remodelar dicha actividad y su significado” (p. 12). Por ejemplo, la maquinaria agrícola actual que se caracteriza por la digitalización y el uso de la inteligencia artificial (IA) no son simples herramientas, ni técnicas puras; por el contrario, su naturaleza es sociotécnica, ya que impone tecnologías que cambian los sistemas de significado de las prácticas implementadas en la agricultura y las relaciones de poder en beneficio de algunos sectores sociales. Desde la sociología constructivista se hace la crítica de los procesos mediante los cuales se configura y valida el conocimiento científico y tecnológico, problematizando las concepciones tradicionales que lo representan como un procedimiento neutral, automático o desprovisto de condicionamientos sociales (Pinch y Bijker, 1984, Kreimer, 2005). Con esta perspectiva, analizamos los cambios en el campo mexicano que aún hoy en día se caracteriza por el uso del arado hasta la implementación de la agricultura digital.

El capítulo consta de tres secciones. En la primera, partimos desde las premisas del constructivismo social al criticar la introducción tecnológica como factor de desarrollo y como única solución “mágica” a los problemas agrícolas. Se brinda el contexto rural mexicano con un breve recuento histórico de la introducción de nuevas tecnologías: desde la revolución verde, la revolución genética, hasta la convergencia tecnológica. En la segunda sección, abordamos la exposición de la convergencia tecnológica dirigida a la agricultura, es decir, explicar cómo hoy se combinan las tecnologías digitales con la biotecnología, la nanotecnología y las técnicas convencionales (revolución verde, mecanización, etc.), aplicadas a la producción alimentaria, lo que se caracteriza como agricultura digital. Estas nuevas tecnologías tienen repercusiones sociales, políticas y

éticas que afectan de manera diferenciada a productores y productoras a pequeña, mediana y gran escala, incluidos los pueblos originarios, las familias campesinas, los y las jornaleras y la población rural en general, de manera tal que, en la tercera sección, estudiamos los impactos en la estratificación, en el acaparamiento de tierras, en la marginación de conocimientos milenarios y en la brecha de la desigualdad. Por último, planteamos las reflexiones finales.

Concepciones de la ciencia y la tecnología

Desde fines del siglo XIX y principios del XX hasta los años sesenta, el paradigma de la ciencia y la tecnología se postulaba como el motor del progreso. Esto se manifestaba en todos los ámbitos sociales y de la vida cotidiana misma. Así, por ejemplo, la modificación del curso de los ríos para evitar inundaciones o para facilitar la irrigación se consideraba como el gran logro tecnológico que revolucionaba las condiciones ambientales y agrícolas de las regiones.

A principios del siglo XIX, por ejemplo, los hidrólogos en Alemania modificaron el curso de los ríos para el control del agua. Johann Gottfried Tulla y su equipo alteraron todo el curso del río Rhin y de los ríos tributarios desde 1817 (Exposición Natur und Deutsche Geschichte, Berlin). Sin embargo, cada vez más se evidenció que los descubrimientos científicos y su implementación tecnológica podían resolver problemas, pero a la vez causar otros, por ejemplo, toda esta variación de ríos, trajeron como consecuencia la disminución de aguas subterráneas, la desecación de los humedales y la desaparición de muchas especies locales de flora y fauna. En otro sentido, la controvertida energía obtenida de plantas nucleares suscita altos riesgos de contaminación a largo plazo. Desde la posguerra, las políticas de ciencia y tecnología se centraron en la competitividad para asegurar la hegemonía económica y tecnológica en la producción de alimentos por algunos países, es decir, se concebían los avances científicos y tecnológicos como fuentes de oportunidad económica-estratégica. Algunos autores bajo una visión utópica sostienen que, en el presente siglo, las actuales innovaciones debieran enfocarse al bienestar de la sociedad (Casas Guerrero y Dettmer, 2003, Velho, 2011).

Sin embargo, a pesar de los augurios económicos de la tecnología, el sociólogo alemán Ulrich Beck (1992) plantea que todo desarrollo tecnológico implica la producción de una sociedad de riesgo. Estos riesgos siempre emergen, no como daños colaterales de ciertas acciones, sino como resultado de la propia lógica de la sociedad industrial, de su proyecto, mostrando el lado negativo de la modernidad. Otros autores (Luhmann, 1989; Giddens, 1990; 2018) se enfocaron en la dimensión política de la construcción de ese “lado negativo” del progreso y de los factores del riesgo: las interacciones entre amenazas y vulnerabilidades como resultado de la expresión de las relaciones de poder. Beck (1992) insistía en argumentar que la sociedad moderna avanzada (“modernidad reflexiva”) produce “riesgos globales” inherentes al desarrollo tecnológico e industrial que se extendió hacia la producción primaria, como los riesgos del cambio climático o de la manipulación genética en la agricultura. En el mismo sentido, para Luhmann (1989), el riesgo refleja esa imposibilidad de los sistemas para controlar los efectos sociales y ecológicos de las innovaciones tecnológicas. Ambos autores coinciden en señalar que todo avance tecnológico y científico está inmerso en estructuras de poder, donde quienes deciden qué tipo de tecnología se introduce, reciben los beneficios económicos y sociales de su introducción y, por el contrario, sus efectos negativos son absorbidos por las poblaciones vulnerables.

A pesar de los riesgos globales anunciados (sociales, ecológicos, políticos, económicos) y las incertidumbres generadas, los paradigmas dominantes del papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad dieron fundamento al modelo de agricultura industrial con un fin productivista que ha estado continuamente justificado con la afirmación malthusiana de que la población crece de manera exponencial y la producción de alimentos solo crece a nivel aritmético.

Etapas tecnológicas de la agricultura en los territorios agroalimentarios

Bajo estos argumentos malthusianos y neomalthusianos, las nuevas tecnologías desde la década de 1960 han aumentado la producción y la productividad de alimentos y materias primas a nivel mundial a través de la agricultura industrial.

El modelo de agricultura industrial impuesto ha pasado por diferentes fases: 1) apropiación de la naturaleza con fines comerciales, en la cual el capital industrial busca controlar las condiciones naturales mediante diversos procesos: el uso de semillas híbridas en lugar de las semillas nativas; la producción de monocultivos, provocando la pérdida de la agrobiodiversidad; la aplicación de agroquímicos para controlar plagas y malezas, contaminando y salinizando los suelos y el agua; 2) sustitución, tanto de alimentos y materias primas como del trabajo humano y animal, por ejemplo, la sustitución de azúcares naturales por edulcorantes artificiales, las fibras naturales de henequén o algodón por productos sintéticos derivados del petróleo y el uso de maquinaria agrícola (Goodman et al., 1987, Hewitt de Alcántara, 1978).

Este modelo de agricultura industrial tiene sus orígenes en la Revolución Verde que se instituyó en México a mediados de la década de los años 1940. Bajos sus parámetros tecnológicos, se modificaron las prácticas agrícolas al incorporar semillas híbridas de alto rendimiento, maquinaria agrícola e insumos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas). En algunos contextos bajo ciertas condiciones (regularidad topográfica, acceso al agua de riego, asistencia técnica, acceso a financiamientos y subsidios), estas transformaciones fueron exitosas a corto plazo, en términos de elevar la producción al doble e incluso, en algunos lugares, al triple en un lapso de 20 a 30 años (Hewitt de Alcántara, 1978; Lipton y Longhurst, 1989). No obstante, este modelo intensivo de agricultura, a pesar de haber logrado altos rendimientos en ciertas regiones con condiciones homogéneas, se basó en la desposesión de tierras y en la deforestación de selvas y bosques, ya que la expansión de los monocultivos requería de grandes superficies de mayor homogeneidad ecológica. Se favoreció la producción a gran escala de unos pocos cultivos estratégicos comerciales, lo que redujo la diversidad agrícola y aumentó la dependencia en insumos externos (Lipton y Longhurst, 1989; Lazos-Chavero, 2012). Además de esta dependencia, el uso desmedido de agroquímicos ha provocado la contaminación de suelos y aguas, la pérdida de biodiversidad y la proliferación de enfermedades crónicas (cancerígenas, Parkinson, Alzheimer, problemas endócrinos), problemas neurocognitivos y daños genéticos entre la población humana (Seefoó, 2005; Ordoñez-Beltrán et

al., 2019; Costello et al., 2009; Van Maele-Fabry et al., 2010; Baldi et al., 2010; Meenakshi et al., 2012; Wickerham et al., 2012; Kim et al., 2017).

Cuatro décadas más tarde, con la aplicación de la ingeniería genética, se desarrolló un nuevo modelo agrícola tecnológico mediante la creación de organismos genéticamente modificados, primero por transgénesis y, más tarde, por edición de genes (Chauvet, 2023). Mientras que, en la primera, se introduce información genética de otra especie a las semillas; en la segunda, el propio código genético de la planta se “edita” para eliminar las características no deseadas del organismo (tamaño de la planta, color y forma del fruto). Actualmente, los avances de la ingeniería genética han llevado a las tecnologías de la información digital de secuencias de recursos genéticos que suplantando la obtención física de un fragmento de la planta por la apropiación de la información genética acumulada en inmensas bases de datos. Esto fundamenta la biología sintética, la cual busca diseñar y crear sistemas biológicos que no se encuentran en la naturaleza y que puedan realizar funciones específicas según los intereses de las grandes corporaciones (como producir medicamentos, productos energéticos u otros productos valiosos) (González Merino, 2022).

A principios del siglo XXI, se da el siguiente salto tecnológico en la agricultura, el cual se caracteriza por la combinación de diversos paradigmas tecnológicos. La convergencia tecnológica involucra a la biotecnología, la nanotecnología, la robótica, la inteligencia artificial, la micro y macro-electrónica, nuevos materiales, sensores, drones y análisis satelitales. Todas estas invenciones tienen como propósito lograr precisión al medir humedad, lo que implica ahorro de agua, necesidades de insumos en dosis adecuadas que favorecen al medio, condiciones del suelo, temperatura, radiación solar, entre otros datos que permiten al productor tomar mejores decisiones, por ejemplo, detectar enfermedades en cultivos y animales de manera anticipada (Mooney, 2019; Lavarello et al., 2019).

La agricultura digital se refiere al uso de sensores, drones, satélites, maquinaria conectada a internet y sistemas de información para registrar datos de campo en tiempo real. Por su parte, la analítica de datos (*big data*) se trata del procesamiento de enormes volúmenes de información agrícola mediante algoritmos y plataformas digitales que permiten identificar patrones

agrícola-ecológicos y tomar decisiones. Estas innovaciones logran de manera simultánea analizar los terrenos en sus diversas composiciones junto con la variabilidad temporal, dependiendo de la estación del año o de la fase de crecimiento en que se encuentre la planta o el animal. Ello permite optimizar la producción, reducir costos, y supuestamente mejorar la sostenibilidad. Además, esta información obtenida y procesada rebasa el ámbito de la producción, se conecta con la cadena de suministro, de manera tal que desde la preparación del terreno ya se tiene una estimación del rendimiento económico que se obtendrá del cultivo.

Sin embargo, las consecuencias sociales, éticas y ambientales de la agricultura digital oscurecen el panorama positivo que se acaba de exponer. Entre las primeras está la exclusión de mano de obra al ser remplazada por maquinaria de conducción autónoma. Además del desplazamiento de ingenieras e ingenieros agrónomos y extensionistas, cuya actividad es supervisar los cultivos de manera presencial, pues ahora los sensores y drones se ocupan de estas tareas. Se incorporan nuevos actores sociales como ingenieros e ingenieras informáticas y civiles; programadores y programadoras, y especialistas en mercadología. En esta fase de la modernización de la agricultura se perfila una agricultura sin personas (Chauvet, 2020).

En cuanto a las repercusiones éticas y de regulación, está la propiedad de los datos recabados en los diferentes predios por parte de las grandes compañías multinacionales. Por ejemplo, la empresa John Deere ofrece aplicaciones de *software* gratuitas para las y los productores, sin importar si son propietarias de maquinaria agrícola de otra marca y les proporcionan el análisis de sus cultivos, pero no hay una regulación que supervise el uso de esos datos y pasan a pertenecer a la empresa.

La sustentabilidad de la agricultura digital está en entredicho porque una consecuencia de las grandes bases de datos en servidores que demandan consumo de energía y producen gases de efecto invernadero es que repercute de manera colateral con la producción agrícola al incidir en el agravamiento del cambio climático (Brevini, 2021). El consumo de agua para enfriar grandes servidores de IA en centros de datos es significativamente alto, con estimaciones

globales que alcanzan cientos de miles de millones de litros anuales, impulsado por el calor generado por chips de alta densidad (Dhumal et al., 2023).

El funcionamiento cotidiano de modelos como ChatGPT no solo implica un gasto energético significativo, sino también un consumo hídrico que resulta alarmante. La producción entre diez y 50 respuestas en ChatGPT-3 requiere aproximadamente entre medio litro y dos litros de agua, utilizada en los sistemas de enfriamiento de los centros de datos. En el caso de ChatGPT-4, esta cifra se cuadruplica debido a la mayor complejidad computacional. A escala global, el uso diario de la plataforma podría oscilar entre dos y 160 millones de litros de agua (Infobae, 2024), una magnitud que revela la huella oculta de la digitalización.

El agua utilizada en los centros de datos debe ser potable para evitar daños en los servidores, lo que incrementa el gasto. Además, muchos de estos sistemas enfrían mediante evaporación, lo que impide la reutilización del recurso hídrico. Este consumo, invisibilizado en los discursos de innovación tecnológica, repercute directamente en territorios donde el agua es escasa y en constante disputa, intensificando las desigualdades y agravando las tensiones socioambientales.

México cuenta con grandes centros de datos, empresas denominadas hiperescaladoras para IA, operados por gigantes como Microsoft, Google y Amazon, con capacidad total superior a 1300 MW y más de 150 instalaciones, concentradas en Querétaro, Estado de México y Nuevo León. Ello responde a la búsqueda de localizaciones geográficas estratégicas que faciliten la conectividad entre Norte y Sudamérica (Bravo, 2025). Es preocupante la disputa que se avecina por el uso del agua en la agricultura y la demanda de este por parte de los inmensos servidores.

Estos desarrollos tecnológicos que caracterizan a la agricultura digital son excluyentes: solo un reducido grupo de personas dedicadas a la agricultura dispone de capital para adquirir las costosas “maquinarias inteligentes” que utilizan los predios de agricultura industrial. Únicamente, 6 % de las productoras y productores agropecuarios en México, principalmente de gran escala, han adoptado tecnologías avanzadas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2017). La adopción de nuevas tecnologías por parte de grupos productores a pequeña escala es menor al 10 %, reflejando las barreras económicas y sociales para su implementación (Herrera, 2021). Hay que agregar que quien

tiene el poder adquisitivo de incorporar estos adelantos en la producción agropecuaria es la delincuencia organizada para sus cultivos ilegales.

Repercusiones sociales de las revoluciones tecnológicas en la agricultura

En México, aunque se logró aumentar la producción de alimentos desde la década de 1950 bajo el llamado “milagro mexicano” cuando se impulsó la irrigación, el uso de fertilizantes, maquinaria y semillas mejoradas, los beneficios no llegaron a quienes producían a pequeña escala ni a las poblaciones más vulnerables, y se profundizaron desigualdades agrarias (en tenencia de la tierra) y agrícolas (en brechas productivas) entre regiones, favoreciendo particularmente a quienes producían a gran escala al norte y noroeste (Appendini, 2014; Hallie et al., 2014). A pesar del *boom* productivo, el hambre y la pobreza alimentaria¹ no han podido superarse. En 1990, alrededor del 23.7% de la población vivía con pobreza alimentaria; agravándose hacia mediados de la década (hasta 37.4% en 1996). Entre el 2000 y 2012, se da una tendencia a la baja y una estabilización entre 14 y 20%, influidas por ciclos económicos y políticas sociales (Székely y Ortega, 2014; Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [Coneval], 2014, con base en el MCS-ENIGH 2008, 2012). Entre 2014 y 2022, hay cambios metodológicos en las mediciones de pobreza, ya que desde 2008, Coneval utiliza la medición multidimensional de la pobreza, pero en general se observa una reducción de la pobreza extrema, aunque la problemática persiste en ciertas regiones (Coneval, 2023, con base en el MCS-ENIGH 2014 y el MEC del MCS-ENIGH 2016; 2018; 2022).

Tanto a nivel mundial como a nivel nacional, la persistencia del hambre demuestra que los avances tecnológicos no han cumplido sus “promesas” que, a mayor producción, se abatiría la inseguridad alimentaria. A nivel mundial se

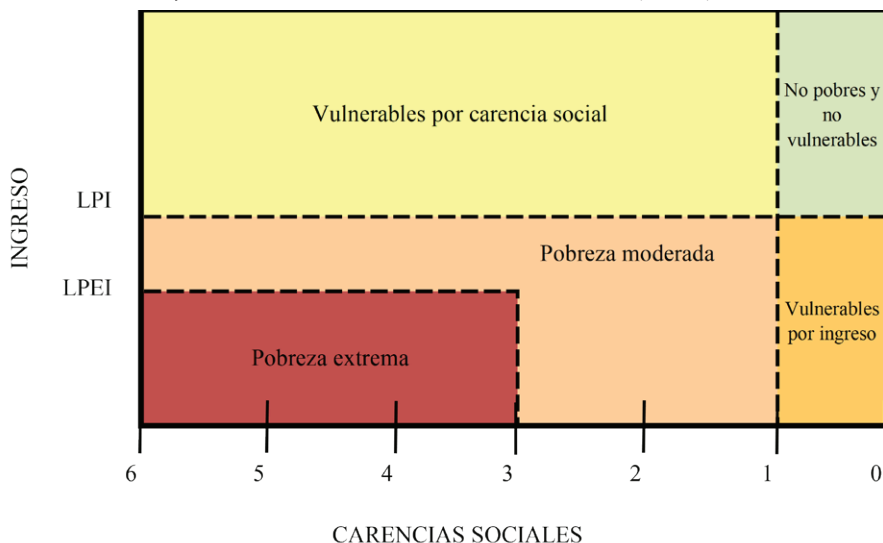
¹ Pobreza alimentaria entendida como la proporción de la población cuyos ingresos son insuficientes para adquirir una canasta alimentaria básica mensual. Antes de 1992, no existe una serie de medición oficial homogénea del Coneval/Inegi; las estimaciones históricas anteriores provienen de reconstrucciones académicas (Székely y Ortega, 2014).

registran entre 673 y 700 millones de personas (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2025a) que sufren de hambre, lo que equivale a aproximadamente una persona de cada 11. En México, en 2024, el 32.5 % de la población se consideró no pobre, ni vulnerable, lo que quiere decir que el 67.5 % vive con algún grado de pobreza, ya sea moderada o extrema. En términos generales, los datos oficiales reportan una disminución de la pobreza multidimensional² al pasar de 46.8 a 38.5 millones. Incluso, en relación con la pobreza extrema, esta se redujo de 9.1 a 7.0 millones. Sin embargo, en ese mismo año “aumentó el porcentaje de población vulnerable por carencias sociales en 2.7 puntos porcentuales para ubicarse en 32.2 %” (Inegi, 2025, p. 1) (Figura 1).

Las consecuencias sociales de las crisis alimentarias han recaído en los sectores más vulnerables de la población, provocando pobreza alimentaria y severos niveles de desnutrición en las zonas rurales. Particularmente, la evolución de la inseguridad alimentaria entre las comunidades indígenas desde 1980 ha presentado tasas altas claramente superiores a las del promedio nacional. Existen picos altos en la década de 1990 debido a las crisis macroeconómicas y mejoras parciales entre los años 2000 y 2010, pero con una persistencia estructural de la privación alimentaria en muchas comunidades rurales (Pereira y Soloaga, 2014). Entre 2010 y 2020, Coneval (2025a; 2025b) documenta que la población indígena continuó concentrando la pobreza alimentaria y severas carencias en servicios, lo que se traduce en una vulnerabilidad alimentaria persistente en muchas localidades. Los reportes de medición multidimensional muestran reducciones en algunos indicadores entre 2018 y 2022, pero las poblaciones indígenas siguen registrando tasas de pobreza y pobreza extrema muy superiores al promedio nacional y altos niveles de inseguridad alimentaria en varias entidades (Chiapas,

² A continuación, se explica la metodología del Inegi para la caracterización de la pobreza multidimensional y la extrema: “La población en situación de pobreza multidimensional es aquella cuyos ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y no tiene garantizado el acceso a alguno de los derechos sociales de educación, salud, seguridad social, vivienda y alimentación. [...] Para identificar a la población en situación de pobreza extrema se considera a quienes presentan tres carencias o más y tienen un ingreso inferior a las líneas de pobreza extrema por ingresos, según ámbito rural y urbano, equivalentes al valor monetario mensual de la canasta alimentaria, por persona” (Inegi, 2025, p. 2).

Figura 1. Población en situación de pobreza multidimensional y con carencias sociales en México (2024)



Fuente: Inegi (2025, p. 5).

Guerrero, Oaxaca y Puebla, principalmente) (Coneval, 2025a; 2025b). En algunas regiones, las mujeres indígenas y campesinas presentan los mayores niveles de hambre y desnutrición.

Al dar seguimiento al ejercicio de este derecho social en la población de acuerdo con su sexo y origen étnico en 2018 y 2022 se confirma que las mujeres HLI [hablantes de lengua indígena] tuvieron los valores más bajos en cuanto a seguridad alimentaria en ambos años, es decir, no tuvieron acceso a alimentos en todo momento. Estos valores fueron 37.7 % y 46.4% para 2018 y 2022 respectivamente (Coneval, 2025b, p. 148).

Esta situación de pobreza alimentaria contrasta con los altos niveles de producción y de productividad alcanzados en las últimas décadas y con el desarrollo de la agricultura digital. En este sentido, coincidimos con los planteamientos de Amartya Sen (1981), quien sostenía que las hambrunas se explicaban más por el

control y los mecanismos de poder en la distribución de los alimentos que por la propia producción. Por ello, las promesas tecnológicas basadas únicamente en elevar la producción para abatir el hambre carecen de un fundamento teórico social y político.

En este mismo sentido, Friedman y McMichael (1989) y McMichael (2015) han profundizado en el análisis de los diferentes regímenes alimentarios a través de la historia, vinculando la producción del sector primario con las “relaciones geopolíticas, financieras, sociales, ecológicas y nutricionales definidas en momentos históricos significativos” (p. 125), y destacan que las crisis alimentarias están más relacionadas con la concentración de tierras, el desplazamiento de productores y productoras a pequeña escala por el control de los mercados y la creciente dependencia en las corporaciones agroindustriales que con la producción en sí misma.

Este dominio ejercido por las industrias agroalimentarias sucede en mayor o menor medida a nivel global, desplazando a la población rural agrícola, particularmente a los y las productoras a pequeña escala. Incluso la población económicamente activa (PEA) en la agricultura ha ido disminuyendo en las regiones más industrializadas, marginando a otras. En el cuadro 1, se ve reflejada la población rural por regiones, aquellas que tienen un desarrollo industrial destacado como Europa, Estados Unidos y Canadá, su población rural dedicada al sector primario es un porcentaje muy pequeño con relación a su población total (menor al 4 %); mientras que en países de África y América Latina, la PEA llega a representar 55 % y 42 %, respectivamente (tabla 1).

Estos datos dan cuenta de la dominancia de la agricultura industrial que se fue consolidando a partir de la posguerra. Esta producción a gran escala ha implicado tener acceso a amplias extensiones de tierra. El acaparamiento de tierras involucra la actual explosión de operaciones comerciales transnacionales que giran en torno a la producción y venta de alimentos y biocombustibles. La digitalización puede impulsar la financiarización de la tierra, tratándola como un activo financiero. Las grandes empresas propulsoras de estas tecnologías se interesan por privatizar tierras públicas y del sector social para integrarlas al agronegocio. Los Sistema de Información Geográfica (SIG) y drones facilitan

el mapeo y el control territorial, necesarios para la expansión empresarial. El acceso a la tecnología es costoso, lo que representa una barrera para el sector agrícola a pequeña escala, provocando mayores desigualdades tanto en la productividad como en el control de las tierras fértiles y sus recursos. Con ello, se valida el despojo de territorios en aras de legitimar supuestas “cadenas de valor sustentables” (Grain, 2020).

En México, este proceso se manifestó desde 1980 por la transición al neoliberalismo, consolidándose con la reforma del artículo 27 constitucional en 1992, lo que permitió la privatización del ejido y de tierras comunales. Actores públicos y privados buscan el control de cuantiosas extensiones para la producción agrícola comercial de exportación y proyectos extractivos, lo que ha provocado la expulsión de familias minifundistas (superficies menores a las dos hectáreas) a través de renta o venta forzada. La pérdida de tierras obliga a familias campesinas a migrar o trabajar como jornaleros y jornaleras mal pagadas, aumentando la pobreza rural. Esto ha provocado la reorganización de la propiedad rural, alterando dinámicas agrarias tradicionales y favoreciendo la concentración de tierras en manos de actores poderosos en detrimento de comunidades campesinas y ejidales con poblaciones indígenas y no indígenas.

Tabla 1. Población rural mundial por regiones

Región	Población rural (porcentaje)	PEA (porcentaje)
Asia	46	25
África	55	55
América Latina y el Caribe	13	42
México	20	12
Europa	24	4
Estados Unidos y Canadá	17	2

Fuente: para Asia, África y Europa, Worldometer (2025) y ONU (2024). Para América del Norte, México y América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2025) y World Bank (2025).

La reducción de tierra en propiedad social y el proceso de concentración en manos de empresas privadas se ha intensificado hacia finales del siglo xx e inicios del xxi. Entre 1990 y 2020 ha habido una disminución neta de millones de hectáreas (calculadas en 3 769 173 hectáreas) en propiedad social agraria, con acentuados contrastes regionales (Torres-Mazuera, 2023). Además, los datos más específicos revelan que entre 2010 y 2021, los ejidos perdieron 1 213 163 hectáreas de tierras parceladas por su conversión a dominio pleno (Torres-Mazuera, 2023). Una investigación del Registro Agrario Nacional (RAN), iniciada en 2021, indicó que solo 18 personas poseen 31 473 hectáreas; otras 53 acumulan 27 952 hectáreas y 131 concentran 148 580 hectáreas (entre los mayores acaparadores se encuentra el grupo Lala). En todo el país, 411 políticos y empresarios poseen más de 222 722 hectáreas. De estos, solo 36 propietarios (exfuncionarios del RAN, como Antonino Almazán, políticos y empresarios) poseen más de 39 000 hectáreas de ejidos, lo que antes era propiedad social, por lo que se ha denotado la colusión de autoridades a los tres niveles (Camacho, 2025; Laureles, 2025).

El modelo económico neoliberal ha impulsado un proyecto productivista con la incorporación de la agricultura digital, lo cual ha conllevado a este acaparamiento de tierras (a través de la venta y de la renta). Sin políticas adecuadas y de protección, se refuerzan tendencias de acaparamiento y desigualdad territorial, transformando la tierra en un bien financiero controlado por élites agrarias y agroindustrias. Sin embargo, los datos estadísticos oficiales son casi nulos a nivel nacional. Aunque el RAN ha reportado casos de concentraciones extremas de parcelas en pocas manos, abarcando miles de hectáreas y operando a través de redes de financiadores, no hay cifras nacionales. Existen investigaciones donde se testifica este fenómeno. Por ejemplo, en Sinaloa, existen ejidos enteros en renta a un solo gran propietario productor de maíz blanco con el uso de agricultura intensiva (información dada por entrevistas, Chauvet y Lazos-Chavero, 2014).

A pesar del acaparamiento de tierras por las agroindustrias y empresarios agrícolas, además del aumento en la producción, el sistema de agricultura industrial no ha cumplido con su promesa de abatir el hambre; por el contrario, las crisis alimentarias de 2007-2009 y de 2010-2011 evidencian la vulnerabilidad del sistema alimentario mundial al subir los precios de los alimentos básicos y darse

movimientos especulativos por parte del capital financiero junto con el aumento de la demanda de alimentos (Holt-Giménez y Patel, 2012; Rubio, 2014; Vergopoulos, 2019). Por si fuera poco, con el uso del modelo intensivo de producción ha habido una caída de los rendimientos por pérdida de fertilidad del suelo debido a su contaminación y salinización por el uso exacerbado de agroquímicos. Además, el acaparamiento de tierras para un uso agrícola compite por el uso de la tierra para megaproyectos como la minería, turismo, expansión urbana (Bartra, 2019).

Desplazamiento y marginación de conocimientos agrícolas y ecológicas de los pueblos originarios y de las poblaciones campesinas

La agricultura digital capitaliza una enorme cantidad de información agrícola por parte de los y las productoras, usuarias de maquinaria industrial y de la digitalización. El “colonialismo de datos” extraído por las agroindustrias, principalmente en países con legislaciones de privacidad menos desarrolladas, significa nuevas relaciones sociales que se convierten en un medio clave para crear nuevas formas de valor económico a expensas de esta extracción (Harari, 2024), que incluso, la mayoría de las veces ni siquiera es con el consentimiento de los y las usuarias. Los datos son apropiados, utilizados y manipulados por las agroindustrias transnacionales. Se efectúan a través de un proceso llamado “relaciones de datos”, lo que garantiza la conversión “natural” de la vida diaria agrícola en un flujo de datos digitales que se almacenan en los grandes *stocks* de las agroindustrias.

Esto resulta en un nuevo orden social, donde el procesamiento de los datos masivos (*big data*) abre una nueva etapa del capitalismo basado en una vigilancia continua que provoca una discriminación social y una marginación de los productores y productoras a pequeña y mediana escala (Cohen, 2018; Zuboff, 2015). Este colonialismo de datos normaliza la explotación de los productores a través de la generación de los propios datos; al igual que cuando el colonialismo histórico se apropió del territorio y de los recursos, ahora ocurre la apropiación de los datos. Para varios autores, esto es la capitalización de la vida sin límite (Mejías y Couldry, 2019).

Además de esta extracción de datos para su mercantilización, se da la suplantación de los conocimientos milenarios de los pueblos originarios y de los pueblos campesinos. Actualmente, en la agricultura digital se toman las decisiones mediante la IA que, aunque se basen en conocimientos agrícolas de los pueblos, no se reconocen como tal. Esto crea una mayor dependencia hacia la tecnología, deslegitimizando los conocimientos milenarios.

Incluso no solamente se marginalizan los conocimientos agrícolas y ecológicos de los agricultores tradicionales, sino también las actividades de los profesionistas técnicos que han acompañado las experiencias agroecológicas en la co-validación de sus conocimientos a lo largo de décadas. Esto implica la desvalorización de estos esfuerzos basados en la organización de solidaridad y de cooperación social. Las diversas experiencias llevadas a cabo por múltiples asociaciones civiles y por la academia ligada a las comunidades rurales quedan desvalorizadas y al margen por los tomadores de decisión en los gobiernos locales y nacionales. Nuevamente, la lucha por la resistencia de otras formas de hacer agricultura y de construir redes alimentarias se establece con grandes desventajas políticas y económicas.

Conclusiones

El campo mexicano refleja un rico y altamente diverso caleidoscopio de procesos que las y los agricultores han tenido que enfrentar ante los profundos cambios producidos por la liberalización del comercio, los efectos de la financiarización de la agricultura como un *commodity*, la concentración del poder económico de las corporaciones agroalimentarias y las nuevas tecnologías de la agricultura digital. Los efectos diferenciales de estos procesos recrean una gran heterogeneidad de agricultores/agricultoras tanto en el norte como en el Sur, incrementándose dicha diversidad por la división internacional del trabajo y del comercio en la producción de las mercancías agrícolas y, por ende, de la incorporación de diferentes tipos y escalas de capital en varios momentos de los circuitos de producción-consumo de los alimentos.

En México, coexisten familias campesinas cuyas actividades agrícolas se basan en el uso del arado para preparar el barbecho y la siembra del maíz y cultivos asociados en sus parcelas con los agricultores a gran escala, usuarios de las prácticas de la agricultura digital. ¿Cómo entender que ambos extremos de agricultura coexistan en los mismos territorios?

En tal sentido, tenemos una gran tarea para dilucidar el papel desempeñado por la diversidad de agricultores/agricultoras, campesinos/campesinas, hombres y mujeres de pueblos originarios con producción comercial o en parte de autoconsumo, jóvenes, personas adultas o en el inicio de su ancianidad en alta o baja vulnerabilidad, insertas parcial o permanentemente en la agricultura.

En este sentido, las y los agricultores se encuentran en polos extremos; mientras unos/unas todavía utilizan el arado, otros/otras se encuentran en la punta tecnológica de la agricultura digital. Y en este mar de desigualdades sociales, ambientales y económicas, las políticas públicas no han tomado un papel decisivo en el que hacer frente al colonialismo de datos y de la convergencia tecnológica.

La agricultura digital amenaza con aumentar las desigualdades sociales y económicas, ampliar las brechas entre quienes producen, acaparar cada vez más tierras por las grandes empresas agroindustriales para hacer rentable el uso de las tecnologías digitales, provocar mayor vulnerabilidad alimentaria entre las poblaciones que pierden el control de sus tierras (ya sea por venta o renta o despojo de las mismas), generando desplazamientos forzados de estas poblaciones de sus territorios e incrementar la dependencia tecnológica y energética. Los requerimientos para la adopción de la agricultura digital no pueden ser cumplidos por la mayor parte de las y los productores. Recordemos que 73 % de las unidades de producción son menores de cinco hectáreas, pero contribuyen con 39 % de la producción nacional. Únicamente el 40 % de las tierras agrícolas están mecanizadas (Inegi, 2017). La adopción de las nuevas tecnologías en México es desigual entre las regiones y las y los agricultores, pues existen diferentes proporciones destinadas a la producción comercial y a la producción de autoconsumo.

Como mencionamos al inicio del texto, la premisa sostenida por los proponentes de las nuevas tecnologías sobre la necesidad de aumentar la producción de alimentos y materias primas para una población creciente con un manejo óptimo

de los recursos se viene abajo. Este argumento tiene un significado socialmente construido que se le está atribuyendo a la innovación tecnológica, pero que oculta la paradoja de que el sostenimiento de grandes servidores para almacenar la información requiere de inmensas cantidades de agua para lograr enfriar los equipos. Ese recurso hídrico compite con la producción agrícola y ganadera, además del uso para la vida cotidiana de las personas. Vemos aquí una fuente de tensión entre el llamado progreso tecnológico y el bienestar de la población.

No podemos dejar de lado, las dificultades que se plantean para lograr la regulación de la convergencia tecnológica. Por un lado, las tecnologías avanzan en ritmos mucho más acelerados que la propia normatividad, lo que frena la asignación de responsabilidades a las empresas y a las autoridades competentes, debido a que los daños en la mayor parte de los casos pueden ser irreversibles. Por otro lado, se dificulta regular las consecuencias adversas de cada tecnología, debido a que las tecnologías están imbricadas en los artefactos tecnológicos y se complica establecer tanto normas como sanciones para cada una de las mismas.

Además, la investigación y desarrollo de innovaciones endógenas en los últimos siete años en México se ha paralizado. Ello coloca al país en una situación de vulnerabilidad para conocer las repercusiones específicas de la implementación de estos cambios tecnológicos. Los grupos delincuenciales que producen cultivos ilícitos son los que están en condiciones de adoptar las nuevas tecnologías.

El propósito de la agricultura digital es el monitoreo ambiental para mejorar la productividad y aumentar la producción agrícola; sin embargo, si los datos arrojados por la IA no se pueden interpretar ni las propuestas se pueden adoptar fácilmente debido a los altos costos de las soluciones tecnológicas, no se obtendrían los beneficios esperados en la práctica. Esto nos lleva a reconocer que no es lo mismo tener la información que el conocimiento de las problemáticas agrícolas y, por tanto, los actores más vulnerables no se pueden beneficiar de estos avances tecnológicos, profundizando aún más la brecha entre agricultores.

Finalmente, sería necesario formular estrategias políticas que contrarresten las dinámicas de poder y las repercusiones adversas de la agricultura digital, porque es una tendencia que se avecina y que amenaza con profundizar la pobreza alimentaria.

Referencias

- Appendini, Kirsten (2014). "Reconstructing the Maize Market in Rural Mexico". *Journal of Agrarian Change*, Vol. 14, Núm. 1, pp. 1-25. Wiley Online Library. En <https://doi.org/10.1111%2Fjoac.12013> . Consultado el 15 de diciembre de 2025.
- Baldi, Isabelle, Anne Gruber, Virginie Rondeau, Pierre Lebailly, Patrick Brochard y Colette Fabrigoule (2010). "Neurobehavioral effects of long-term exposure to pesticides: Results from the 4-year follow-up of the PHYTONER study". *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 68, Núm. 2, pp. 108-115. Organismo internacional, Faculty of Occupational Medicine-Royal College of Physicians of London; Australian and New Zealand Society of Occupational Medicine; Scientific Committee on Epidemiology in Occupational Health. En <https://doi.org/10.1136/oem.2009.047811>. Consultado el 01 de diciembre de 2025.
- Bartra, Armando (2019). "Campesinos del tercer milenio. Aproximaciones a una quimera". En: F. Mestries (Coord.), *¿Crisis alimentaria mundial o crisis civilizatoria?*, (pp. 223-252). México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Beck, Ulrich (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Londres, Sage.
- Bourdieu, Pierre y Richard Johnson. (Ed.) (1993). *The field of cultural production*. Estados Unidos de América, Columbia University Press.
- Bravo, Jorge (2025, 28 de marzo). "México: hub de Centros de Datos". *El Economista*. En <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/mexico-hub-centros-datos-20250328-752453.html>. Consultado el 25 de noviembre de 2025.
- Brevini, Benedetta (2021). *Is AI Good for the Planet?* Cambridge, Reino Unido, Polity Press.
- Camacho, Zósimo (2025, 2 de febrero). "El regreso de los terratenientes en México: políticos y empresarios concentran 222 mil hectáreas". *Diario Red*. En <https://www.diario-red.com/articulo/america-latina/regreso-terratenientes-mexico-politicos-empresarios-concentran-222-mil-hecta>

- reas/20250201074312042089.html. Consultado el 18 de diciembre de 2025.
- Casas Guerrero, Rosalba y Jorge Dettmer (2003). “Hacia la definición de un paradigma para las políticas de ciencia y tecnología en el siglo XXI”. En: M. J. Santos (Coord.), *Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología*, (pp. 197-270). México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chauvet, Michelle (2020). “La pandemia acelera la agricultura sin personas, la desigualdad y la pobreza”. *El Cotidiano*, Núm. 222, pp. 7-15. México, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco.
- Chauvet, Michelle y Elena Lazos-Chavero (2014). “El maíz transgénico en Sinaloa: ¿tecnología inapropiada, obsoleta o de vanguardia? Implicaciones socioeconómicas de la posible siembra comercial”. *Sociológica*, Vol. 29, Núm. 82, pp. 7-44. México, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco.
- Chauvet, Michelle (2023). “La responsabilidad social de la biotecnología agrícola en el marco de la convergencia tecnológica”. En: M. Amaro (Coord.), *Aspectos socioeconómicos e institucionales de la biotecnología en México*, (pp. 141- 171). México, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cohen, Julie (2016). *Participatory Condition*. Estados Unidos de América, University of Minnesota Press.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2014). *Medición por ingresos 1990-2012*. Ciudad de México, Coneval.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023). *Medición multidimensional de la pobreza en México, 2022*. Ciudad de México, Coneval.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2025a). *Informe de la pobreza multidimensional en México 2022*. En https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Pobreza_Multidimensional_2022.pdf. PDF. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2025b). *Pobreza y población indígena en México*. En <https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/InformesPublicaciones/Documents/>

- Pobreza_Poblacion_Indigena.pdf. PDF. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Costello, Sadie, Myles Cockburn, Jeff Bronstein, Xinbo Zhang y Beate Ritz (2009). "Parkinson's disease and residential exposure to maneb and paraquat from agricultural applications in the Central Valley of California". *American Journal of Epidemiology*, Vol. 169, Núm. 8, pp. 919-926. Reino Unido, University of Oxford. En <https://doi.org/10.1093/aje/kwp006>. Consultado el 04 de diciembre de 2025.
- Dhumal, Amol, Atul Kulkarni y Nitin Ambhore (2023). "A comprehensive review on thermal management of electronic devices". *Journal of Engineering and Applied Science*, Vol. 70, 140. Egipto, Faculty of Engineering-Cairo University; Egyptian Knowledge Bank. En <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00309-2>. Consultado el 04 de diciembre de 2025.
- Durkheim, Émile (1994). *Las reglas del método sociológico*. Madrid, Alianza.
- Eakin, Hallie, Julia C. Bausch y Stuart Sweeney (2014). "Los ganadores agrarios de la reforma neoliberal: el auge del maíz en Sinaloa, México". *Journal of Agrarian Change*, Vol. 14, Núm. 1, pp. 26-51. Gran Bretaña, Wiley Online Library. En <https://doi.org/10.1111/joac.12005>. Consultado el 04 de diciembre de 2025.
- Ellul, Jacques (1964). *The Technological Society*. Estados Unidos, Alfred A. Knopf.
- Friedmann, Harriet y Philip McMichael (1989). "Agriculture and the state system: The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present". *Sociologia Ruralis*, Vol. 29, Núm. 2, pp. 93-117. Unión Europea, European Society for Rural Sociology. En <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.1989.tb00360.x>. Consultado el 04 de diciembre de 2025.
- Giddens, Anthony (1990). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid, Alianza.
- Giddens, Anthony (2018). *Perfiles y críticas en teoría social*. Argentina, Prometeo.
- González Merino, Arcelia (2022). "Acceso a los recursos fitogenéticos e información digital de secuencias: ¿El desarrollo de nuevas tecnologías afecta el reconocimiento al conocimiento tradicional?" *Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, Núm. 42, pp. 17-39. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.

- Goodman, David, Bernardo Sorj y John Wilkinson (1987). *From Farming to Biotechnology*. Estados Unidos, Blackwell.
- Grain (2020, 22 de septiembre). *Cercas digitales: cercamiento financiero de las tierras agrícolas en América del Sur*. En <https://grain.org/es/article/6530-cercas-digitales-cercamiento-financiero-de-las-tierras-agricolas-en-america-del-sur>. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Harari, Yuval Noa (2024). *Nexus: una breve historia de las redes de información desde la Edad de Piedra hasta la IA*. España, Debate.
- Herrera, Alejandra (2021). *Adopción de tecnologías de información y comunicación (TIC) en pequeños ganaderos de bovinos en Guerrero, México* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma Chapingo. En <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/f9e5b670-abfa-4376-ae66-dc7f9e561a51/full>. Consultado el 10 de diciembre de 2025.
- Heilbroner, Robert (1967). "Do Machines Make History?". *Technology and Culture*, Vol. 8, Núm. 3, pp. 335-345. Organismo Internacional, Society for the History of Technology.
- Hewitt de Alcántara, Cynthia (1978). *La modernización de la agricultura mexicana, 1940-1970*. México, Siglo XXI.
- Holt-Giménez, Eric y Raj Patel (2012) *¡Rebeliones alimentarias! La crisis y el hambre por la justicia*. México, Miguel Ángel Porrúa; Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Infobae (2024, 10 de octubre). "ChatGPT-3 consume alrededor de dos litros de agua para realizar entre 10 y 50 consultas, según investigadores". *Infobae*. En <https://www.infobae.com/america/agencias/2024/10/10/chatgpt-3-consume-alrededor-de-dos-litros-de-agua-para-realizar-entre-10-y-50-consultas-segun-investigadores/>. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). *Encuesta nacional agropecuaria (ENA) 2017*. En <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/>. Consultado el 10 de diciembre de 2025.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025). *Análisis de los resultados de la medición de la pobreza multidimensional 2024*. En <https://www.inegi.org.mx>.

- org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2025/pm/pm2025_RR_08.pdf. PDF. Consultado el 08 de noviembre de 2025.
- Kim, Ki-Hyun, Ehsanul Kabir y Shamin Ara Jahan (2017). “Exposure to pesticides and the associated human health effects”. *Science of The Total Environment*, Vol. 575, pp. 525-535. Elsevier. En <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>. Consultado el 10 de noviembre de 2025.
- Kreimer, Pablo (2005). “El conocimiento se produce. ¿Cuándo, dónde, cómo?” En K. Knorr Cetina, *La fabricación del conocimiento* (pp. 11-44). Argentina, Universidad Nacional de Quilmes.
- Laureles, Jared (2025, 16 de marzo). “Al amparo del poder, 36 personas acaparan más de 39 mil hectáreas”. *La Jornada*. En <https://www.jornada.com.mx/2025/03/16/politica/003n1pol>. Consultado el 01 de diciembre de 2025.
- Lavarello, Pablo, Damián Bil, Regina Vidosa y Federico Langard (2019). “Reconfiguración del oligopolio mundial y cambio tecnológico frente a la agricultura 4.0: implicancias para la trayectoria de la maquinaria agrícola en Argentina.” *Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad*, Vol. 26, Núm. 53, pp. 163-193. Argentina, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. En. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=-d&c=arti&d=Jpr13869> Consultado el 07 de diciembre de 2025.
- Lazos-Chavero, Elena (2012). “De la agrobiodiversidad al control de las transnacionales: La soberanía alimentaria como demanda política en México”. En L. Durand et al. (Eds.), *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana*, (pp. 137-164). México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias/Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México; El Colegio de San Luis.
- Lins, Mario (1963). “El sentido del determinismo social”. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 25, pp. 433-437. México, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México
- Lipton, Michael y Richard Longhurst (1989). *New Seeds and Poor People* (1.^a ed.). Estados Unidos, Routledge.

- Luhmann, Niklas (1989). *Ecological Communication*. Estados Unidos, University of Chicago Press; Polity Press.
- McMichael, Philip (2009). "A food regime genealogy". *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 36, Núm. 1, pp. 139-170. Taylor & Francis. En <https://doi.org/10.1080/03066150902820354>. Consultado el 01 de diciembre de 2025.
- McMichael, Philip (2015). Regímenes alimentarios y cuestiones agrarias. México, Universidad Autónoma de Zacatecas; Miguel Ángel Porrúa.
- Meenakshi, Sharon Prabhakar, Bhawana Mittal, Anita Sharma y V. K. Gothecha (2012). "A short review on how pesticides affect human health". *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, Vol. 2, Núm. 5, pp. 935-946. Mandsaur, India, Editor Interscience. En <http://interscience.org.uk/v2-i5/18%20ijahm.pdf>. PDF. Consultado el 1 de diciembre de 2025.
- Mejías, Ulises y Nick Couldry (2019). "Data colonialism: Rethinking big data's relation to the contemporary subject". *Television & New Media*, Vol. 20, Núm. 4, pp. 336-349. Sage Journals. En <https://doi.org/10.1177/1527476418796632>. Consultado el 02 de diciembre de 2025.
- Mooney, Pat (2019). *La insostenible agricultura 4.0. Digitalización y poder corporativo en la cadena alimentaria*. México, Grupo ETC.
- Ordoñez-Beltrán, Verónica, María Frías-Moreno, Haydee Parra-Acosta y María Martínez-Tapia (2019). "Estudio sobre el uso de plaguicidas y su posible relación con daños a la salud". *Revista de Toxicología*, Vol. 36, Núm. 2, pp. 148-153. España, Asociación Española de Toxicología. En <https://www.redalyc.org/journal/919/91967023011/html/>. Consultado el 15 de diciembre de 2025.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2025). *Indicadores de empleo 2000-2023 (July 2025 update)*. En <https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/employment-indicators-2000-2023-%28july-2025-update%29/>. Consultado el 10 de diciembre de 2025.
- Organización de las Naciones Unidas (2025a). *Aún hay 673 millones de personas que sufren hambre en el mundo, América Latina avanza en su reducción*. En

- <https://news.un.org/es/story/2025/07/1540247>. Consultado el 14 de diciembre de 2025.
- Organización de las Naciones Unidas (2025b). *Perspectivas de la población mundial*. En <https://population.un.org/wup/>. Consultado el 05 de diciembre de 2025.
- Our World in Data (2025). *World Population by Urban and Rural Areas*. En <https://ourworldindata.org/grapher/urban-and-rural-population>. Consultado el 10 de noviembre de 2025.
- Pereira, Mariana e Isidro Soloaga (2014). *Trampas de pobreza y desigualdad en México, 1990-2000-2010* [Documento de trabajo Núm. 134]. RIMISP. En https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1429120285TrampasMexico.pdf. PDF. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Pinch, Trevor y Wiebe Bijker (1984). “The social construction of facts and artifacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other”. *Social Studies of Science*, Vol. 14, Núm. 3, pp. 339-441. Londres, Beverly Hills y Nueva Delhi, SAGE Publications Ltd.
- Rubio, Blanca (2014). *El dominio del hambre. Crisis de hegemonía y alimentos*. México, Universidad Autónoma de Chapingo; Colegio de Postgraduados; Universidad Autónoma de Zacatecas; Juan Pablo Editores.
- Seefoó, Luis (2005). *La calidad es nuestra, la intoxicación de usted: Atribución de la responsabilidad en las intoxicaciones por plaguicidas agrícolas, Zamora, Michoacán, 1997-2000*. México, El colegio de Michoacán.
- Sen, Amartya (1981). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Estados Unidos, Oxford University Press.
- Smith, Merritt y Leo Marx (1994). *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. Estados Unidos, MIT Press.
- Székely-Pardo, Miguel y Ortega-Díaz, Araceli (2014) “Pobreza alimentaria y desarrollo en México”. *Revista El Trimestre Económico*, Vol. 81, Núm. 3, pp. 43-105. México, Fondo de Cultura Económica.
- Torres-Mazuera, Gabriela (2023). *Privatización, acaparamiento y mercantilización de la propiedad social*. México, CCMSS. En <https://ccmss.org.mx/acervo/privatizacion-acaparamiento-y-mercantilizacion-de-la-propie->

- dad-social-saldos-neoliberales-de-la-reforma-al-articulo-27-constitucional-de-1992/. Consultado el 10 de diciembre de 2025.
- Van Maele-Fabry, Geneviève, Anne Lantin, Perrine Hoet y Dominique Lison (2010). “Childhood leukaemia and parental occupational exposure to pesticides: A systematic review and meta-analysis”. *Cancer Causes & Control*, Vol. 21, Núm. 6, pp. 787-809. Dordrecht, Países Bajos, Springer Science Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s10552-010-9516-7>. Consultado el 01 de diciembre de 2025.
- Ventura, Clara, Andrés Venturino, Noelia Miret, Andrea Randi, Elena Rivera, Mariel Núñez y Claudia Cocca (2015). “Chlorpyrifos inhibits cell proliferation through ERK1/2 phosphorylation in breast cancer cell lines”. *Chemosphere*, Vol. 120, pp. 343-350. Elsevier. En <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.07.088>. Consultado el 08 de diciembre de 2025.
- Velho, Léa (2011). “La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación”. En A. Arellano y P. Kreimer (Eds.), *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, (pp. 99-125). Colombia, Siglo del Hombre Editores.
- Vergopoulos, Kostas. (2019). “Crisis alimentaria, crisis del capitalismo e innovaciones”. En F. Mestries (Coord.), *¿Crisis alimentaria mundial o crisis civilizatoria?*, (pp. 61-72). México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Wickerham, Erin, Betsy Lozoff, Jie Shao, Niko Kaciroti, Yanka Xia y John Meeker (2012). “Reduced birth weight in relation to pesticide mixtures detected in cord blood of full-term infants”. *Environment International*, Vol. 47, pp. 80-85. Elsevier. En <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.007>. Consultado el 03 de noviembre de 2025.
- Winner, Langdon (1987). *La ballena y el reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. España, Gedisa.
- World Bank (2025). *Employment in agriculture (% of total employment, modeled ILO estimate)* [Conjunto de datos]. World Bank Open Data. En <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>. Consultado el 8 de diciembre de 2025.

Worldometer (2025). *Población mundial*. En <https://www.worldometers.info/es/poblacion-mundial/poblacion-por-pais/>. Consultado el 06 de noviembre de 2025.

Zuboff, Shoshana (2015). "Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization". *Journal of Information Technology*, Vol. 30, Núm. 1, pp. 75-89. Gran Bretaña, Association for Information Technology Trust. En <https://doi.org/10.1057/jit.2015.5>. Consultado el 30 de noviembre de 2025.

Tecnologías de inclusión social y acceso a servicios básicos

Itzia Arlett León Sosa y Cinthia Ruiz López

Introducción

América Latina y el Caribe experimentan un rápido proceso de urbanización, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), para el año 2024 más del 80 % de la población habitaba en áreas urbanas, tendencia en crecimiento y resultado de la intensa migración rural-urbano que experimentó la región (Aulestia y Lana, 2024, p. 10). Este crecimiento ha sido desordenado y sin planeación, teniendo como una de sus principales características los asentamientos populares o barrios marginales (p. 21).

Estos corresponden a la modalidad de urbanización popular que está orientada principalmente a la satisfacción de necesidades de bienes urbanos, generalmente fuera del mercado y de las políticas estatales, resultado de la producción familiar de viviendas, equipamiento e infraestructura (Pírez, 2013, p. 180); contrastando con la urbanización capitalista que responde a la lógica de mercado y acumulación de capital.

A partir del año 2000, según la Cepal, la región experimentó una reducción en la proporción de población viviendo en barrios marginales o urbanización popular (Aulestia y Lana, 2024, p. 21); sin embargo, siguen formando parte de la historia de la región (Di Virgilio, 2015). Desde el 2016, la proporción de población viviendo en urbanizaciones populares se ha mantenido en alrededor del 16 % (Aulestia y Lana, 2024, p. 21). En México, la urbanización popular o informal generalmente asociada a la pobreza (Lombard, 2014), tiende a permanecer por la existencia de grupos de población que construyen su hábitat a través de prácticas desmercantilizadoras, y con las cuales el Estado descarga la provisión de servicios (Pírez, 2018, p. 50).

El proceso de desmercantilización de la urbanización popular puede adoptar varias formas: consumo y producción fuera de las relaciones mercantiles, así como conexiones clandestinas de agua o electricidad (Pírez, 2013).

Es en el periurbano donde se expresan las diversas modalidades de urbanización; estos son territorios de transición urbano-rurales que pueden ser entendidos desde las múltiples dimensiones (objetiva y subjetiva) y que trasciende el análisis de la materialidad al reconocimiento de los sentimientos, relaciones, emociones e incluso las estrategias de sobrevivencia de sus habitantes (Ruiz-López et al., 2020, p. 36).

El problema en el acercamiento a las urbanizaciones populares es como se conceptualiza la vivienda y pobreza desde las políticas públicas, al no reconocer que vivir en la ciudad incluye diversas conexiones con el tejido físico, cultural y/o jurídico (Cacopardo et al., 2016). Esto cambiaría si se piensa a la vivienda de manera territorial considerando las diferentes relaciones que la construyen, a partir de las vinculaciones con varios actores (Di Virgilio, 2015) y diferentes dimensiones (legal, económica y cultural). Acorde a esta idea está el planteamiento de soporte de hábitat popular bosquejado por Cacopardo et al. (2016) como las conexiones a la red de infraestructura, de servicios, de salud, legal y promoción de tierra; la cogestión intersectorial e interinstitucional, producto de acuerdos y alianzas sociales; promoción y gestión intersectorial de empresas barriales, y el desarrollo participativo concretado en tecnologías y técnicas de construcción (p. 53).

Desde estos planteamientos, cobran importancia las acciones locales de la población residente en las urbanizaciones populares y, con ellas, las tecnologías sociales que les permiten incluirse a la ciudad. El uso de las tecnologías en las urbes tiene varias aplicaciones, existen al menos dos visiones: técnicas que promuevan el desarrollo y un uso eficiente del agua, la energía, el transporte y servicios públicos en beneficio de la población, pero sin incluirla (Ntanda y Carolissen, 2025, p. 1), muestra de la anómala conexión entre las ingenierías y las ciencias sociales (Carenzo, 2020), y otra forma, retoma las tecnologías con vinculación a la comunidad, donde resaltan las tecnologías de inclusión social (TIS) (Cacopardo et al., 2016).

Las TIS son un acercamiento relativamente nuevo. Surgieron en Latinoamérica en Argentina y Brasil en la primera década del año 2000 (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017; Cacopardo et al., 2016). Las TIS son una democratización de prácticas territoriales de la población residente de urbanizaciones populares (Cacopardo et al., 2016), y se podrían entender como formas alternativas, expresión de procesos socio-políticos y un desarrollo tecnológico con el reconocimiento de prácticas, saberes sociales y dinámicas para la inclusión y el desarrollo humano (Cacopardo et al., 2016). Las TIS abren la posibilidad a que la población residente participe en el diseño y la toma de decisiones para la implementación (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017, p. 4).

En ese acercamiento, se muestra la relación existente entre tecnología y sociedad, según Ntanda y Carolissen (2025, p. 2), la tecnología ha formado y está formando la sociedad con impactos de diversas dimensiones.

Desde las TIS, la tecnología trasciende de un artefacto a un proceso-producto-organización, que se implementa como una estrategia de inclusión y desarrollo para la población de asentamientos populares (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017, p. 4). Puede ser una expresión de las tecnologías “desde abajo” que conducen a la satisfacción de necesidades (Carenzo, 2020, p. 441). En las TIS, se reconoce la importancia de los saberes locales, las alianzas y dinámicas territoriales, así como la multiplicidad de actores participantes.

Considerando la importancia de la urbanización popular en el periurbano y las TIS para la satisfacción de necesidades. El presente trabajo describirá cómo las personas habitantes de asentamientos populares en el periurbano utilizan tecnologías sociales para acceder de forma alternativa a los servicios y satisfacer sus necesidades básicas, las cuales son estrategias para resolver problemas e incluirse a la ciudad.

Revisión conceptual

El estudio se basa en tres conceptos ampliamente relacionados: asentamientos populares, tecnologías de inclusión social y estrategias para satisfacer las necesidades básicas.

Los asentamientos populares son una muestra de la denominada urbanización popular soportada en la satisfacción de necesidades de sus residentes, fuera de la lógica de mercado y de las políticas estatales, con luchas colectivas que les permiten acceder a vivienda y servicios básicos (Pírez, 2013). Para referirse a estas poblaciones se utilizan términos como informales, marginales (*slums*), entre otros, atribuyendo a estos asentamientos características como irregularidad en la tenencia de la tierra, autoconstrucción de vivienda, carencias en infraestructura e ingresos (Lombard, 2014). Los asentamientos populares son territorios donde se expresa el proceso de apropiación de una comunidad y están contruidos por creencias, una continuidad histórica, configurando una identidad y sentido de pertenencia de los miembros (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017, p. 7). Estos asentamientos se forman de interacciones entre diversos actores, motivadas por creatividad y disputas, así como estrategias diversas de lucha y poder (Cacopardo, 2022, p. 84; 2023, p. 144).

De acuerdo con estos planteamientos, un asentamiento popular es un territorio como construcción social, formado por las relaciones entre actores y con los elementos biofísicos (Morales-Barragán y Jiménez López, 2018, p. 20). Desde esta visión, se reconocen los diferentes actores participantes en estas relaciones, sus prácticas, los niveles donde se encuentran y las motivaciones, reguladas por normas de comportamiento.

Las personas residentes de estos asentamientos realizan prácticas para satisfacer las necesidades básicas y, con ello, acceder a los servicios donde usan las tecnologías. Las tecnologías en los asentamientos populares pueden ser en dos vías: por un lado, la visión de trabajo colectivo e inclusión social, que significa la democratización de la práctica territorial (Cacopardo et al., 2016, p. 47); mientras, por el otro, el uso de tecnologías por grupos hegemónicos, lo que no refleja las luchas de las comunidades (Mitidieri, 2018, p. 7).

Esta investigación se adhiere a la primera visión y resalta las TIS con la participación de las personas usuarias desde el diseño hasta implementación (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017, p. 4). Sus antecedentes están principalmente en América Latina y se han desarrollado en el urbanismo y la arquitectura, a través de proyectos que promovieron un emprendimiento barrial y

desarrollo de viviendas que conjugan saberes locales y científicos (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017; Cacopardo et al., 2013; 2016; 2018).

Los planteamientos de las TIS surgen de una nueva postura epistémica que recurre al diálogo del conocimiento y relaciones entre diferentes actores (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017, p. 7; Cacopardo et al., 2013). Visión adherida a los modelos de gestión del hábitat popular, con interacciones de varios actores y el Estado, que se relacionan con circuitos institucionales y socioterritoriales alternativos (Cacopardo et al., 2013, p. 22).

La definición de las TIS es variada e incluye procesos de construcción y dinámicas de inclusión social en un ambiente (Cacopardo et al., 2013); formas de desarrollar tecnologías que superen al artefacto para dar paso a la consideración del producto, proceso y organización (Blanco Pepi y Antonela Mitidieri, 2017), e inclusión como colaboración entre actores que formen nuevos poderes (Mitidieri, 2018, p. 7).

Para analizar las TIS, Cacopardo et al. (2013), además de Blanco Pepi y Antonela Mitidieri (2017), han planteado tres categorías:

- Alianzas socioterritoriales: confluencia de elementos diversos durante la co-construcción de una tecnología (artefacto, la idea, normativa, saberes, personas que interactúan, acuerdos, conflictos, territorios, empresas y otros).
- Dinámicas socioterritoriales: relaciones técnicas interactorales, económicas, políticas y con entidades gubernamentales en el proceso constructivo.
- Trayectorias sociotécnicas: co-construcción de los productos y el proceso, permitiendo identificar alianzas, agrupaciones y organizaciones entre actores y elementos en el tiempo.

Relacionado con los asentamientos populares y las TIS, se encuentran las estrategias para satisfacer necesidades que condicionan el sostenimiento de la vida humana y social. Se refieren a las necesidades de alimentación, salud

y hábitat. La última implica disponer de un espacio que permita el desarrollo equilibrado de la vida psicológica y social (Ribotta, 2020).

A pesar de ser inherentes a los seres humanos, la satisfacción de las necesidades se ve atravesada por múltiples variables, que asocian a contextos, recursos específicos, disponibilidad, pasando por las preferencias y voluntades de grupos (Ribotta, 2020).

En asentamientos populares, la participación de los habitantes en la provisión de los servicios urbanos comprende una amplia gama de prácticas que van desde la contribución de mano de obra en faenas hasta la autogestión de proyectos comunitarios de urbanización. Las prácticas desplegadas varían según los contextos urbanos, la topografía, las finanzas locales y la estratificación socioeconómica de los asentamientos (Coulomb, 1991, p. 266).

Según Coulomb (1991, p. 275) los servicios urbanos con mayor participación autogestionaria en los asentamientos populares son el agua potable, el drenaje y la seguridad pública, mientras que otros como el transporte urbano y la recolección de los residuos sólidos urbanos han sido más difíciles de organizar colectivamente. Estas prácticas autogestionarias no implican que las comunidades hagan todo por sí mismas, sino que tengan el control sobre sus decisiones y exigencias a las autoridades (Coulomb, 1991, p. 275). Los principales obstáculos que enfrentan las organizaciones populares son la falta de recursos y la resistencia de las autoridades a ceder el control en la gestión de servicios.

La producción autogestionaria del hábitat caracteriza la consolidación de esos asentamientos, desdoblada sobre el territorio con un carácter iterativo e incremental, interpela en lo personal y en la colectividad a quienes participan, involucrándose en acciones comunes para la cocreación de espacialidades y sociabilidades diversas, apelando y resignificando sus historias de vida (Rodríguez, 2018, p. 70). En ese contexto, las estrategias autogestivas serán la organización y prácticas de las personas habitantes para transformar un territorio a partir de un proceso de toma de decisiones colectivo (Harikrishnan y Doyle, 2024).

Desde la teoría de prácticas sociales en un territorio, se encuentran prácticas relacionadas con la interconexión al conocimiento práctico y los saberes compartidos, surgiendo de la coincidencia espacio-temporal de competencias,

materialidades y sentido que guardan las personas en sus repositorios culturales (Ariztía, 2017). La práctica social será resultado del conocimiento de las personas y puede ser utilizado estratégicamente para satisfacer sus necesidades básicas.

En este documento, se entenderá que los asentamientos populares son territorios en proceso de co-construcciones sociales y están conformados de las relaciones interactorales de diferentes niveles administrativos y sectoriales (académicos, privados, de la sociedad civil), relacionados con reglas y acuerdos, cambiantes en el tiempo por sus residentes, con el fin de adecuarlo a la satisfacción de sus necesidades básicas.

Las personas residentes de asentamientos populares realizan una serie de prácticas de autoconstrucción donde usan las tecnologías. Las cuales serán producto, proceso y organización de personas residentes, con alianzas socio-territoriales entre los diferentes elementos territoriales puestos en la práctica sociotécnica, generando dinámicas que incluyen a las diferentes personas participantes, formando una trayectoria territorial. La implementación de TIS en el acceso a servicios básicos es considerada como estrategia para satisfacer sus necesidades y transformar el espacio.

Coincide el acercamiento a los asentamientos populares como territorios y el uso TIS, ambas posturas reconocen la existencia del territorio a partir de las relaciones entre actores sin una dominación del Estado, con acuerdos y alianzas, así como con conflictos y poder, reconociendo un carácter autogestivo de las personas residentes con las estrategias para satisfacer sus necesidades. Estas últimas son resultado de un proceso de organización y práctica de la población para tomar decisiones colectivas (Harikrishnan y Doyle, 2024), y de orientar el uso de los recursos, dependiente de la disponibilidad en el territorio, el contexto (económico, político, social, cultural e histórico), preferencias y voluntades de los grupos (Ribotta, 2020).

Metodología: TIS y estrategias para satisfacer necesidades básicas

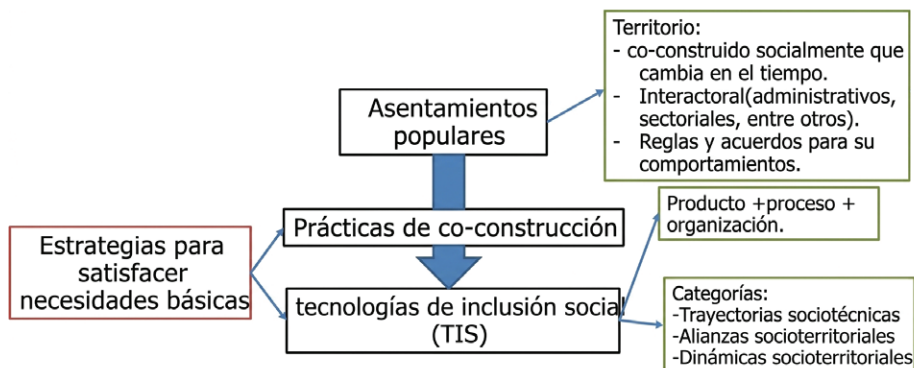
Este trabajo se basa en tres conceptos: asentamientos populares, tecnologías de inclusión social y estrategias de satisfacción de necesidades. En la figura 1, se

ilustra la relación entre los conceptos, estableciendo que los asentamientos populares son territorios co-construidos socialmente por varios actores que rigen su comportamiento en reglas y acuerdos. La población de estos asentamientos realiza prácticas de co-construcción, autogestivas y constructivas de su territorio, aplicando saberes tecnológicos locales, junto a los científicos, con las TIS. Con las cuales se puede acceder a servicios básicos y satisfacer sus necesidades.

El entendimiento de las TIS incluye considerar producto, proceso y organización con la que los actores, crean alianzas entre los elementos territoriales involucrados, con las dinámicas entre actores y durante el proceso, formando trayectorias colectivas de estas tecnologías (figura 1). Durante esta co-construcción, las personas residentes satisfacen sus necesidades accediendo a servicios básicos en la vivienda y el asentamiento.

Este trabajo retoma información recopilada de un proyecto de investigación previo sobre estrategias de las familias en el asentamiento popular de Ampliación Leandro Valle (Amp. Leandro Valle)¹ en el periurbano de Morelia, México (León Sosa, s. f.).

Figura 1. Relación conceptual: asentamientos populares, TIS y estrategias



Fuente: elaboración propia.

¹ La colaboración de las personas de Amp. Leandro Valle y el grupo de investigación Ambientes Urbanos y Periurbanos (GAUP) del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México ha existido desde al menos ocho años.

La información vertida en este capítulo fue producto de la observación del trabajo comunitario y resultado de un trabajo conjunto con la mesa directiva de la Asociación del asentamiento. Por ello, se plantea que la muestra de la población fue teórica, es decir, hubo una selección intencional del grupo de personas en la mesa directiva (mayoritariamente mujeres), ampliamente involucradas con las estrategias locales para satisfacer las necesidades básicas. Por motivos de confidencialidad y de preservación de la integridad de las personas participantes, en este capítulo se omitieron sus nombres y detalles que puedan identificarlos.

Asimismo, en este estudio se reconocen las interrelaciones con varios actores; es por eso que, aunque el nivel de análisis del uso de TIS y estrategias fue la familia, se observaron las interrelaciones con actores internos de calles y el asentamiento, así como externos (público, academia y sociedad civil).

La información se generó en dos momentos. Primero se analizaron los datos resguardados por el GAUP (2023) para advertir las transformaciones sociales, producto de las estrategias comunitarias para acceder a servicios básicos a lo largo del tiempo, particularmente el censo comunitario de 2023 y líneas del tiempo.

En un segundo momento, se generó información en los años 2023 y 2024, específicamente en dos niveles: asentamiento y familia. En el asentamiento, se hicieron recorridos de campo y se tuvo un involucramiento con actividades diarias para realizar observación del sitio, con el fin de identificar la disponibilidad de servicios y condiciones físicas de las manzanas para acceder a ellos.

A nivel de familia, se realizaron seis entrevistas semiestructuradas con jefas/es de familias participantes para identificar su involucramiento, prácticas y temporalidad. El interés fue conocer el uso de la tecnología, las secuencias de distintos pasos para acceder a los servicios básicos, las personas participantes, la temporalidad y las acciones concretas durante la práctica. El análisis de las entrevistas fue de utilidad para conocer la identificación con prácticas y la relación con otros actores al interior del asentamiento, así como los obstáculos para acceder a los servicios (estigmas o prestigios que influyen en su relación con actores externos).

Para el análisis del uso de TIS, en las prácticas de las familias de Amp. Leandro Valle, se siguió el reconocimiento de las variables:

Tabla 1. Variables identificadas en el uso de TIS en prácticas de las familias

Práctica	¿Qué elementos se agrupan en esta práctica?	¿Qué elementos territoriales incluye?	¿Qué estrategia de satisfacción de necesidades incluye?
Variables	Trayectorias sociotécnicas	Historia del proceso de co-construcción del producto.	Alianzas, agrupaciones y organización durante el tiempo de construcción.
	Alianzas socioterritoriales	Confluencia de elementos diversos durante la co-construcción de una tecnología	Resultado de proceso de organización y práctica de la población para tomar decisiones de manera colectiva y usar recursos. En ella se ponen en juego los recursos específicos, la disponibilidad, el contexto (económico, político, social, cultural e histórico), preferencias y voluntades de los grupos
	Dinámicas socioterritoriales	Relaciones técnicas interactorales, económicas, políticas y con entidades gubernamentales en el proceso constructivo.	Habitantes, representantes, actores gubernamentales, actores privados externos al asentamiento. El motivo de la relación (económico y político)

Fuente: elaboración propia con base en Blanco (2017), Cacopardo (2013), Ribotta (2020) y Harikrishnan y Doyle (2024).

Con las prácticas y estrategias para satisfacer las necesidades, se conocieron las formas de acceder a servicios básicos² y la organización en el asentamiento. Siguiendo a Harikrishnan y Doyle (2024), las estrategias serán autogestivas

² Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2014), los servicios básicos estarán en la vivienda como agua potable, drenaje, energía eléctrica, y fuera de ella, como alimentación.

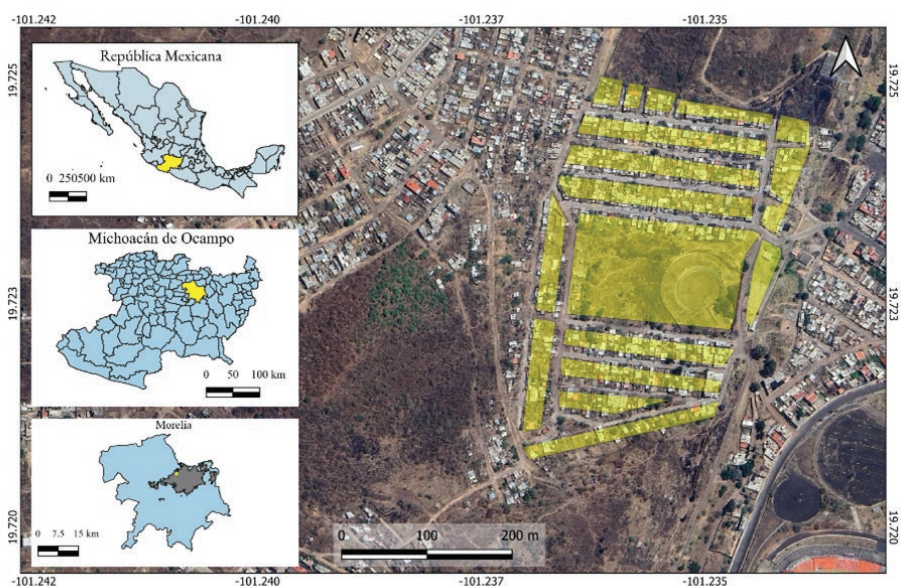
cuando la población se organiza y acciona de manera cooperativa, para transformar su territorio y acceder a servicios con una decisión colectiva.

Área de estudio

Ampliación Leandro Valle es un asentamiento autoconstruido en el periurbano de la ciudad de Morelia, Michoacán, México. Localizado al norte de la ciudad, en las inmediaciones de la colonia Leandro Valle y el Estadio Morelos (figura 2).

Fundado en el 2012 por un grupo de personas que llegó al terreno, actualmente tiene una extensión de 13 hectáreas (Márquez Alonso, s. f.). La organización y formalización del asentamiento ha sido apoyada por la asociación Defensores de la Vivienda Digna (en adelante, Asociación), conformada en el 2015 (Márquez Alonso, s. f.).

Figura 2. Localización del asentamiento Ampliación Leandro Valle



Fuente: elaboración propia.

En 2020, según el *Censo de población y vivienda* de ese año, estaba conformado por 881 habitantes, en su mayoría provenientes de zonas rurales de Michoacán y otras entidades del país (Inegi, 2020). En el asentamiento, existen 385 viviendas construidas (Inegi, 2020) principalmente de materiales perecederos, según el *Censo comunitario* (GAUP, 2023) cinco de diez viviendas tenían piso de concreto, el resto de tierra y madera; los techos eran mayormente de lámina (cinco de cada diez viviendas), menos de cartón, concreto y madera; y las paredes eran principalmente de madera (cinco de diez viviendas), menos de concreto, tabicón o láminas. La tenencia de la tierra es una carencia en Amp. Leandro Valle, algunos vecinos manifiestan haber pagado por su predio, pero ninguno tiene título de propiedad.

Por la falta de reconocimiento, el asentamiento no está conectado a las redes municipales de agua y drenaje, los servicios básicos son una carencia y han sido resultado de procesos autogestivos. Según el *Censo comunitario* (GAUP, 2023), se estima que la mitad tiene acceso a agua a través de pipas, y siete de cada diez de las viviendas utilizan las letrinas para depositar los residuos, el resto no trata los residuos. En cuanto a la energía eléctrica, ocho de cada diez viviendas manifestaron acceder al servicio por mufas comunitarias.

Resultados y discusión: TIS y estrategias para satisfacer las necesidades

Tres prácticas cotidianas de las familias fueron seleccionadas, debido al uso de implementos tecnológicos, y analizadas. En estas prácticas, se encuentran la captación de agua pluvial, la autoconstrucción de fosas sépticas y la autogestión de mufas colectivas. En ellas, se identificaron las alianzas socioterritoriales, dinámicas socioterritoriales y trayectorias sociotécnicas de cada una, según el enfoque de las TIS.

Luego se abordan las estrategias generadas por las familias, en las prácticas y TIS, para satisfacer sus necesidades básicas, se identificaron cinco estrategias familiares importantes: la autoconstrucción, faena, autogestión, organización y cooperación económica.

Prácticas y uso de TIS

Recolección de agua pluvial

Debido a la falta de acceso a la red pública de agua potable, la forma de acceso generalizada en el asentamiento es la adquisición del servicio de agua potable por medio de pipas, cuyo costo va desde \$360 a \$1000 MXN.

Sin embargo, por la topografía del asentamiento en la falda del cerro del Quinceo, se presentan pendientes pronunciadas, lo que dificulta el acceso de las pipas, principalmente en la temporada de lluvia. Por eso, una prioridad para la población es el mejoramiento de las vialidades para facilitar el acceso de las pipas a las viviendas ubicadas en las zonas con mayor pendiente.

El acondicionamiento de las vialidades mediante faenas y cooperaciones monetarias ha permitido que las principales calles en el asentamiento hayan sido recubiertas con concreto, el resto son de tierra y aplanadas.

La principal forma de acceso al agua es a través de pipas. Algunas viviendas han implementado sistemas de captación de agua pluvial, como una práctica complementaria de acceso al recurso con pipas. Las familias han autoconstruido sistemas de captación de agua pluvial con la reutilización de materiales e implementación de procedimientos sencillos.

La trayectoria sociotécnica de captación del agua inició durante la construcción de las primeras viviendas en el asentamiento, cuando las familias comenzaron la edificación de sus hogares con materiales precarios como madera, láminas de cartón y lonas. La consolidación progresiva mediante la puesta en práctica de diversos mecanismos de cooperación monetaria y de trabajo permitió la transición a materiales menos precarios en las viviendas. Las familias se organizaron para implementar los sistemas de captación de agua pluvial, sin evidencia de agrupaciones con otros actores.

Las alianzas socioterritoriales en la captación de agua pluvial tienen una implementación de diversos sistemas en los hogares como parte de la necesidad común de disponer de agua en las viviendas. Los sistemas de captación son diversos y usan varias técnicas, en la figura 3 se muestran algunos de ellos.

Las familias emplean tubos, tambos o incluso hacen dispositivos más elaborados para el almacenamiento del agua pluvial que captan por medio de sistemas apoyados en la materialidad de las viviendas, construidas con techos de lámina o material de construcción, que conducen el agua hacia los tambos (figura 3a), algunas familias emplean técnicas compuestas de material reciclado con el uso de la gravedad hacia el interior de la vivienda (figura 3b).

La incorporación de la práctica de captación pluvial en los hogares surge de la iniciativa de las mujeres jefas de familia, al ser ellas quienes gestionan el recurso desde su obtención hasta su aprovechamiento. Para ellas, esta práctica permite ahorrar en el presupuesto general del hogar (también gestionado por ellas) y en una época del año donde las condiciones físicas del asentamiento pueden impedir el abastecimiento por pipas.

En las dinámicas socioterritoriales, la práctica de captación de agua de lluvia solo se implementa en algunas viviendas, en las cuales el interés ha surgido de su propia resolución creativa de la necesidad de abastecerse de agua, así como de ahorrar dinero.

La falta de acceso a la red pública de agua potable y la compra de pipas supone un costo mayor para conseguir el recurso, sin embargo, la captación de agua no se ha generalizado en el asentamiento, ni siquiera se discute en procesos assemblearios.

En esta práctica no hay registro de la incidencia o vinculación de actores externos del sector gubernamental, académico ni de organizaciones civiles. Los habitantes reconocen la situación legal de tenencia de la tierra como una limitante para acceder al agua en el asentamiento, y refieren que esta condición permite el establecimiento de relaciones clientelares con actores del sector gubernamental, a quienes han solicitado el servicio y han respondido con promesas que no se han cumplido.

Autoconstrucción de fosas sépticas

En Amp. Leandro Valle, no hay infraestructura de drenaje de la red pública que provea este servicio. En el 2020, en el *Censo comunitario* (GAUP, 2023), se estimó

Figura 3. Viviendas con sistemas de captación de agua pluvial



Fuente: fotografías de autoras, 2022.

que siete de diez viviendas contaban con letrina como sistema de drenaje. Este consiste en un pozo en el terreno, sin sistema de ventilación o filtración, que al llenarse debe ser reconstruido en otro lugar. En los años 2023 y 2024, las familias refirieron la implementación de fosas sépticas como la forma predilecta de satisfacer la necesidad en el asentamiento.

La trayectoria sociotécnica de la disposición de desechos inició en la conformación del asentamiento con la construcción de letrinas en las viviendas; posteriormente, una vez afianzados en los terrenos, los habitantes pudieron gestionar, en algunos casos apoyados con vecinos y miembros de su familia extensa presentes en el asentamiento, la transición a fosas sépticas.

En Amp. Leandro Valle, este proceso conllevó un ejercicio creativo por parte de los habitantes para adaptar las formas de acceder a los servicios al contexto geográfico y político en constante transformación. Así, los vecinos que no poseían el conocimiento de la construcción mencionaron tomar el ejemplo de sus vecinos para diseñar y edificar la fosa séptica.

La implementación de fosas sépticas en las viviendas planteó alianzas socioterritoriales a partir de unir la necesidad de las familias de acceder a drenaje. Junto con la forma en que se ha realizado, su autoconstrucción está estrechamente entrelazada con el conocimiento adquirido a través de la historia de vida de los miembros de las familias. Las personas que construyen son principalmente

los hombres jefes de familia. En algunos casos, entre vecinos se juntan para gestionar la renta de maquinaria como excavadoras.

La integración de fosas sépticas en la vivienda ha implicado la transición desde letrinas. A diferencia de una fosa séptica convencional, las construidas en el asentamiento omiten el recubrimiento impermeable que se recomienda; en vez de ello, se recurre a materiales disponibles en el asentamiento como son grandes rocas, las cuales se colocan al interior del pozo. Este sistema tampoco lleva a cabo la separación de desechos de una fosa séptica convencional, siendo un foco que acumula desechos sólidos y líquidos en conjunto con el agua que utiliza para el arrastre de las deposiciones; tampoco incorporan materia seca como las letrinas, solo en algunos casos los habitantes mencionaron incorporar agua con cal como parte del mantenimiento cotidiano del sanitario para disminuir los olores. Este sistema permite que la ubicación del cuarto de baño se mantenga y sea el pozo el que se relocalice en el terreno de la vivienda, al contrario de la letrina que requiere reubicar el sistema completo. En la figura 4, se muestra un ejemplo de un baño con fosa séptica.

En las construcciones de las fosas, no ha existido vinculación con actores gubernamentales, las personas han retomado los conocimientos que poseen de sus lugares de origen, principalmente rurales. La dinámica socioterritorial estuvo regida por la implementación de este tipo de práctica que se definió en la asamblea organizada por la Asociación. Una de las principales motivaciones fue la búsqueda por adoptar una forma de satisfacción de la necesidad de drenaje que se asemejara a las formas convencionales de atenderla en la ciudad consolidada, utilizando agua e implementando un baño fijo al interior de la vivienda. Como producto de las gestiones de formalización del asentamiento, se espera que en un futuro se cuente con el servicio público, lo que facilitaría la conexión de los sistemas de drenaje de las viviendas a la red municipal.

La falta de reconocimiento de los gobiernos municipal y estatal han limitado el acceso de la población a la red de drenaje, derivando en la implementación de estas soluciones. Al igual que el servicio de agua, la necesidad de drenaje es una de las principales promesas de los actores políticos.

Figura 4. Baño con fosa séptica



Fuente: fotografía de autoras, 2023.

Autogestión de mufas comunitarias

El acceso a la electricidad en el asentamiento es el servicio más generalizado. La conexión eléctrica se hace por medio de acometidas que proporcionan mufas colectivas, distribuidas en ocho de cada diez viviendas, según el *Censo comunitario* (GAUP, 2023).

La trayectoria sociotécnica de las mufas colectivas inició con los primeros servicios gestionados por los habitantes de Amp. Leandro Valle. Primeramente, pudieron acceder mediante el contacto con vecinos de una colonia aledaña ya consolidada, conectándose de manera no formal a la red. Posteriormente, mediante el despliegue de diversas prácticas de cooperación monetaria (tandas),

los habitantes gestionaron con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) la instalación por medio de mufas colectivas. Conforme el asentamiento se ha poblado y consolidado, las mufas han aumentado.

La alianza socioterritorial de las mufas comunitarias surgió por la necesidad de acceder al servicio de electricidad en las viviendas. Para el año de esta investigación, el asentamiento contaba con al menos una mufa por calle. En Amp. Leandro Valle, los habitantes han designado espacios a los extremos de las calles para las mufas. En la figura 5 se muestra el sistema de mufas colectivas: incluye la construcción de pequeños postes de concreto con un medidor, además de una acometida donde se conectan los cables (a), y el poste de luz en la calle, con un foco recubierto con botellas recicladas, a modo de alumbrado público (b).

La utilización de las mufas es generalizada en el asentamiento, por ello, algunas acometidas tienen sobrecargas, ocasionando incendios o cortes (bajones de luz) en las viviendas.

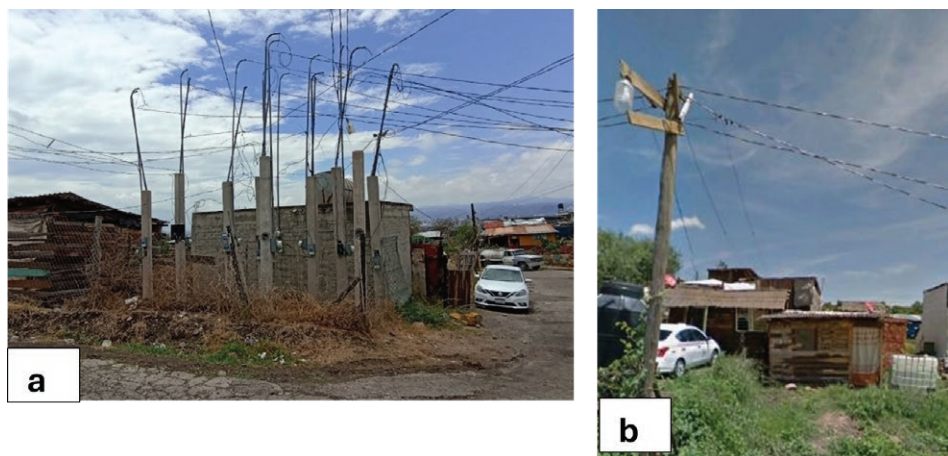
En la dinámica socioterritorial de las mufas, se observa que la provisión de electricidad ha requerido de la organización social. En asamblea promovida por la Asociación, se han designado jefaturas de calle mediante votación y propuesta de los vecinos. En este contexto, el papel de la persona encargada de calle es el de recibir los pagos por el servicio cada mes e intervenir en la resolución de conflictos por la falta de pago o el uso desmedido del servicio.

La representante del asentamiento recibe los pagos de todos los vecinos y realiza el desembolso ante la CFE.

El servicio depende de la participación de todos los vecinos, quienes comparten el costo, dan mantenimiento a la conexión en caso de sobrecarga y realizan cortes cuando identifican la falta de pago o una conexión clandestina.

Las tres prácticas analizadas permitieron identificar el uso de saberes técnicos de la población para satisfacer las necesidades y acceder a servicios. El uso de las tecnologías fue principalmente en el trabajo colectivo e inclusión social, tal como señala Cacopardo et al. (2016), mostrando la importancia de reconocer el proceso y la organización, lo que evidenció una intensa participación de la población. Dicho involucramiento correspondió a la construcción y acuerdos

Figura 5. Mufas colectivas y poste de luz



Fuente: (a) fotografía de autoras, 2024; (b) Google Earth, Street View. 2017.

asamblearios, en tanto que estuvo menos presente la interrelación con actores gubernamentales o de la iniciativa privada.

Las diversas formas de interrelación de actores en el uso de las TIS evidenciaron que el diálogo de saberes y relaciones es restringido en los asentamientos populares, principalmente en el periurbano, expresándose en forma de gradientes de interrelación interactoral (de vivienda a asentamiento), siguiendo Blanco Pepi y Antonela Mitidieri (2017) y Cacopardo (2013). Las prácticas descritas mostraron procesos de autogestión popular que plantean la interrelación con el Estado en forma de circuitos interactorales y socioterritoriales alternativos (Cacopardo et al., 2013).

El análisis de las alianzas, dinámicas y trayectorias en las TIS permitieron reconocer los procesos y organización, los acuerdos, las reglas de comportamiento, las ideas y el nivel de involucramiento de los actores presentes; transitando del producto al proceso y la organización.

A diferencia de otros estudios de TIS en Latinoamérica (Cacopardo et al., 2016), en el caso descrito se identifica poca gestión intersectorial e interinstitucional, con un procedimiento autogestivo y participativo.

Estrategias para satisfacer las necesidades

En este apartado se muestra las cinco estrategias transversales para satisfacer las necesidades identificadas en las prácticas de uso de TIS. Las estrategias son resultado de un proceso de organización y práctica de las familias, a partir de sus recursos, del contexto territorial, de preferencias y voluntades de la población. Siguiendo a Coulomb (1991), se observa que los servicios urbanos en los cuales se gestan prácticas autogestivas con mayor frecuencia son agua, drenaje y seguridad pública.

Se observa que la estrategia de autoconstrucción ha sido la base para la consolidación del asentamiento, considerando la satisfacción de las necesidades de familias y vecinos como prioritarias. En esta estrategia, la construcción progresiva de las viviendas por mano de las familias ha permitido que las casas pasaran de constituirse de materiales precarios (madera, láminas de cartón) a material no perecedero (concreto armado, tabicón, ladrillo), total o parcialmente. Esto se refleja en el acceso a servicios de agua, drenaje y electricidad, así como el uso de las TIS.

Las familias en el periurbano han optado por organizar diversas formas de abasto (Zapana-Churata et al., 2023) como estrategias, resaltan la compra de pipas y la captación de agua de lluvia.

La estrategia de faena resulta una forma de organización, mediante la cual los vecinos integrantes de la Asociación se comprometen al trabajo comunitario. De acuerdo con Arreola López (2022), esta forma de organización es representativa de diversas comunidades en México, y presenta un carácter no voluntario en la que todos los miembros de la comunidad son convocados sin remuneración económica, al ser un compromiso adquirido por habitar, el cual implica la puesta en práctica de la creatividad colectiva en problemáticas cotidianas.

A la par, la consolidación paulatina del asentamiento ha requerido de la estrategia de cooperación monetaria, cubierta por los habitantes cada mes para el pago de servicio de electricidad, tandas para costear la construcción de viviendas, cooperaciones para la introducción de maquinaria y la adquisición de los materiales necesarios para las mejoras de vialidades.

Estas acciones de intervención en el territorio del asentamiento se han logrado por medio de la autogestión, como otra estrategia, no solo del trabajo colectivo entre vecinos, sino vinculada con actores externos del sector público y de habitantes de otros asentamientos.

Según Coulomb (1991), las prácticas autogestivas no se limitan a gestionar las carencias momentáneas de la forma de acceder a la vivienda y a la ciudad, sino que presentan la posibilidad de adoptar formas alternativas a nivel técnico y organizativo para satisfacer las propias necesidades.

Retomando la teoría de las prácticas sociales (Ariztía, 2017) los habitantes de Amp. Leandro Valle comparten, por medio de faenas, el conocimiento práctico y saberes adquiridos en su vida. En los testimonios recogidos por medio de las entrevistas con jefas/es de familia, se menciona el ejemplo entre vecinos como una guía para la autoconstrucción.

Las prácticas, al estar dotadas de un sentido cuyo origen se encuentra en las valoraciones y repertorios culturales de las personas (Ariztía, 2017), se ven influenciadas por los estigmas sobre lo rural y los prestigios alrededor de lo urbano en las decisiones de los habitantes del asentamiento. Esto se hizo evidente en la decisión tomada en la asamblea sobre la implementación. El uso de prácticas con TIS como estrategias muestra la interrelación tecnología y sociedad.

Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue describir el uso de las tecnologías de inclusión social de la población de un asentamiento popular en el periurbano, como estrategia para satisfacer sus necesidades básicas y el acceso a servicios en su vivienda y en el asentamiento.

Se analizaron tres prácticas con que las familias del asentamiento Amp. Leandro Valle acceden a servicios y utilizan saberes tecnológicos. En ellas, se identificaron las trayectorias, alianzas y dinámicas que permiten reconocer sus cambios en el tiempo y diferentes actores participantes.

El reconocimiento de las TIS, en las prácticas de acceso a servicios, mostró las estrategias para satisfacer sus necesidades, tales como autoconstrucción,

organización, faenas, cooperación monetaria y autogestión. El estudio permitió reconocer el papel de las tecnologías en la construcción del asentamiento.

Agradecimientos

Las autoras agradecen al grupo de investigación Ambientes Urbanos y Periurbanos por la información proporcionada, acompañamiento y trabajo colectivo. Se agradece también a la población de Ampliación Leandro Valle que colaboró con su conocimiento y disposición de tiempo. La investigación fue realizada gracias al programa Universidad Nacional Autónoma de México - Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica clave IN301326, Desigualdades socioambientales y derechos humanos en el periurbano marginalizado de Morelia.

Referencias

- Ariztía, Tomás (2017). “La teoría de las prácticas sociales: Particularidades, posibilidades y límites”. *Cinta de Moebio*, Núm. 59, pp. 221-234. Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. En <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2017000200221>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Arreola López, Carolina (2022). *Una práctica organizativa: El caso de la faena en el ejido Santa Ana Teloxtoc, Puebla* [Tesis de maestría]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. En <https://hdl.handle.net/20.500.12371/18354>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Aulestia, Diego y Bruno Lana (2024). *Informe urbano de América Latina y el Caribe 2024*. En <https://hdl.handle.net/11362/81045>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Blanco Pepi, María Macarena y Lucía Antonela Mitidieri (2017). “Tecnologías sociales y prácticas urbanas inclusivas: diseño, gestión y construcción participativa de un espacio comunitario”. *Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura y Diseño*, Núm. 24, pp. 377-392. México, Universidad

- Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. En <https://doi.org/10.24275/JIGP5861>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Cacopardo, Fernando (2022). “Caen los velos: Tecnologías sociales y combates por la urbanización”. *Cuarenta Naipes. Revista de Cultura y Literatura*, Vol. 4, Núm. 7, pp. 181-215. Argentina, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Cacopardo, Fernando (2023). “Tecnología de gestión y urbanización popular: Redes locales como soporte de políticas públicas”. *Cuaderno Urbano*, Vol. 36, Núm. 36. Argentina, Universidad Nacional del Nordeste. En <https://doi.org/10.30972/crn.36367227>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Cacopardo, Fernando, María Inés Cusán y Rodolfo Rotondaro (2013). “Tecnologías sociales como un emergente territorial: Aportes para un modelo de gestión del hábitat popular. Experiencia matriz para pilares de conexión eléctrica, Mar del Plata, Argentina”. *Cuaderno Urbano*, Vol. 14, Núm. 14, pp. 119-145. Argentina, Universidad Nacional del Nordeste. En <https://doi.org/10.30972/crn.1414523>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Cacopardo, Fernando, María Inés Cusán, Macarena Blanco Pepi, Gabriel Cacopardo y Patricio Gabriel Freire (2016). “Desarrollo tecnológico como desarrollo humano en contextos de extrema pobreza: Soportes para el habitar”. *Journal de Ciencias Sociales*, Vol. 4, Núm. 7, pp. 44-67. Argentina, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Palermo. En <https://doi.org/10.18682/jcs.v0i7.584>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Cacopardo, Fernando, Rodolfo Rotondaro, Macarena Blanco Pepi, Gabriel Cacopardo, Patricio Gabriel Freire, Jeremias Ispizúa, Isaac Melián y Antonela Mitidieri (2018). “Tecnologías sociales en territorios urbanos pobres. Barrio Nuevo Golf, Mar del Plata, Argentina (2010-2018)”. *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Vol. 24, Núm. 47, pp. 227-262. Argentina, Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes. En <https://doi.org/10.48160/18517072re47.37>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Carenzo, Sebastián (2020). “Contesting informality through innovation ‘from below’: Epistemic and political challenges in a waste pickers cooperative from Buenos Aires (Argentina)”. *Tapuya: Latin American Science*,

- Technology and Society*, Vol. 3, Núm. 1, pp. 441-471. Taylor & Francis. En <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1788775>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2014). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. Coneval.
- Coulomb, René (1991). “La participación popular en la provisión de los servicios urbanos. ¿estrategias de sobrevivencia o prácticas autogestionarias?”. En: M. Schteingart & L. d’Andrea (Eds.), *Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente* (1.^a ed., pp. 265-280). México, El Colegio de México; JSTOR. En <https://doi.org/10.2307/j.ctv3dnrg9.18>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Di Virgilio, María Mercedes. (2015). “Urbanizaciones de origen informal en Buenos Aires. Lógicas de producción de suelo urbano y acceso a la vivienda”. *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 30, Núm. 3, pp. 651-690. México, El Colegio de México.
- Grupo de investigación Ambientes Urbanos y Periurbanos (2023). *Censo comunitario* [Base de datos]. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Harikrishnan, S. y Jhon Doyle (2024). “Understanding the role of physical spaces in social de-segregations: Spatial lessons from Kerala and Northern Ireland”. *Land Use Policy*, Vol. 146, 107315. Elsevier. En <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107315>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de población y vivienda* [Base de datos].
- León Sosa, Itzia Arlett (s. f.). *Estrategias de las familias en asentamientos autoconstruidos para superar la segregación y configurar el territorio periurbano de Morelia* [Tesis de licenciatura]. Escuela Nacional de Estudios Superiores-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lombard, Melanie (2014). “Constructing ordinary places: Place-making in urban informal settlements in Mexico”. *Progress in Planning*, Vol. 94, pp. 1-53. Elsevier. En <https://doi.org/10.1016/j.progress.2013.05.003>. Consultado el 12 de agosto de 2026.

- Márquez Alonso, Berenice (s. f.). *Ordenamiento territorial de un asentamiento autoconstruido en Morelia, Michoacán: El caso de Ampliación Leandro Valle* [Tesis de licenciatura]. Escuela Nacional de Estudios Superiores-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mitidieri, Lucia Antonela (2018). “Tecnologia de inclusão social como prática descolonizadora”. *Revista Indisciplinar*, Vol. 4, Núm. 1, pp. 62-79. Brasil, Escola de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais. En <https://periodicos.ufmg.br/index.php/indisciplinar/article/view/32894>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Morales-Barragán, Federico y Fredy Jiménez López (2018). *Fundamentos del enfoque territorial: Actores, dimensiones, escalas espaciales y sus niveles*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ntanda, Ayanda y Randall Carolissen (2025). “Technology’s dual role in smart cities and social equality: A systematic literature. *Journal of Local Government Research and Innovation*, Vol. 6, a238. Sudáfrica, African Online Scientific Information Systems. En <https://doi.org/10.4102/jolgr. v6i0.238>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Pírez, Pedro (2013). “Perspectivas latinoamericanas para el estudio de los servicios urbanos”. *Cuaderno Urbano*, Vol. 14, Núm. 14, pp. 173-192. Argentina, Universidad Nacional del Nordeste. En <https://doi.org/10.30972/crn.1414528>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Pírez, Pedro (2018). “Analisar a urbanização latino-americana a partir da heterogeneidade dos modos de produção e consumo”. *Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo*, Vol. 16, Núm. 3, pp. 46-64. Brasil, Universidad de São Paulo. En <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4506.v16i3p45-62>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Ribotta, Silvina (2020). “Condiciones materiales para el ejercicio de la autonomía. El jaque de la desigualdad a la libertad”. *Revista Derecho del Estado*, Núm. 48, pp. 149-182. Colombia, Universidad Externado de Colombia. En <https://doi.org/10.18601/01229893.n48.06>. Consultado el 12 de agosto de 2026.

- Rodríguez, María Carla (2018). “Género, espacialidad y urbanismo autogestionario. Algunas claves para su comprensión y debate”. *Vivienda y Ciudad*, Núm. 5, pp. 67-79. Argentina, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba. En <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ReViyCi/article/view/22801>. Consultado el 12 de agosto de 2026.
- Ruiz-López, Cinthia, Yadira Méndez-Lemus y Antonio Vieyra (2020). “Reflexiones sobre el periurbano en una ciudad de mediano tamaño en el centro-occidente de México”. En: Y. Méndez-Lemus et al. (Coords.), *Expansión del periurbano y conformación de territorios desiguales*, (1.^a ed., pp. 17-40). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zapana-Churata, Luis, Hug March y David Saurí (2023). “Les desigualtats d’accés a l’aigua en ciutats del Sud Global des del prisma de l’Ecologia Política Urbana”. *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, Vol. 69, Núm. 2, pp. 439-461. España, Universitat Autònoma de Barcelona. En <https://doi.org/10.5565/rev/dag.718>. Consultado el 12 de agosto de 2026.

Envejecimiento poblacional y digitalización del trabajo: retos para la transformación de los sistemas de pensiones en México

Emmanuel López Pérez

Introducción

El siglo XXI ha traído consigo transformaciones estructurales que están redefiniendo la forma de organizar el trabajo, la economía y los sistemas de protección social. México, al igual que otros países de ingresos medios, se encuentran en un punto crítico donde convergen dos procesos de gran magnitud: por un lado, el envejecimiento acelerado de su población y, por otro, el aumento de la digitalización en el mundo del trabajo. Ambos fenómenos, aunque distintos en naturaleza, comparten un rasgo común: modifican profundamente los sistemas de seguridad social en un país.

El incremento de la esperanza de vida ha permitido que más personas vivan por periodos más prolongados, ampliando la duración de la etapa del retiro y, por lo tanto, la demanda de ingreso económico (traducido en una pensión contributiva o no), cuidados y servicios sociales durante todo el proceso de la vejez. Al mismo tiempo, la disminución relativa de la población joven reduce la disponibilidad de trabajadores en edad productiva, capaces de sostener los esquemas contributivos tradicionales de protección social. Por lo anterior, un país que envejece de manera acelerada debe afrontar una mayor carga demográfica, así como una población joven económicamente activa limitada, lo que repercute en los sistemas de seguridad social, en específico, en materia de pensiones.

Sumado a lo anterior, se debe de poner en escena a la tecnología, pues está modificando las formas de producir y trabajar. Ejemplo de ello es la digitalización

del trabajo, ya que altera la composición del mercado laboral y diluye la relativa estabilidad laboral que se contaba.

La combinación de estos factores requiere poner atención al sistema de seguridad social en materia de pensiones, ya que mientras más personas deben acceder a pensiones por periodos prolongados —debido a su mayor longevidad—, a la par, menos trabajadores cotizan de forma regular para sostener los sistemas contributivos y esto ocurre, en gran medida, gracias a que la digitalización laboral promueve un trabajo flexible y heterogéneo. Las acciones para contrarrestar esta problemática no solo deben ser financieras, sino también jurídicas y sociales para generar una estabilidad en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

Con base en lo anterior, el presente capítulo tiene como propósito analizar cómo los cambios demográficos y las transformaciones tecnológicas inciden en la viabilidad el financiamiento y el diseño de pensiones en México, además de explorar alternativas que permitan responder a las nuevas realidades sociales derivadas de la revolución digital. Se parte de la premisa que la seguridad social, como derecho humano y como mecanismo de redistribución, debe adaptarse a los nuevos contextos laborales y demográficos para garantizar que las generaciones actuales y futuras puedan contar con mecanismos de protección social estables durante su vejez.

Por lo anterior, el trabajo tiene un enfoque cualitativo bajo un método deductivo-analítico. El capítulo se compone de seis apartados. El primero es la presente introducción. El segundo presenta un análisis conceptual que introduce una revisión terminológica del envejecimiento, la digitalización del trabajo y los sistemas de pensión. El tercer apartado aborda el contexto demográfico en México, así como un análisis de los principales resultados estadísticos y la tendencia que tienen estos procesos. El apartado cuarto, denominado “Implicaciones de la digitalización del trabajo y su impacto en la protección social”, funciona para esclarecer la relación que hay entre la digitalización de las labores dentro del mercado y los efectos que tiene en la protección social, específicamente en las contingencias dentro de los sistemas de pensiones. El quinto apartado ofrece las principales conclusiones y, por último, un apartado de las fuentes de investigación consultadas.

Precisiones terminológicas

Previo al análisis del objeto de estudio, es importante establecer el marco conceptual a través del cual se abordan los principales elementos. El objetivo de este apartado es revisar disciplinarmente los principales posicionamientos terminológicos y determinar los elementos particulares que conforman dichas variables para, posteriormente, realizar un análisis conjunto.

Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso natural que las personas transitan a lo largo de su vida. Sin embargo, este curso también desprende otros elementos que van ligados hacia aspectos culturales y sociales, y tiene diversos efectos que son particulares en cada caso. En una acepción general, el diccionario de Cambridge lo define como el “proceso biológico de cambio en un organismo vivo producido por el paso del tiempo” (Cambridge University Press & Assessment, s. f.). Así, el posicionamiento más usual del envejecimiento se enfoca en un aspecto biológico de desgaste corporal.

En una perspectiva más amplia, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2025) sitúa al envejecimiento como un proceso único e individual que cada persona vive de acuerdo con su entorno físico y social, y que comprende una serie de acumulaciones de daños, tanto físicos como mentales y que imbrica la posibilidad de sufrir enfermedades. Lo que significa que el envejecimiento no es uniforme ni lineal en todas las personas, sino que se encuentra condicionado por diversas variables sociales, laborales y físicas.

No es el mismo proceso de envejecimiento en grupos que se encuentran en situaciones marginales, como migrantes en calidad irregular, usualmente orillados al empleo informal, personas que sufren constantes enfermedades crónico-degenerativas o que tienen hábitos sedentarios.

Nuria Rodríguez Ávila (2018) aborda el envejecimiento con elementos similares, sin embargo, destaca los efectos sociales y culturales que están arraigados con una perspectiva negativa, pues sostiene que “Cuando nos referimos

al envejecimiento tendemos a imaginarnos definiciones con connotaciones negativas, pero debemos incorporar y cambiar esa concepción en la búsqueda de elementos que expliquen mejor el proceso de envejecer” (p. 87).

La Organización Panamericana de la Salud (s. f.) propone una perspectiva diferente para entender el proceso de envejecimiento, desde una arista en el que la calidad de vida es un elemento central y que logra desestigmatizar la vejez, cuando señala: “el envejecimiento saludable es un proceso continuo de optimización de oportunidades para mantener y mejorar la salud física y mental, la independencia y la calidad de vida a lo largo de la vida”.

Pues la vejez, y sobre todo el envejecimiento, es un proceso natural que todas las personas tienen en su vida; aunque muchos la viven de manera única y con mejores niveles de calidad, resulta determinante entenderla desde un aspecto en el que se contribuya a mejorar los niveles de bienestar.

Por ende, el envejecimiento debe ser entendido como un proceso biológico de continuo desgaste que afecta a las personas, depende del contexto social y abarca una serie de acumulamientos dentro del organismo; sin embargo, debe ser procurado y optimizado para mantener una calidad de vida que permita un desarrollo con dignidad e independencia. Es importante distinguir los efectos que despliega el proceso de envejecimiento y que se enciernen en dos dimensiones: la primera es biológica, un continuo desgaste basado en el proceso físico, como enfermedades, salud delicada y disminución de capacidades; la segunda, desde un aspecto social, es conformado por los diferentes contextos que viven las personas de manera individual, ya sean grupos en situación de vulnerabilidad, o como la población que puede procurar los medios.

Digitalización del trabajo

Es importante reconocer los dos principales elementos de la digitalización del trabajo: uno está constituido por la digitalización, ligado de manera directa a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la forma en que se interactúa con las tecnologías digitales; el otro corresponde al trabajo como un

componente dentro del entorno social y laboral. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, s. f. c) reconoce a la digitalización como:

la incorporación de herramientas digitales para manipulación de información y datos en los procesos de trabajo de una organización. Estas herramientas y su aplicación modifican la forma en que las personas interactúan, realizan tareas y en cómo se establecen sinergias entre organizaciones.

En conjunto, la digitalización consiste en integrar componentes tecnológicos, particularmente aquellos relacionados con las TIC, dentro de la sinergia de las actividades y procesos de la organización la labores y actividades. Es una dinámica que logra complementar las actividades.

La tendencia dentro de los mercados y la manera en la que se despliega la economía vuelve contundente la adopción de nuevas estrategias y formas de organizar los componentes entorno al trabajo para lograr un mejor rendimiento. Por tanto, la integración de las innovaciones tecnológicas brinda una respuesta. La digitalización funciona como una adaptación a dichas transformaciones con el objetivo de lograr competitividad, mejores resultados y crecimiento; que puede observarse en la manera en la que se crea el diseño operacional de las labores, nuevas dinámicas en la gestión de servicios y productos y grados de automatización en procesos productivos (Organisation for Economic Co-operation and Development-Observatory of Public Sector Innovations, s. f.).

La forma de entender el trabajo está en constante cambio, pues ya no solamente en el mercado laboral se encuentran trabajos que ya se consideran tradicionales, sino que cada vez más hay puestos inmersos en los medios digitales: el teletrabajo y el trabajo híbrido permite interactuar con un ecosistema de aplicaciones y herramientas que mejoran la productividad de datos; los servicios de atención al cliente y asistentes virtuales responden a nuevas demandas que tiene el mercado al ofrecer servicios; incluso en la manera en la que los productos son concebidos, a través de plataformas especiales que mantienen rastreos digitales a través de ubicación GPS y *blockchain*, en donde constantemente se interactúa entre el capital humano y el tecnológico.

El proceso de digitalización y transformación dentro del entorno laboral posee beneficios en la dinámica de costos y rendimiento innegables, pero también imbrica una serie de efectos sociales que pueden resultar contraproducentes. Si bien no existe un consenso unánime para señalar a la tecnología como el principal elemento para el desempleo, tampoco se presentan argumentos fuertes para desechar por completo la perspectiva; en realidad, existe una tendencia que marca una pauta gradual del llamado desempleo tecnológico que se ha presentado desde la revolución industrial, el cual consiste en grados de desocupación por demanda de habilidades específicas y la automatización de procesos (Organización Internacional del Trabajo, s. f. a).

En la misma tesitura, es importante traer a colación la industria 5.0, también conocida como quinta revolución industrial, la cual propone un nuevo dinamismo de las TIC de reciente innovación, como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y la manufactura inteligente, la cual tiene como impacto directo la disminución de capital humano, puesto que de los procesos digitales y tecnológicos se obtienen mejores rendimientos y menores errores de producción (Pérez-Domínguez, 2024).

La digitalización del trabajo consiste en una gradual implementación de las innovaciones de las TIC, como el uso de los nuevos modelos de la IA, el IoT y la manufactura inteligente, con procesos de alto rendimiento y producción a bajos costes y que tiende a reducir el capital humano. La integración de estas tecnologías tiene un efecto social en la transformación de la organización laboral, pues la interacción entre trabajadores y los equipos, los procesos se ven mediadas a través de las TIC, creando nuevas fuentes o remplazándolos, como es el caso del teletrabajo y los modelos híbridos.

Sistema de pensiones

Dentro de la protección social se encuentran diversas herramientas que ayudan a proteger a las personas a lo largo de su vida y las pensiones son una de ellas. Existe una diversidad de pensiones que depende de los marcos legales de cada país, pero su objetivo es el mismo: brindar una seguridad de ingreso a personas

que ya no se encuentran en una edad económicamente actividad, normalmente personas adultas mayores, y se les pueda garantizar condiciones dignas de vida.

De manera más categórica, el Banco Mundial (2006) define a los sistemas de pensiones “como programas de transferencias instituidos por el Estado, cuyo objetivo es proporcionar seguridad de ingresos a los adultos mayores en un contexto donde los acuerdos informales tradicionales se consideran insuficientes”. Esta protección social se sustenta en grupos que se piensan en situaciones y contextos de vulnerabilidad, como las personas adultas mayores, puesto que ya no se encuentran en una edad económicamente activa para percibir ingresos.

De acuerdo con marco jurídico de cada país, las personas pueden acceder a las pensiones si cumplen los requisitos, como es el caso de semanas cotizadas o la edad, incluso existiendo pensiones que se despliegan por situaciones específicas, como la discapacidad o viudez; de manera general, los sistemas pueden entenderse desde dos aristas, los sistemas de pensiones contributivas y las no contributivas (Tapia y Gamboa, 2024).

El enfoque contributivo está relacionado con su financiación, pues tiene mecanismos propios que regulan los ingresos que los trabajadores perciben al laborar y, por tanto, mientras un trabajador se encuentre activo, estaría aportando desde su salario al sistema de pensión para posteriormente recibir un ingreso proporcional al momento de su retiro. Dentro del sistema contributivo existen diferentes esquemas, como el de fondos propios o capitalizados, en el que el trabajador financia sus propios beneficios; el de transferencia intergeneracionales o de reparto, donde los trabajadores activos financian a los jubilados; el individual, en el que el trabajador se autofinancia y los colectivos, a través del cual grupos de trabajadores contribuyen conjuntamente para sostener sus beneficios. Así, cada país estructura su propio sistema contributivo, en ocasiones combinando elementos para lograr una mejor sostenibilidad financiera.

En cuanto al sistema no contributivo, este no se encuentra relacionado de manera directa con la contribución laboral o aportaciones anteriores, sino que el objetivo se enfoca en las necesidades de las personas adultas mayores para que perciban ingresos y, así, asegurar una calidad de vida; en este esquema, existen

modelos universales, donde las personas pueden acceder al cumplir la edad reglamentada, y los modelos focalizados, con grupos con características específicas.

Es importante destacar que estos dos modelos no son incompatibles y la mayoría de los países combinan elementos de acuerdo con las condiciones específicas de su población, el contexto político y financiero. Si bien existen discusiones basadas en su financiamiento y sostenibilidad, esta herramienta de protección social pretende la mayor cobertura y, por tanto, el diseño de estos sistemas resulta determinante para su aplicación.

Contexto demográfico actual en México

En el mundo se presenta una tendencia generalizada de envejecimiento poblacional. Si bien pueden atribuirse aspectos socialmente benéficos, como mejor salud, calidad de vida y mayor distribución en el acceso a servicios, también existen otros factores que, al combinarse, resultan perjudiciales en la dinámica social, como es el caso del poco diseño de la urbanización, la falta de acceso a la planificación familiar y, sobre todo, la disminución de la población infantil, lo cual ocasiona que gradualmente la población de personas adultas mayores supere a la infantil (OMS, 2025).

Por ejemplo, en el caso de México, el total de la población en la proyección realizada para el año 2025 es de 133.4 millones de personas, dentro de las cuales, 65.2 millones corresponde a hombres y 68.1 millones, a mujeres (Gobierno de México, 2025), estableciendo que existen porcentajes más alto de mujeres que de hombres en el territorio nacional.

En el caso de los índices de fecundidad, las estadísticas muestran una disminución de la tasa global de fecundidad, al pasar de 2.21 hijas ohijos por mujer en 2014, a 2.07 en 2018 y a 1.60 en 2023 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2024). En cuanto a la tasa de longevidad, para el año 2024 se obtuvo 75.5 años para el territorio, dentro de la cual el grupo de personas adultas mayores fue de 17 121 580 millones, que representa un 12.8 % de la población total; a su vez, se estima que para el año 2030 el porcentaje aumentará

al 14.96 % y superará la población de jóvenes (Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores, 2025).

De manera aislada, los datos permiten vislumbrar el contexto demográfico en México en términos de natalidad y longevidad, destacando la tendencia de disminución en la tasa de natalidad y un aumento en la población adulta mayor. Si bien estos dos elementos de manera individual pueden ajustarse a procesos independientes, de forma conjunta se han vuelto determinantes para la dinámica social en el país, pues tiene el efecto de reflejar menos población joven y una creciente población adulta mayor.

En cuanto a la distribución de la fuerza laboral, según datos del Inegi para el segundo trimestre de 2025, la población económicamente activa se contabilizó con 61.1 millones, dentro de la cual, el sector en ocupación fue de 59.4 millones y la desocupada, 1.6 millones; vale la pena destacar que la fuerza económicamente activa en mujeres fue de 25.0 millones y en hombres de 36.0 millones; en cuanto a la informalidad laboral, en el mismo periodo del 2025, se contabilizó un total de 32.6 millones de personas en la informalidad laboral, de la cual se divide con 13.5 millones en mujeres y 19.1 millones en hombres. (Inegi, 2025a)

Así, lo característico de esta distribución denota la informalidad generalizada, pues del total de la población económicamente activa, que fue de 61.1 millones, más de la mitad se encuentra en este sector vulnerable, el cual contabilizó 32.6 millones. De igual forma, el sector que mayor participación tuvo en la economía fue el masculino, superando por más de 10 millones al de mujeres; sin embargo, para ambos sexos la informalidad permeó de manera determinante, superando más de la mitad tanto para hombres como para mujeres.

En el tema de acceso a seguridad social para el año 2025 se presentaron los siguientes datos: en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se contabilizaron 77 886 de derechohabientes y en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) fueron 14 016 derechohabientes (Gobierno de México, 2025). En el programa IMSS-Bienestar se contabilizaron 10 777 036 de afiliados (IMSS, 2025).

Por cuanto a centros de salud, fue de 13.7 millones; de igual forma, esto debe de ponerse en un contexto más amplio, pues también existen personas que

trabajan de manera informal y no tienen acceso a la seguridad social, como es el caso de la población ocupada sin acceso a la seguridad social, la cual contabilizó en el mismo año un total de 38.4 millones y, en el caso de la población no ocupada, fue de 32.9 millones de personas (Inegi, 2025a).

Es importante establecer que la seguridad social funciona como una herramienta dentro de la protección social para riesgos que pueden incidir en la vida de las personas, como seguros de riesgos de trabajo, de maternidad y, en el caso específico de las personas adultas mayores, el acceso a pensiones cuando se encuentren en edad avanzada y no pueda percibir ingresos.

Para el año 2024, el IMSS contabilizó un total de pensiones de cesantía de 2 618 461 y de vejez 563 524. Dicha cifra ha subido considerablemente durante los últimos años (IMSS, 2024). Por ejemplo, en el caso de las de cesantía, en el año 2020 se contabilizaron 2 020 241, en el año 2021 fueron 2 131 485, en el año 2022 ascendió a 2 257 237 y en 2023 fueron 2 425 408; en el caso de la pensión de vejez, en el año 2020 la cifra fue de 463 068, en el año 2021 fue de 476 168, en el año 2022 fueron 494 657 y en 2023 fue de 525 206 (IMSS, 2024). La cifra subió de manera constante en ambos casos, revelando que cada año se presentan más personas con pensiones de cesantía y vejez.

En lo que respecta a las pensiones no contributivas, en México únicamente se cuenta con la Pensión del Bienestar, a través de la cual pueden acceder todos los ciudadanos que cumplan con 65 años, sin importar que tengan otras pensiones. Para el año 2024 se contabilizó un total de 12 231 625 personas que recibieron esta pensión (Secretaría del Bienestar, 2024). De igual manera, dentro del análisis del ejercicio fiscal del 2024 se informó que 6 761 517 correspondieron a mujeres y 5 486 249 para hombres en las pensiones recibidas (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2024).

Por lo anterior, la tendencia dentro de las pensiones marca un constante y gradual aumento con cada año, coincidiendo a su vez con el aumento de población adulta mayor, lo cual refleja la relación entre pensiones y cambio demográfico. El sistema de pensiones se encuentra en una constante dinámica de crecimiento, mientras que la tendencia de la población económicamente activa peligra debido a la disminución en la tasa de natalidad.

Si bien los efectos de las pensiones y el envejecimiento poblacional son cada vez más visibles, todavía no son patentes los efectos de la disminución en la población económicamente activa. Esto se debe, principalmente, a que el bono demográfico —cuando la población de personas en edad productiva todavía es mayor que el grupo de personas dependientes— sigue vigente y se pronostican los primeros efectos después del 2030. (Consejo Nacional de Población, 2023).

El sistema de pensiones no puede analizarse de manera aislada, sino que comparte elementos que logran su funcionalidad, tanto del mercado laboral y los procesos demográficos. Por un lado, los altos niveles de informalidad que existen en el territorio nacional ocasionan que sectores de la población no puedan acceder a pensiones que les brinden ingresos en la edad avanzada; paralelamente, la tendencia que marcan los procesos demográficos estima una reducción dentro de la población económicamente activa y, por tanto, menores niveles ingreso al sistema financiero para mantener el equilibrio de la población pensionada.

En colación con lo anterior, se debe considerar la participación del estado como ente obligado para consagrar condiciones de vida digna de las personas máxime en una etapa de la vida donde el ingreso económico se vuelve crucial, resaltando que:

Cuando no es suficiente el ingreso por el trabajo, los mecanismos implementados por el Estado para mantener el ingreso mínimo de las personas, que les permita una vida digna, se han centrado en los programas sociales asistenciales que tienen como objetivo prevenir o mitigar la pobreza, mediante el otorgamiento de prestaciones económicas y algunas en especie para satisfacer las necesidades individuales y colectivas de las personas (Mendizábal Bermúdez, 2024).

En ese sentido, las pensiones no contributivas tienden a ser esos mecanismos que garantizan un ingreso mínimo a las personas adultas mayores que carecen de un sistema contributivo; sin embargo, el debate persiste respecto de políticas públicas encaminadas a prestaciones asistencialistas en lugar de

aquellas direccionadas a la inclusión a sistemas pensionarios contributivos mediante el trabajo formal.

Implicaciones de la digitalización del trabajo y su impacto en la protección social

La irrupción de las tecnologías de la información y los acelerados procesos de digitalización dentro del campo laboral han sido relevantes en la forma en la que se concibe el trabajo. Este cambio paradigmático apunta a efectos que son inevitables, entre ellos se destaca el desempleo por procesos de automatización, el uso de IA para mejorar el rendimiento y un desempleo tecnológico por cuestiones de falta de competencias de alta gama (Organization for Economic Cooperation and Development, 2025).

Si bien existe una tendencia entre la creación, adaptabilidad y desaparición de empleos debido a las TIC, los datos muestran que habrá una disminución más pronunciada que la creación de empleos. Por ejemplo, el Foro Económico Mundial estima se desplacen 19 millones de trabajos y se creen nueve millones a causa de las tecnologías y, de igual manera, se espera que la IA desplace a nueve millones de trabajos y cree 11 millones; de manera neta, se prevé que la robótica y los sistemas autónomos ocasionen la pérdida de cinco millones de trabajos (World Economic Forum, 2025).

Algunos puestos de trabajo tienen mayor incremento que otros, sin embargo, la tendencia a la digitalización es progresiva. En el año 2024 se estimó que el 47 % de personas trabajan de manera solitaria sin uso de tecnologías, el 30 % utiliza la tecnología como complemento y el 22 % únicamente lo hacen las tecnologías, como máquinas automatizadas y algoritmos; sin embargo, para el año 2030 se estima que el 33 % de trabajos únicamente sea de personas, el 33 % un complemento de humanos y tecnología, y el 34 % únicamente de tecnología.

Si bien este crecimiento puede tener una óptica sesgada a empleos que están directamente sujetos a procesos digitales y de alto impacto tecnológico, lo cierto es que muchos trabajos que se consideran conservadores tienen niveles de automatización. Por ejemplo, en la estimación del año 2025 al 2030, se espera

un crecimiento importante en diversos ámbitos, como es el del gobierno y el sector público con un 54 %, el transporte de bienes de consumo con un 65 %, la minería con un 71 %, la educación con un 74 %, entre otros (World Economic Forum, 2025).

La tendencia mundial se marca con las tecnologías dentro de los trabajos y grandes porciones de automatización debido a las máquinas y la IA.

En América Latina y el Caribe, entre el 26 % y 38 % de los empleos están en riesgo de ser remplazados por la inteligencia artificial generativa (Banco Mundial, 2023). En el caso México, también en la IA y en la automatización, José Manuel Márquez destaca que más del 50 % de los trabajos realizados pueden ser desplazados, entre los que se encuentra la construcción, extracción, transporte, movimiento de materiales y soporte administrativo y de oficina (Frías Cienfuegos y Hernández, 2023).

De manera más específica, las entidades federativas con mayor riesgo de automatización son Coahuila con un 28.1 %, Aguascalientes con un 23.7 %, Querétaro con 23.0 %, Yucatán con un 23.1 %, Tlaxcala con 22.9 %, Chihuahua con un 22.3 %, Baja California Sur con un 21.5 % y San Luis Potosí con un 21.5 %.

De manera incisiva, se puede observar como la mayoría de esta exposición se centra en las zonas con importantes zonas industriales y de impacto turístico, pues estas contienen importantes regiones de trabajo que es fácilmente sustituible, tanto en el caso de la producción como en el de bienes y servicios.

Este cambio imbrica una serie de necesidades que el mercado debe de generar para compatibilizar con las TIC, como es el caso de las competencias digitales y habilidades organizacionales. De manera categórica, estas habilidades se dividen en duras y blandas, haciendo referencia a su grado de integración. Las habilidades duras consisten en un aspecto puramente técnico y especializado, como el caso de la programación, análisis de datos, operación de maquinaria y, de manera general, requiere un nivel de certificación que permite realizar tareas específicas dentro del marco tecnológico y digital (Musberger, 2024).

En conjunto, las tecnologías digitales apertura una nueva forma de entender el trabajo, pues no solo consiste en la apropiación de los equipos y funciones especializadas, también requieren de un nivel de socialización y organización

que incentive el flujo de comunicación y adopción de criterios relacionados con la eficiencia de producción.

Esta adaptabilidad a las habilidades refleja el nivel de inserción efectiva que tiene la población con las nuevas formas de trabajo y, sobre todo, la resistencia que genera. La principal característica de esta resistencia se traduce en el conocido desempleo tecnológico, el cual se despliega una dinámica en el que, dependiendo el trabajo y el grado de automatización de procesos, estas habilidades se ajustan al contexto. Como se explica de la siguiente manera:

En algunos sectores y para algunas ocupaciones, la mayor parte del trabajo requiere de habilidades específicas. El simple hecho de automatizar algunas, no implica que todas las habilidades desplegadas en el trabajo se vuelvan innecesarias. De hecho, se podría pensar lo contrario: al no tener que dedicar tiempo y esfuerzo a tareas automatizables, otras actividades y habilidades se vuelven, relevantes; mejorando así el aporte de valor al proceso productivo (OIT, s. f. a).

Así, el desempleo tecnológico se sitúa como una consecuencia determinada por la naturaleza cada trabajo, tanto del nivel de habilidades duras y habilidades que sean necesarias, así como al constante reaprendizaje y adaptabilidad de las personas al espacio de trabajo. Es pertinente señalar que las tecnologías y medios digitales no solo traen consigo rendimiento en la productividad, sino una nueva dinámica dentro de la forma de organizar el capital humano. Esto es más palpable con la automatización de procesos productivos y el uso de la IA, que suele sustituir a los trabajadores.

Otro aspecto que se destaca del desempleo tecnológico es la desigualdad en las competencias que las personas deben adquirir, ya que la brecha digital, como nueva forma de desigualdad, impide a muchos grupos de la sociedad acceder a las oportunidades del mercado laboral actual. A las personas por falta de equipos, conexiones o componentes de calidad se les imposibilita acceder al mundo de las TIC, lo cual ocasiona que las desigualdades que sufren de manera inicial se

reproduzcan al carecer de competencias para buscar trabajos competitivos, o les impida un desarrollo profesional y académico (Romero Mireles, 2022).

Esto es más visible en las personas que no se encuentran habituadas a las TIC, como es el caso de los adultos mayores, o quienes pertenecen a generaciones que no crecieron con las herramientas digitales. Como menciona Juan Roldán Conesa:

En el orden laboral, podemos encontrar que la discriminación se visibiliza de manera fehaciente por diversas cuestiones, siendo la discriminación por edad, la más frecuente en las empresas y organizaciones por encima de la de género, cultura o raza. Pero desde hace pocas fechas, los avances en materia de las tecnologías de la información y la comunicación, se están manifestando como otro motivo de discriminación (2022).

Si bien la discriminación suele presentarse como una forma activa de perjudicar o infringir algún tipo de daño, desde la perspectiva de la digitalización y la tecnología, surge una forma inédita de discriminación, pues al limitar las oportunidades laborales de las personas por cuestiones tecnológicas, esto implica grados de exclusión y marginalización, pues muchas personas no pueden costear equipos, capacitaciones u otro tipo de insumos. Máxime en aquellos grupos que sufren discriminación estructural, como es el caso de los migrantes, las comunidades indígenas, mujeres y personas con escasos recursos.

En realidad, esta forma de exclusión que se despliega dentro del campo laboral, a diferencia de otras formas de discriminación que suelen ser directas y con implicaciones visibles, la discriminación por tecnología resulta de una estructura que prioriza habilidades y competencias a las que no todas las pueden acceder, ya sea por cuestiones económicas, sociales o geográficas, y puede incurrir en despido.

La digitalización en el trabajo trae consigo una serie de riesgos, como el despido tecnológico y la precarización de los puestos laborales, pues todavía muchos marcos jurídicos no previenen el resigo a la salud, como el constante estrés y episodios de ansiedad a los que están sometidas las personas que interactúan con las TIC, principalmente con la IA, que ha tomado el protagonismo en diversos trabajos por tratarse de una herramienta eficiente. A su vez, la creación de

nuevos trabajos también representa un nivel de inestabilidad y marginación, como es el caso de los repartidores y trabajadores de plataformas digitales, los cuales tienen limitaciones para acceder a la seguridad social.

Entonces, la cuestión se plantea en cómo los sistemas de protección social deben de responder ante las contingencias tecnológicas que avanzan en el trabajo, como la ampliación de la cobertura de seguridad social, seguros especializados en riesgos de trabajo, nuevos diseños para el trabajo digital.

Perspectivas y retos del sistema de pensiones actual en México

Las pensiones son las herramientas más características dentro de la seguridad social, pues funcionan como una garantía financiera para que las personas que ya no se encuentran en una edad económicamente activa reciban ingresos para llevar una vida digna. En México, han existido diversas pensiones y esquemas a través de las cuales las personas cotizan mientras laboran, así como diferentes instituciones de seguridad social a las que los trabajadores se encuentran afiliados. Las principales son el IMSS y el ISSSTE.

Los retos más significativos que México encara en el sistema de pensiones es la poca cotización de los trabajadores, pues suelen caer en la informalidad y no logran obtener las semanas suficientes para acceder a pensiones completas, el bajo rendimiento que suelen tener, el ingreso que reciben apenas logra ser el suficiente y la sostenibilidad de los esquemas, pues han tenido varias reformas para soportar las altas cargas financieras. Y aunque parecen ajenos el uno del otro, en realidad, están condicionados y tienen una dinámica que afecta a ambos por cambios externos al mismo sistema de pensiones.

Para entender esto, es necesario establecer que hasta el momento de realizar la investigación existen dos grandes sistemas de pensiones: 1) el régimen de reparto, para trabajadores anteriores del año de 1997, el cual consiste en que los trabajadores activos financian a los jubilados del presente para asegurar una pensión mínima; 2) el régimen de ahorro individual, el cual comenzó con la reforma del año 1997 y consistió en un esquema en el que los trabajadores y el empleador contribuyen de manera personal un porcentaje de su salario a una pensión futura.

Ambos esquemas coexisten, pues hay trabajadores que todavía gozan de la pensión anterior al año de 1997 y, por tanto, perciben ingresos que se sostienen de los trabajadores activos del presente. Mientras que, simultáneamente, los trabajadores con cuentas individuales a partir del año 1997 cotizan para su pensión futura. El punto delicado se basa en los problemas que fracturan el mismo sistema.

Entre los principales se encuentra la cobertura limitada, pues únicamente pueden acceder a pensiones las personas que trabajaron en el sector formal, y más de la mitad de la población se encuentra en la informalidad; también, dentro del esquema de cuentas individuales, al tener un porcentaje del salario, la pensión percibida en el futuro resulta limitada para asegurar un ingreso sostenible (Álvarez Peralta, 2025). En este sentido, el principal problema consiste en un aspecto estructural en el que los sistemas de pensiones resultan insostenibles debido a su propio diseño, el cual obedece su sostenibilidad a cuestiones entre la inserción de la población trabajadora del sector formal y el nivel de financiamiento que necesita el esquema.

Conclusiones

El envejecimiento poblacional y la digitalización del trabajo configuran hoy dos transformaciones estructurales que inciden de manera directa en la sostenibilidad, suficiencia y legitimidad jurídica de los sistemas de pensiones en México. Lejos de tratarse de fenómenos independientes, su interacción redefine los supuestos tradicionales sobre los que se construyó la seguridad social, particularmente aquellos vinculados a trayectorias laborales estables, empleo formal continuo y capacidad contributiva constante.

Desde una perspectiva jurídica, el actual diseño del sistema de pensiones revela una tensión estructural entre su sostenibilidad financiera y la garantía efectiva del derecho humano a la seguridad social. La persistencia de altos niveles de informalidad, la expansión de modalidades laborales atípicas y la fragmentación del empleo derivada de la digitalización limitan el acceso real de amplios sectores de la población a esquemas contributivos, comprometiendo su protección en la vejez y profundizando brechas de desigualdad social.

Asimismo, la incorporación intensiva de tecnologías al mundo del trabajo plantea nuevos riesgos jurídicos y sociales que los marcos normativos vigentes no alcanzan a regular de manera suficiente. La precarización laboral, la exclusión de trabajadores de plataformas digitales y la falta de mecanismos efectivos de cobertura universal evidencian la necesidad de una actualización normativa que reconozca las nuevas formas de empleo y garantice derechos mínimos de protección social con independencia del estatus laboral formal.

En este contexto, se vuelve imprescindible replantear el sistema de pensiones desde un enfoque integral de protección social, que trascienda su vinculación exclusiva al empleo formal y articule esquemas contributivos y no contributivos bajo criterios de universalidad y progresividad. La ampliación de las pensiones no contributivas, la adecuación del régimen fiscal y la incorporación de mecanismos de financiamiento solidario emergen como alternativas necesarias frente a los cambios demográficos y tecnológicos.

Referencias

- Álvarez Peralta, Vanessa, Fabiola de Jesús Mapén Franco y Germán Martínez Prats (2025). “Análisis de los sistemas de pensiones en México”. *Revista Gestión*, Vol. 3, Núm. 1, pp. 417-424. Colombia, Universidad Tecnológica Autónoma del Pacífico.
- Banco Mundial (2024). *La IA generativa y los empleos en América Latina y el Caribe: ¿La brecha digital es un amortiguador o un cuello de botella?* En <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/publication/generative-ai-and-jobs-in-lac>. Consultado el 4 de diciembre de 2025.
- Cambridge University Press & Assessment (s. f.). “Envejecimiento”. En: *Cambridge Dictionary (Español-Inglés)*. En <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/espanol-ingles/envejecimiento>. Consultado el 18 de noviembre de 2026.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025). *Pensiones*. En <https://www.cepal.org/es/temas/pensiones>. Consultado el 8 de noviembre de 2025.

- Consejo Nacional de Población (2023). *Conferencia: Las posibilidades de los dividendos demográficos en México*. Gobierno de México. En <https://www.gob.mx/conapo/articulos/conferencia-las-posibilidades-de-los-dividendos-demograficos-en-mexico>. Consultado el 4 de diciembre de 2025.
- Frías Cienfuegos, Leonardo y Ana Hernández (2023, 9 de octubre). *El 50 % del trabajo en México, proclive a la automatización*. Gaceta UNAM. En <https://www.gaceta.unam.mx/el-50-del-trabajo-en-mexico-proclive-a-la-automatizacion/>. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Gobierno de México (2025). *Primer informe de gobierno 2024-2025*. Presidencia de la República. En https://www.informegobierno.gob.mx/usercontent/68b4162a4d926-11G-INFORME-INTEGRADO-FINAL_26_08_2025. PDF. Consultado el 25 de noviembre de 2025.
- Instituto Mexicano del Seguro Social (2024). *Memoria estadística 2024. Capítulo X. Prestaciones económicas*. En <https://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2024>. Consultado el 2 de diciembre de 2025.
- Instituto Mexicano del Seguro Social (2025). *Padrón de población adscrita 2025. Programa IMSS-Bienestar*. En <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/imssBienestar/estadisticas/01-PoblacionAtendida-2025.pdf>. PDF. Consultado el 26 de noviembre de 2025.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2024). *Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2023: Principales resultados*. INEGI. En https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2023/?utm_source=chatgpt.com
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025a). *Encuesta nacional de ocupación y empleo (ENOE). Segundo trimestre de 2025* [Boletín de indicador 433/25]. En https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2025/enoe/enoe2025_08.pdf. PDF. Consultado el 29 de noviembre de 2025.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025b). *Encuesta nacional de ocupación y empleo (ENOE). Octubre 2025*. En https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/enoe_presentacion_ejecutiva_0925.pdf. PDF. Consultado el 22 de noviembre de 2025.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025c). *Pobreza multidimensional 2024. Agosto 2025*. En https://www.inegi.org.mx/contenidos/desarrollo-social/pm/doc/pm_presentacion_2024.pdf. Consultado el 2 de diciembre de 2025.
- Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (2025). *Proyecciones demográficas de un México que envejece*. Gobierno de México. En <https://www.gob.mx/inapam/articulos/proyecciones-demograficas-de-un-mexico-que-envejece>. Consultado el 29 de noviembre de 2025.
- Mendizábal Bermúdez, Gabriela (2024). “Seguridad social y el ingreso mínimo en México como fundamento para una vida digna”. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, Núm. 38, pp. 105-134. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morales Fredes, Felipe (2024). “De norte a sur: Los estados con más empleos en riesgo por la automatización y la IA”. *El Economista*. En <https://www.eleconomista.com.mx/capital-humano/norte-sur-estados-empleos-riesgo-automatizacion-y-ia-20241203-736670.html>. Consultado el 30 de noviembre de 2025.
- Musberger, Carey (2024). *Understanding soft vs. hard skills*. Human Resource Services. En <https://hrs.wsu.edu/understanding-soft-vs-hard-skills/>. Consultado el 2 de diciembre de 2025.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2025). *Digital transformation*. En <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>. Consultado el 4 de diciembre de 2025.
- Organisation for Economic Co-operation and Development-Observatory of Public Sector Innovation (s. f.). *Digital transformation*. En <https://oecd-opsi.org/guide/digital-transformation/>. Consultado el 24 de noviembre de 2025.
- Organización Internacional del Trabajo (s. f. a). *Desempleo tecnológico*. En <https://www.oitcinterfor.org/digitalizacion/desempleo-tecnol%C3%B3gico>. Consultado el 5 de noviembre de 2025.
- Organización Internacional del Trabajo (s. f. b). *Digitalización y organización del trabajo*. En <https://www.oitcinterfor.org/digitalizacion/>

- digitalizaci%C3%B3n-organizaci%C3%B3n-del-trabajo. Consultado el 2 de noviembre de 2025.
- Organización Internacional del Trabajo (s. f. c). *Digitalización y transformación digital*. En <https://www.oitcinterfor.org/digitalizacion/digitalizaci%C3%B3n-transformaci%C3%B3n-digital>. Consultado el 24 de noviembre de 2025.
- Organización Mundial de la Salud (2025a). *Envejecimiento: población mundial*. En <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/population-ageing>. Consultado el 21 de noviembre de 2025.
- Organización Mundial de la Salud (2025b). *Envejecimiento y salud*. En <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>. Consultado el 19 de noviembre de 2026.
- Organización Panamericana de la Salud (s. f.). *Envejecimiento saludable*. En <https://www.paho.org/es/envejecimiento-saludable>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- Pérez-Domínguez, Luis Asunción (2024). “Las principales tecnologías de la era de la industria 5.0”. *Revista Ingenio*, Vol. 21, Núm. 1, pp. 60-70. Colombia, Universidad Francisco de Paula Santander. En <https://doi.org/10.22463/2011642X.4352>. Consultado el 28 de noviembre de 2025.
- Rodríguez Ávila, Nuria (2018). “Envejecimiento: edad, salud y sociedad”, *Horizonte Sanitario*, Vol. 17, Núm. 2, pp. 87-88. México, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. En <https://revistahorizonte.ujat.mx/horizonte/es/article/view/2417> Consultado el 10 de noviembre de 2025.
- Rofman, Rafael y Leonardo Lucchetti (2007). *Sistemas de pensiones en América Latina: Conceptos y mediciones de cobertura*. Banco Mundial. En <https://documents1.worldbank.org/curated/en/845271468300572277/pdf/381700SPANISH0LAC0pensions0061601PUBLIC1.pdf>. PDF. Consultado el 8 de noviembre de 2025.
- Roldán Conesa, Juan María (2022). “Trabajadores maduros: la era digital y la edad como motivos de discriminación social y laboral”. *Trabajo, Persona, Derecho, Mercado*, Núm. 5, pp. 297-313. España, Universidad de Sevilla. En <https://doi.org/10.12795/TPDM.2022.i5.14>. Consultado el 12 de noviembre de 2025.

- Romero Mireles, Laura Lucía (2022). *La brecha digital: el horizonte de las desigualdades*. Gaceta UNAM. En <https://www.gaceta.unam.mx/la-brecha-digital-el-horizonte-de-las-desigualdades/>. Consultado el 19 de noviembre de 2025.
- Secretaría de Bienestar (2024, 13 de junio). *Más de 14.4 millones de derechohabientes reciben pensiones y programas de bienestar*. En <https://www.gob.mx/bienestar/prensa/mas-de-14-4-millones-de-derechohabientes-reciben-pensiones-y-programas-de-bienestar>. Consultado el 4 de diciembre de 2025.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2024). *Cuenta pública 2024*. En https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/work/models/CP/2024/tomo/III/MAT_Print.20R20.03.AEPE.pdf. PDF. Consultado el 4 de diciembre de 2025.
- Tapia, Waldo y Daniel Gamboa (2024). *¿Qué son las pensiones y por qué son importantes para la seguridad social? Factor Trabajo*. Banco Interamericano de Desarrollo. En <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/que-son-pensiones-seguridad-social/>. Consultado el 23 de noviembre de 2025.
- World Economic Forum (2025). *The Future of Jobs Report 2025* [Informe]. En https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf. PDF. Consultado el 15 de noviembre de 2025.

Semblanzas de autoras y autores

Irving Samadhi Aguilar Rocha

Doctora en Filosofía por la Universidad de Barcelona. Su trabajo académico como profesora y autora consiste en el estudio de la filosofía contemporánea y desarrolla temas sobre cultura, interculturalidad, tecnología, espacio y ciudad. Perteneció al Cuerpo Académico Cultura y Gestión de Recursos para el Desarrollo. Es miembro de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos (ACSHM), de la Red de Investigación y Cooperación en Estudios Interculturales (RICEI), del Sistema Nacional de Investigadores y de la Red Latinoamericana de Estudios Sociales Críticos (RELATESC). Ha publicado artículos en revistas nacionales y en el extranjero, ha editado varios libros en colectivo y ha participado en la formación de recursos humanos dirigiendo tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Profesora-investigadora de tiempo completo en el Instituto de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales del Centro Interdisciplinar de Investigación en Humanidades, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es colaboradora en la elaboración de programas e impartición de seminarios y cursos en el Centro de Investigación Interdisciplinar para el Desarrollo Universitario. Es integrante del núcleo básico del Posgrado en Humanidades y del Programa Educativo de Filosofía; también participa como colaboradora en el núcleo básico del Centro de Investigación Interdisciplinar para el Desarrollo Universitario. Contacto: samadhi@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Aguilar Rocha, I. S. (2026). Apuntes sobre la tecnología desde una realidad más amplia. Hacia la tecnodiversidad a partir de Hui Yuk. *Figuras. Revista Académica de Investigación*, 7(2), marzo-junio de 2026.

- Aguilar Rocha, I. S. (2026). La escritura y las culturas. En *Escritura etnográfica e interculturalidad*. Ediciones Comunicación Científica, Ciudad de México.
- Aguilar Rocha, I. S. (2025). Barbarie: la banalidad del mal. La pérdida de mundo y la pobreza de la experiencia. En J. Espinosa y L. Noyola P. (Coords.), *Más allá de las disciplinas. Vol. 3: Fuerzas, tensiones, resistencias*. UAM–Facultad de Diseño/UAEM–CIIDU/UAEM.

Gabriela Mendizábal Bermúdez

Licenciada en Derecho por la UNAM; maestra y doctora en Derecho por la Universidad de Viena, y con un Posgrado en Globalización y Estado Social por la Universidad de Castilla-La Mancha. Es investigadora nivel III del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, corresponsal oficial de México ante el Instituto Max Planck de Derecho Social y Política Social, profesora invitada del Externado de Colombia y de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social, Presidenta de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades en el Estado de Morelos, Vicepresidenta de la Academia Mexicana de Derecho del Trabajo y de la Previsión Social y vicepresidenta del Instituto Latinoamericano del Trabajo. Desde 2001 se desempeña como Profesora-Investigadora en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la UAEM. Contacto: mgabriela@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Mendizábal Bermúdez, G. (2026). El derecho al cuidado en perspectiva comparada: un análisis jurídico entre España, Alemania y México. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 59(176), e20714. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2026.176.20714>
- Kurczyn Villalobos, P., & Mendizábal Bermúdez, G. (2026). *Social Security* (2.^a ed.). Kluwer Law International.
- Mendizábal Bermúdez, G. (2026). *Expansion of social security coverage: Mexico – Report 2025 (Social Law Reports No. 3/2026)*. Max Planck Institute for Social Law and Social Policy. <https://www.mpisoc.mpg.de/fileadmin/>

Vicente Arredondo Ramírez

Doctor en Educación por el Center for International Education de la Escuela de Educación de la Universidad de Massachusetts, Amherst. Fue director de Investigación y Desarrollo del Centro Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL), donde desarrolló programas con el auspicio de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la UNESCO. Su experiencia académica y profesional se ha centrado en aspectos teóricos y prácticos del desarrollo político, económico, educativo y social, tanto en el ámbito nacional como internacional. Sus campos de interés comprenden la construcción de ciudadanía, el desarrollo local y el fortalecimiento de las organizaciones de la sociedad civil. Es autor, entre otros libros, de *Hacia una nueva cultura ciudadana en México* (1996) y *Una sociedad de ciudadanos: apuntes para una revolución ciudadana en México* (2000). Actualmente es asociado titular de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos, A. C. Contacto: varredondo47@gmail.com. Últimas publicaciones:

- Arredondo Ramírez, V. (2024). La racionalidad irracional. *Cuadernos de la ACSHEM*, año 5, núm. 7, 13-17.
- Arredondo Ramírez, V. (2024). Vida cotidiana y poder político. En C. B. Saenger Pedrero, E. Lugo Villaseñor y A. Gutiérrez Díaz (Coords.). *Efectos colaterales en la vida cotidiana de las personas a partir de la pandemia por COVID-19*. Ediciones Navarra; Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos.
- Arredondo Ramírez, V. (2023). La nueva normalidad democrática en un mundo pos-COVID-19: escenario deseable. En F. Rodríguez Hernández y A. M. Chávez Galindo (Coords.). *La pandemia ¿nueva normalidad? Aspectos sociales de la contingencia de la COVID-19* (pp. 35-65). Academia

de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos; Ediciones Navarra.

Mauricio Sánchez Álvarez

Antropólogo y fotógrafo colombo-mexicano con doctorado en Antropología (UNAM, 2004). Campos de investigación: estudios humanoambientales, educación intercultural y antropología audiovisual. Ha enseñado en el CIESAS, la ENAH, la UAM-Iztapalapa, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la UNAM, y también coordinó el Laboratorio Audiovisual del CIESAS. También ha realizado numerosas proyecciones didácticas y estéticas. Es miembro de la Red de Estudios Sociales sobre el Medio Ambiente, la Red de Investigaciones Audiovisuales del CIESAS y la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos. Actualmente está adscrito al Departamento de Medios Audiovisuales de la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Contacto: ojoypluma@hotmail.com. Últimas publicaciones:

- *Ni tanto ni tan poco: la enseñanza escolarizada de temas ambientales en Pajapan, Veracruz* (2008).
- *Forjando saberes desde las diferencias. Reflexiones acerca de la educación intercultural en América Latina* (2012).

Alejandro Cerda García

Médico cirujano por la UAM-Xochimilco, maestro en Antropología Social por la ENAH y doctor en Antropología Social por la Universidad de la Sorbona París 3 y el CIESAS. Sus líneas de investigación son: derechos de los pueblos originarios; procesos migratorios y salud; discapacidad, diversidad e incidencia en el espacio público. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel II. Es coordinador del Proyecto Académico Interdisciplinario Universidad Incluyente y Accesible y del Grupo Promotor de la Especialización en Estudios de Discapacidad e Incidencia de la UAM-X. Es profesor-investigador titular C en el Departamento

de Educación y Comunicación de la UAM-Xochimilco. Contacto: acerda@correo.xoc.uam.mx. Últimas publicaciones:

- Cerda García, A. (2025). *Los trazos de la diversidad en la UAM. De la información a los retos para la inclusión*. UAM-Xochimilco.
- Cerda García, A. (2023). *Epistemologías de las discapacidades. De la inclusión a la incidencia*. CLACSO/UAM.
- Cerda García, A. (2022). *Los silencios de Procusto y las Razones de Teseo. Discapacidades y accesibilidades universitarias e indígenas*. UAM-Xochimilco.

Julietta Espinosa

Maestra y doctora en Filosofía por la Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne. Sus líneas de investigación son: i) constitución de saberes en humanidades y ciencias sociales; ii) tecnologías de la democracia; iii) racionalidades y diversidad desde el cuerpo y el espacio. Ha impartido cursos y seminarios en universidades de Italia, Francia y Guatemala; ha participado y coordina actualmente un proyecto de investigación de filosofía y tecnologías; ha coordinado más de ocho libros colectivos con participación de investigadores de diferentes países, ha publicado artículos de investigación en revistas nacionales y en el extranjero y ha participado en la formación de recursos humanos dirigiendo tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Es profesora-investigadora de la DES Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: jespin@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Espinosa, J. (2026). Acahual-barbasco-Jiminogai. Diosgenina-progesterona. Un paisaje tecnológico. En S. Aguilar & J. F. Barrón (Coords.), *Pensamiento latinoamericano sobre la técnica* (pp. 179-214). Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Bonilla Editores.

- Espinosa, J. (2026). En casa. Los hilos del arraigo. En L. Noyola P., N. Juárez S., & M. T. Silveyra R. (Coords.), *Habitar, transitar, compartir* (pp. 203-224). Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Espinosa, J., & Noyola Piña, L. (Coords.). (2025). *Más allá de las disciplinas, vol. 3: Fuerzas, tensiones, resistencias*. UAM–Facultad de Diseño/UAEM–CIIDU/UAEM.

Ana Esther Escalante Ferrer

Psicóloga, maestra en Administración y doctora en Educación por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Trabaja investigación social y del campo educativo con diversas metodologías y enfoques, entre ellos el de Representaciones Sociales y la perspectiva de género. Forma parte del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), de la Red Nacional de Investigadores en Educación y Valores (REDUVAL) y de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos (ACSHM). Tiene reconocimiento como Investigadora Nacional nivel 2 del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) y cuenta con Perfil deseable. Desarrolla su actividad docente en la licenciatura y el posgrado del Instituto de Ciencias de la Educación, el CIIDU y la Facultad de Diseño. Es integrante del Cuerpo Académico Consolidado Seguridad Social Multidisciplinaria y Desarrollo Social. Es profesora-investigadora titular “C” adscrita al Centro de Investigación Interdisciplinar para el Desarrollo Universitario (CIIDU). Contacto: anaescalante7@hotmail.com. Últimas publicaciones:

- Escalante Ferrer, A. E. (2026). Transitar por México: La mirada de los medios de comunicación sobre la población migrante en situación irregular. En L. Noyola, N. Juárez, & M. Silveyra (Coords.), *Habitar, transitar, compartir* (pp. 55-74). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. https://doi.org/10.30973/2026/habitar_transitar_compartir

- Escalante Ferrer, A. E., & Tufiño Gómez, B. (2026). Niñez migrante en México y el acceso a la educación: Obstáculos y posibilidades. *Revista Lince*, 2(1), 1-25. <https://doi.org/10.63622/RLI/2026.01/01>
- Sandoval-Gayosso, B. A., & Escalante Ferrer, A. E. (2026). Certificados sin aprendizaje: Efectos de la promoción automática en México. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas / Education Policy Analysis Archives*. <https://doi.org/10.14507/epaa.34.9917>

Lorena Noyola Piña

Licenciada en Diseño Gráfico por la Universidad Nacional Autónoma de México; maestra y doctora en Ciencias y Artes para el Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. Investigadora Nacional nivel 1 (SNII/SECIHTI), con Perfil Deseable PRODEP e integrante del Sistema Estatal de Investigadores 2024. Fue directora de la Facultad de Artes y fundó la Facultad de Diseño. Sus líneas de trabajo abarcan imagen, diseño editorial y comunicación visual, educación del diseño, alfabetización visual crítica y plataformización. Integra comités científicos y editoriales; funge como dictaminadora en revistas, congresos y libros, y es miembro activa de la ACSHEM. Imparte licenciatura, especialidad, maestría y doctorado; dirige tesis y participa en cuerpos académicos. Es autora de dos libros de investigación y un libro de difusión, además de publicaciones internacionales indexadas y capítulos en volúmenes colectivos. Ha sido diseñadora editorial para INAH, UAEM y FCE; durante diez años fue diseñadora de *Alquimia* (SINAFO-INAH) y ha coordinado colecciones y proyectos editoriales de largo aliento. Es Profesora Investigadora de Tiempo Completo (Definitiva Titular A) en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: noyola@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Noyola Piña, L., & Iñigo Dehud, L. S. (Coords.). (2025). *La sociedad y la imagen. Aproximaciones teóricas a sus interrelaciones*. Vols. 1 y 2. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Noyola Piña, L., Barcelata Eguiarte, D. E., & Kloss Fernández del Castillo, G. F. (Coords.). (2025). *La transdisciplina como forma de aproximación a*

una nueva mirada al diseño y la imagen. Vol. 1. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- Noyola Piña, L., Juárez Salomo, N. A., & Silveyra Rosales, M. T. (Coords.). (2026). *Habitar, transitar, compartir*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Ana del Ángel Gámez

Licenciada en Artes y maestra en Imagen, Arte, Cultura y Sociedad por la UAEM. Su investigación articula tecnología, diseño y cultura visual contemporánea. En su tesis de maestría propuso comprender la Interfaz Gráfica de Usuario como imagen interactiva en la red social Twitter, destacando su papel creativo y participativo. Su investigación doctoral explora cómo la interacción en entornos virtuales habilita a las y los usuarios como creadores y protagonistas de narrativas propias, poniendo énfasis en la cocreación, la agencia y las formas de habitar lo digital. Con más de diez años de experiencia profesional, ha desarrollado proyectos de diseño gráfico con énfasis en libros de texto para preescolar y secundaria, así como en periódicos y suplementos impresos. Combina práctica de diseño y trabajo académico, orientada a problemas contemporáneos y a la formación de nuevas generaciones. Actualmente cursa el Doctorado en Imagen, Arte, Cultura y Sociedad en la Facultad de Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: a.delangelgamez@gmail.com. Últimas publicaciones:

- Noyola Piña, L., & Del Ángel Gámez, A. (2025). La interfaz de Instagram: El uso y visión de dos generaciones. *Question/Cuestión*, 3(81). <https://doi.org/10.24215/16696581e1000>
- Noyola Piña, L., & Del Ángel Gámez, A. (2024). Interfaz gráfica de usuario y algoritmos: La imagen como medio de relación entre la comunicación e interacción de los usuarios en la red social Twitter. En L. S. Iñigo Dehud, L. Noyola Piña & H. C. Ponce de León Méndez (Coords.), *El impacto de la imagen en el arte, la cultura y la sociedad VI*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Diseño.

Zuriel Vargas Bahena

Cursa el Doctorado en Imagen, Arte, Cultura y Sociedad en la Facultad de Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Su investigación se centra en el movimiento superochero en México durante los años setenta, desde la antropología visual y la teoría de la contracultura, para analizar prácticas audiovisuales juveniles como formas de resistencia cultural y expresión de la posmodernidad. Prioriza el estudio del Super 8 como dispositivo cultural independiente, capaz de generar discursos al margen de la industria, y sus implicaciones en memoria, identidad y representación. Desarrolla proyectos de creación audiovisual (cortometrajes, documentales y series web universitarias), integrando dirección de fotografía, cámara e iluminación con una mirada crítica sobre procesos sociales y comunicativos. Imparte cursos y talleres en producción, historia de medios y economía política de la comunicación. Es docente en el Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: zuriel.vargas@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Vargas Bahena, Z., & Noyola Piña, L. (2025). La imagen como herramienta para la construcción de una cultura de paz: una perspectiva transdisciplinar sobre la serie Los desastres de la guerra, de Francisco de Goya. En *La imagen y la cultura de paz*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Diseño.

Erika Sinahi Pedroza Domínguez

Estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Docencia (Área de estudio: Ciencias Sociales y Humanidades). Sus intereses académicos se centran en la inclusión educativa, por ello ha cursado talleres de lengua de señas mexicana, lo que le ha brindado un acercamiento directo a la comunidad sorda y una mayor sensibilidad hacia la comunicación inclusiva como herramienta indispensable en la docencia. Participante del xxvii Verano de la Investigación en Ciencias y Humanidades del Estado de Morelos con el proyecto: Pensamiento Crítico de

estudiantes, docentes, personal directivo y administrativo de las IES públicas, para el logro de la RSU con perspectiva de género. Actualmente cursa sus estudios en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: erika.pedroza@ice.uaem.edu.mx.

Roxana Amairany Rabadan Estrada

Estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación y, simultáneamente, del tercer semestre de la Licenciatura en Bioingeniería Aplicada. Ha complementado su formación en áreas como derechos humanos, a través de Acciona Transformando Caminos para Ser y Hacer A.C., y en desarrollo de sistemas y redes por el Instituto de Compuinglés de Oriente. Sus intereses académicos se enfocan en la innovación educativa, la integración de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la vinculación entre educación, ciencia y tecnología desde una perspectiva ética e inclusiva, orientada al desarrollo de propuestas con impacto social. Contacto: roxana.rabadan@uaem.mx.

María Luisa Zorrilla Abascal

Doctora en Educación por la Universidad de East Anglia (Reino Unido). Cuenta con distinción vigente del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores; es coordinadora de la Comisión de Cultura Digital del Grupo de Gestión de Tecnología Educativa en ANUIES TIC, integrante de la Unesco Media and Information Literacy Alliance, de la Red Interuniversitaria EuroAmericana de Investigación sobre Competencias Mediáticas para la Ciudadanía (AlfaMed), de la Red de Alfabetización Mediática Informativa de Unesco en México y de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos (ACSHM). Cuenta con variadas publicaciones en temas de educación multimodal, competencias digitales y educación transmedia. Es Profesora-Investigadora de Tiempo

Completo adscrita al Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) desde 2009 y titular de la Dirección General de Formación Multimodal, e-UAEM, desde su creación. Contacto: maria.zorrilla@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Zorrilla Abascal, M. L., & Castillo Díaz, M. (2026). Uso de herramientas de inteligencia artificial en docencia e investigación en la UAEM. En A. I. Arellano Vega & E. A. Pérez García (Coords.), *TICCAD en educación superior: Saberes, prácticas y oportunidades* (pp. 117-141). Tirant Humanidades. https://doi.org/10.36151/TLB_9791370385354.7
- Zorrilla-Abascal, M. L., & Castillo-Díaz, M. (2026). Características y desafíos de diseños metodológicos híbridos en investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 25(2), 123-141. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.25.2.123>
- Zorrilla A., M. L., Castillo D., M., & Maldonado T., D. A. (2026). Valoración de una estrategia curricular para formación de competencia digital a partir del autorreporte de percepciones del estudiantado. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 20, 50-66. <https://doi.org/10.6018/riite.673521>

Thereza Christina Nahas

Doctora por la PUC-SP (Brasil) y por la Facultad de Relaciones Laborales de la Universidad de Castilla-La Mancha, donde también realizó su posdoctorado, en el Campus de Albacete, España. Miembro e integrante de la Junta Directiva de la Academia Iberoamericana de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, miembro de la Academia Brasileña de Derecho del Trabajo, de la Asociación Española de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social y del Comité Ejecutivo de la Red Cielo Laboral. Miembro externo del Comité Científico del Curso de PhD en Derecho Comparado Privado, Proceso Civil y Business Law de la Universidad de Milán. Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2361402097260893>. Autora de diversos trabajos y libros. Es profesora colaboradora de la UOC – Universitat

Oberta de Catalunya y jueza laboral titular del 2.º Juzgado Laboral de Itapecerica da Serra (São Paulo). Contacto: tnahas70@gmail.com. Últimas publicaciones:

- Nahas, T. C. (2026). Reflexões sobre o “esvaziamento” da competência da Justiça do Trabalho. En Thomson Reuters Brasil (Ed.), *Tendencias do Direito do Trabalho* (pp. 93-97). RT.
- Nahas, T. C. (2026). Los distintos modos de promoción de la formación continua según el grado de concreción y compromiso. En Requena Montes & Canaldo Criado (Eds.), *Formación en la Negociación Colectiva* (pp. 89-96). Ministerio de Trabajo y Economía Social.
- Nahas, T. C. (2025). El derecho de la formación en el sistema interamericano de derechos humanos. *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, 71(7), 755-777. IUSTEL.

Alfonso Valenzuela Aguilera

Doctor en Urbanismo por la Universidad Nacional Autónoma de México y con posdoctorado en el Instituto Francés de Urbanismo de París. Ha sido consultor para la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y se ha desempeñado como investigador visitante en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y en el Instituto de Desarrollo Urbano y Regional de la Universidad de California en Berkeley. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel III. Su trabajo se ha especializado en seguridad en el espacio urbano, historia urbana, financiarización del suelo y mercados inmobiliarios, integrando enfoques analíticos y de política pública. Actualmente es profesor-investigador en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), donde también participa activamente en programas de posgrado e investigación aplicada. Contacto: aval@uaem.mx. Últimas publicaciones:

- Valenzuela Aguilera, A., Aguilar-Velázquez, D., Calvario Pérez, R., & Mondragón Mendoza, C. (2025). Understanding disappearances in

Mexico City: A data-driven analysis. *PLOS ONE*, 20(9), e0323405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323405>

- Valenzuela Aguilera, A., Aguilar-Velázquez, D., Rivera Islas, I., & Romero Tecua, G. (2024). Gentrification and access to housing in Mexico City during 2000 to 2022. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(10), e2314455121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2314455121>
- Valenzuela Aguilera, A., Romero-Tecua, G., Aguilar-Velázquez, D., & Rivera Islas, A. (2024). Smart Cities: Aligning Tech Efficiency with Social Justice. *SN Computer Science*, 5, 997. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03354-7>

Michelle Esther Chauvet Sánchez Pruneda

Doctora en economía. Investigadora Nacional Emérita. En 1993, obtuvo el Premio a la Docencia, en 2010 el premio a las Áreas de Investigación y en 2011 fue nombrada Profesora Distinguida de la UAM. Sus líneas de investigación son la economía ganadera; los efectos sociales de la biotecnología en la agricultura y el medio ambiente; la seguridad alimentaria; los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Entre sus publicaciones destacan los libros: *Biotecnología y sociedad* (2015), publicación que recibió en 2018 una mención en el Premio Amílcar Herrera otorgada por la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; *La ganadería bovina de carne en México: del auge a la crisis* (1999), y en coautoría: *Efectos sociales de la papaya transgénica. Una evaluación ex ante* (2012); *Impactos sociales de la biotecnología: el cultivo de la papa* (2004). Es profesora-investigadora del Departamento de Sociología de la UAM-A desde 1981. Contacto: ecs@azc.uam.mx. Últimas publicaciones:

- Chauvet, M. (2023). La responsabilidad social de la biotecnología agrícola en el marco de la convergencia tecnológica. En M. Amaro (Coord.), *Aspectos socioeconómicos e institucionales de la biotecnología en México* (pp. 141-169). UNAM.

- Pérez Veyna, O., Chauvet, M., & Oble, E. (2023). ¿Es suficiente la política de precios de garantía para el frijol? El caso de Chiapas y Zacatecas. En A. Bonilla & H. Mackinlay (Coords.), *Territorios rurales: Miradas diversas desde las ciencias sociales* (Vol. V). Asociación Mexicana de Estudios Rurales.
- Chauvet, M., & González, R. L. (2019). Los retos frente al problema alimentario. En F. Mestries (Coord.), *¿Crisis alimentaria mundial o crisis civilizatoria?* (pp. 343-367). UAM-Azcapotzalco.

Elena Lazos Chavero

Licenciatura en Biología (UNAM), Maestría en Antropología Social (ENAH), Doctorado en Antropología social y Socio-economía en Desarrollo (Escuela de Altos Estudios Sociales, París, Francia). Coordinadora de 30 proyectos de investigación sobre ecología política: territorios agroalimentarios y conservación de biodiversidad en comunidades de pueblos originarios y campesinos de Oaxaca, Yucatán, Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Jalisco. Directora de 65 tesis y 70 cursos en México y en el extranjero (Europa, Canadá, EUA, América Latina, India). SNII Investigadora Nacional Emérita. Premios en antropología y en la UNAM. Cátedras académicas en universidades de Zürich (Suiza), Berlín (Alemania), Montreal (Canadá), IDS-Sussex y Oxford (Inglaterra), Sorbona en París, Shiv Nadar (Delhi, India) y ATREE (Bangalore, India). Líneas de investigación: ecología política sobre vulnerabilidades y territorios agroalimentarios, conservación de agrobiodiversidad, autonomía alimentaria, género, vulnerabilidades climáticas, justicia socioambiental, justicia alimentaria, cultura y poder en torno a la conservación de territorios, naturaleza en pueblos originarios. Autora y coautora: 16 libros y 155 artículos científicos y capítulos en libros. Es profesora-investigadora del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. Contacto: lazos@sociales.unam.mx. Últimas publicaciones:

- Lazos-Chavero, E. (2025). “Resiliencia: Antítesis de luchas y movimientos sociales en búsqueda de una transformación”. En T. Rivera-Núñez,

L. Collin y E. Lazos-Chavero (Eds.), *Críticas y contrastes a la resiliencia sociológica*. Colegio de Tlaxcala A. C., pp. 67-96.

- Lazos-Chavero, E. (2025). "Meat power in a tropical region of Mexico: unequal power relations and vulnerabilities between the transnational beef industry and small and medium-scale cattle raisers". *Die Erde*, 156, 57-75. <https://doi.org/10.12854/erde-2025-720>
- Lazos-Chavero, E., Katz, E., Aguilera-Espinosa, O., Pino-Moreno, J., & Cabirol, N. (2025). "Los efectos de la patrimonialización de la cocina mexicana sobre el consumo de insectos". *Anthropology of Food*, 18, 1-31. <https://doi.org/10.4000/13as6>

Itzia Arlett León Sosa

Egresada de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, UNAM. En 2024 recibió la Presea al Servicio Social "Dr. Gustavo Baz Prada". Ha participado en los proyectos de investigación del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM: "Segregación socioespacial en los territorios periurbanos en ciudades medias" y "Desigualdades socioambientales y derechos humanos en el periurbano marginalizado de Morelia". Contacto: itziaaleon@gmail.com. Últimas publicaciones:

- Vázquez, D., Cruz, L., Romero, H., León-Sosa, I., Cruz, L., & Ruiz-López, C. (2025). Problemas urbanos de ordenamiento territorial: ¿Quiénes y cómo participan? *PRAGMA*, 3(6), 4-23. <https://pragma.buap.mx/index.php/revistafabuap/article/view/58/201>

Cinthia Ruiz López

Doctora en Estudios Regionales por la Universidad Autónoma de Chiapas. Realizó dos estancias posdoctorales en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Principales líneas de investigación: estudios

regionales, urbanos y periurbanos de las ciudades medias (dinámicas y segregación socioespacial), así como las implicaciones sociales y espaciales de programas gubernamentales y las distinciones en la reconfiguración territorial. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1, Investigadora Estatal Honorífica del Padrón de Investigadoras e Investigadores de Michoacán y nivel PRIDE-UNAM “C”. Desde 2016, integra la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos, A.C. Participó en la formación de jóvenes en la investigación con actividades docentes y dirección de tesis en licenciatura y posgrado en UNACH, UAEM, UP-Chiapas, COLMICH, ENES-Morelia y CIGA-UNAM. Está adscrita al Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México como Investigadora titular “A”. Contacto: cruiz@ciga.unam.mx. Últimas publicaciones:

- Fraire-Loera, D., López-Maldonado, P., Martínez-Ramírez, L., Zambrano-Gómez, B., Pérez-Ayala, A., & Ruiz-López, C. (2026). Reflexiones de ordenamiento en el periurbano, desde los actores y mecanismos institucionales. *Crítica con Ciencia*, 4. https://uptvallesdeltuy.com/ojs/index.php/revista_criticaconciencia/article/view/253
- Ruiz-López, C., & Rodríguez, E. (Coords.). (2025). *Agua y espacios en la periferia*. CIGA-UNAM; COLMAYOR. <https://publicaciones.ciga.unam.mx/index.php/ec/catalog/book/297>
- Ruiz-López, C., Méndez-Lemus, Y., & Vieyra, A. (2024). La segregación en el periurbano de las ciudades intermedias mexicanas de Morelia y Oaxaca: Aportaciones metodológicas y hallazgos. En Y. Méndez-Lemus, A. Vieyra, & C. Ruiz-López, *Nuevas geografías de la urbanización en México: Transformaciones territoriales en las periferias de ciudades intermedias* (pp. 351-373). UNAM-CRIM. <https://libros.crim.unam.mx/index.php/lc/catalog/view/341/496/1183->

Emmanuel López Pérez

Es doctor en Derecho y Globalización por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y ha realizado estancias de investigación en el Max Planck Institute for Social Law and Social Policy (Max Planck Institute für Sozialrecht und Sozialpolitik) en Múnich, Alemania, así como en la Rechtswissenschaftliche Fakultät de la Universidad de Zúrich, Suiza. Cuenta con un posdoctorado otorgado mediante proyecto de investigación con financiamiento a través de la convocatoria Ciencia de Frontera 2019 del CONAHCYT denominado “Protección social participativa para migrantes en México”. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), del Registro Interamericano de Docentes en Seguridad Social del Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social (CIESS) y del Cuerpo Académico Consolidado “Seguridad Social Multidisciplinaria y Desarrollo Social”. Cuenta con Perfil PRODEP. Es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Yautepec de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Contacto: Emmanuel.lopezper@docentes.uaem.edu.mx. Últimas publicaciones:

- López Pérez, E. (2026). Le renforcement des droits sociaux au Mexique. Deuxième semestre 2025. *Revue de droit comparé du travail et de la sécurité sociale*, (1), 176-181. <https://journals.openedition.org/rdctss/12110>
- López Pérez, E. (2025). La renta básica como un derecho social emergente frente a las tecnologías del presente y futuro en México. *e-Revista Internacional de la Protección Social*, 10(2), 84-97. <https://doi.org/10.12795/e-RIPS.2025.i02.04>
- López Pérez, E. (2024). El trabajo y la tecnología. Su relación con la construcción de una sociedad en riesgo. *Revista Trabalho, Direito e Justiça*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.37497/RevistaTDJ.TRT9PR.2.2024.53>

*Tecnologías y sociedades. Implicaciones teóricas
y prácticas de la tecnología en la sociedad,*
de Irving Samadhi Aguilar Rocha y Gabriela
Mendizábal Bermúdez
(coordinadoras),
se terminó en septiembre de 2026.

La técnica-tecnología ha sido un rasgo definitorio de lo humano, incluso más que el propio conocimiento científico, dado que es parte constitutiva de este. Los avances tecnológicos de los siglos XX y XXI, en especial las tecnologías de la interconexión —internet, plataformas digitales, redes sociales, *big data* y, más recientemente, la inteligencia artificial— han representado profundas transformaciones en la vida humana. La información digital se intensifica y circula en espacios de interconexión que desbordan las fronteras territoriales tradicionales, articulando ámbitos de información, conocimiento y producción cultural. De este modo, se generan nuevas formas de significados compartidos, afinidades no territorializadas y relaciones sociales que atraviesan lo local y lo global, impactando prácticamente todos los ámbitos de la vida social. De modo que el reto actual no es solo tecnológico, sino ético y social: construir un futuro en el que la innovación esté al servicio de la dignidad, la comunidad y el bienestar colectivo. Desde esta perspectiva, este libro ha conjuntado expertos de diferentes disciplinas, temas, lenguajes conceptuales, teóricos y prácticos, con el objetivo de reunir reflexiones y análisis en torno a las implicaciones de la tecnología en la sociedad. Este libro se compone de quince capítulos agrupados en dos partes: “Debates teóricos sobre la tecnología y sus interrelaciones” y “Análisis de usos e implementaciones de la tecnología relacionados con la vida cotidiana”.

Con ello se pone el acento en los problemas más acuciantes de nuestra época, producidos no solo por instrumentos tecnológicos concretos, sino también por las fuerzas de las relaciones estructurales que definen el pensamiento tecnocientífico y su consecuente organización social: el capitalismo depredador del siglo XXI en su condición global.