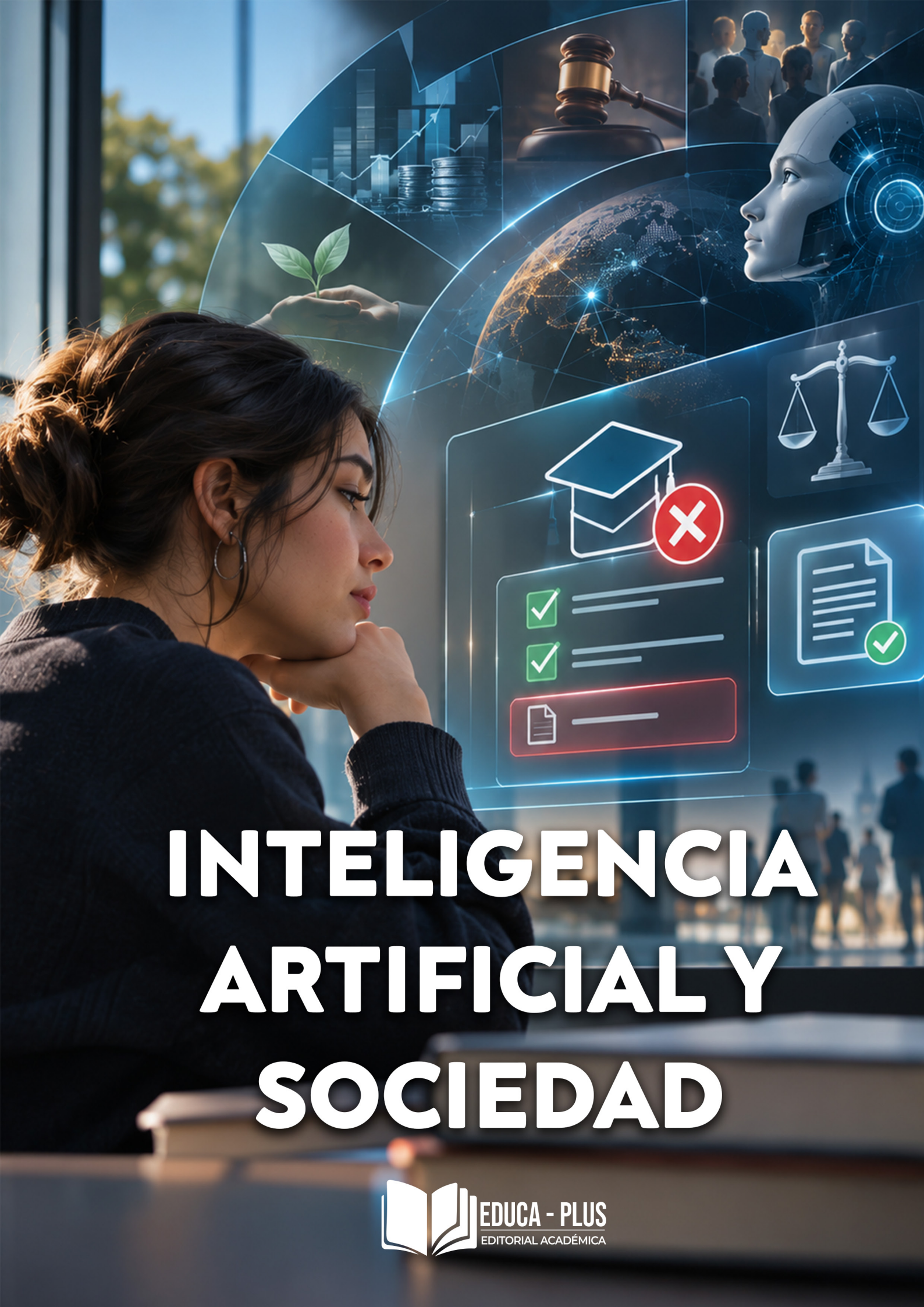


INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SOCIEDAD

EDUCA - PLUS
EDITORIAL ACADÉMICA

Noviembre 2026 – Educa Plus Editorial Académica
Copyright © Educa Plus Editorial Académica
Copyright del texto © 2026 de Autores
Ecuador, Naranjito, Cod. Post. 091803
Email: editorial@educapluseditorial.com
Contacto: +593 960 838 709
https://biblioteca.educapluseditorial.com/

Datos Técnicos de Publicación Internacional
Título: Inteligencia artificial y sociedad
Subtítulo: Tecnología, ética, economía, derecho y transformación humana
Autores: Pino Cordero, D., Astorayme Mendoza, O., Méndez Naula, C. D., Solís González, J., & Castañeda Hernández, G.
Diseño y producción editorial: Durán Sánchez, Stephany
Editor: Barco Acosta, Jonathan
Formato: PDF
Páginas: 170
Tamaño: A4 21x29.7cm
Modo de acceso: Recurso digital disponible en línea
ISBN: 978-9907-9622-9-1
DOI: https://doi.org/10.66646/educa-plus/11nov2621
Prefijo Editorial ISBN: 978-9907-9571

Este libro fue sometido a arbitraje académico bajo el sistema de evaluación por pares doble ciego (*double-blind peer review*).

Disponible para su descarga gratuita en https://biblioteca.educapluseditorial.com/

EDITORIAL

Disponible para su descarga gratuita en https://biblioteca.redsa.ec/

Los contenidos de este libro pueden ser descargados, reproducidos, difundidos e impresos con fines de estudio, investigación y docencia, o para su utilización en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca adecuadamente a los autores como fuente y titulares de los derechos de propiedad intelectual, sin que ello implique en modo alguno que aprueban las opiniones, productos o servicios resultantes. En el caso de contenidos que indiquen expresamente que proceden de terceros, deberán dirigirse a la fuente original indicada para gestionar los permisos correspondientes.

Cómo citar esta obra

Pino Cordero, D., Astorayme Mendoza, O., Méndez Naula, C. D., Solís González, J., & Castañeda Hernández, G. (2026). Inteligencia artificial y sociedad: Tecnología, ética, economía, derecho y transformación humana. Educa Plus Editorial Académica. https://doi.org/10.66646/educa-plus/11nov2621

Proceso Editorial:

Cada uno de los textos publicados por **Educa Plus Editorial Académica** ha sido sometido a un riguroso proceso de **evaluación por pares doble ciego externos** (*double-blind peer review*), conforme a los estándares editoriales internacionales y a la normativa interna de la editorial.

Aviso Legal:

La información presentada, así como el contenido, fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias de este manuscrito, es de exclusiva responsabilidad del/los autor/es y no refleja necesariamente el pensamiento ni la posición institucional de la **Educa Plus Editorial Académica**. Las opiniones expresadas en cada capítulo son responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores.

Derechos de Autor ©

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia:

Creative Commons Reconocimiento — No Comercial — Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted es libre de compartir y adaptar el material, siempre que otorgue el crédito correspondiente, no lo utilice con fines comerciales y distribuya sus contribuciones bajo la misma licencia.

Para ver una copia de esta licencia, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es

CONTENIDO

Introducción general 7

CAPÍTULO 1 **9**
Inteligencia artificial: fundamentos, evolución y alcance social

Introducción 10
1.1. Conceptos esenciales y evolución de la inteligencia artificial 10
1.2. Aprendizaje automático, modelos generativos y sistemas inteligentes 13
1.3. Expansión de la IA en la vida cotidiana y las organizaciones 17
1.4. De la innovación tecnológica al fenómeno social 20

CAPÍTULO 2. **24**
Tecnología y transformación de la sociedad

Introducción 25
2.1. Digitalización, conectividad y nuevas formas de interacción 25
2.2. Cambios en las instituciones y prácticas sociales 28
2.3. Plataformas, algoritmos y mediación tecnológica 32
2.4. Oportunidades y tensiones de la transformación digital 35

CAPÍTULO 3 **39**
Inteligencia artificial, economía y productividad

Introducción 40
3.1. Automatización, productividad y creación de valor 40
3.2. Economía de datos y nuevos modelos de negocio 44
3.3. Innovación, competitividad y concentración tecnológica 47
3.4. Impactos económicos y desafíos distributivos 50

CAPÍTULO 4 **54**
Trabajo, automatización y nuevas competencias humanas

Introducción 55
4.1. Transformación de ocupaciones y tareas 55
4.2. Colaboración entre personas y sistemas inteligentes 59
4.3. Competencias digitales, cognitivas y socioemocionales 62
4.4. Reconversión laboral, empleabilidad y aprendizaje permanente 65

CAPÍTULO 5 **69**
Educación y producción de conocimiento en la era de la inteligencia artificial **69**

Introducción 70
5.1. IA en enseñanza, aprendizaje y evaluación 70
5.2. Investigación, escritura académica y producción científica 74
5.3. Alfabetización en inteligencia artificial y pensamiento crítico 77
5.4. Integridad académica, autoría y nuevos desafíos educativos 80

CAPÍTULO 6 **85**
Derecho, privacidad y derechos fundamentales

Introducción 86
6.1. Protección de datos y privacidad 86
6.2. Decisiones automatizadas y garantías fundamentales 89
6.3. Responsabilidad, transparencia y explicabilidad 93
6.4. Tendencias regulatorias y principios de gobernanza 95

CAPÍTULO 7 **99**
Información, comunicación, creatividad y cultura

Introducción 100
7.1. Plataformas digitales, medios y circulación de información 100
7.2. Contenidos sintéticos, desinformación y confianza 103
7.3. Creatividad, propiedad intelectual y producción cultural 106
7.4. Transformaciones de la identidad y las prácticas comunicativas 109

CAPÍTULO 8 **112**
Ética, sesgos y responsabilidad algorítmica

Introducción 113
8.1. Principios éticos aplicados a sistemas de inteligencia artificial 113
8.2. Sesgos, discriminación y equidad algorítmica 115
8.3. Transparencia, explicabilidad y supervisión humana 119
8.4. Responsabilidad institucional y uso confiable de la IA 122

CAPÍTULO 9 **125**
Desigualdad, inclusión y acceso a las tecnologías

Introducción 126
9.1. Brechas digitales y acceso desigual a sistemas inteligentes 126
9.2. Inclusión, accesibilidad y grupos en situación de vulnerabilidad 129
9.3. Concentración de capacidades tecnológicas y dependencia 132
9.4. Estrategias para una transformación digital más equitativa 135

CAPÍTULO 10 **138**
Gobernanza y futuros posibles de una sociedad con inteligencia artificial

Introducción 139
10.1. Gobernanza nacional e internacional de la inteligencia artificial 139
10.2. Participación social y responsabilidad de actores públicos y privados 142
10.3. Escenarios futuros para economía, trabajo, educación y ciudadanía 144
10.4. Principios para una inteligencia artificial centrada en las personas 148

Conclusiones generales 152
Glosario 154
Referencias bibliográficas 157

INTRODUCCIÓN GENERAL

Una estudiante recibe la notificación de que su solicitud de beca fue rechazada porque falta un documento. Conserva el comprobante de haberlo entregado, pero el sistema automatizado lo registra como ausente. La situación plantea preguntas que van más allá del error técnico: ¿cómo se convirtió un registro en una decisión?, ¿quién puede revisar el expediente?, ¿qué ocurre si otras solicitudes quedaron excluidas por la misma causa? Este caso hipotético introduce una cuestión que atraviesa el libro: para comprender los efectos de la inteligencia artificial (IA), es necesario examinar cómo sus resultados se incorporan a procesos en los que se distribuyen oportunidades, se ejerce autoridad y se asignan responsabilidades.

Inteligencia artificial y sociedad: Tecnología, ética, economía, derecho y transformación humana tiene como objetivo analizar, desde una perspectiva multidisciplinaria, las oportunidades, los riesgos y las transformaciones que acompañan la incorporación de la IA en la sociedad contemporánea. La obra parte de que una misma capacidad técnica puede producir efectos distintos según la finalidad para la que se utiliza, las condiciones de acceso y las reglas de la institución que la incorpora. Generar un borrador, recomendar una ruta y priorizar una solicitud son operaciones diferentes. Para valorar cada una, conviene identificar qué tarea realiza el sistema, qué decisiones conservan las personas y cómo se comprueban los resultados.

El análisis articula tres planos. En el plano técnico, se examina cómo los sistemas procesan información y producen predicciones, recomendaciones o contenidos. En el institucional, se estudia cómo esas capacidades modifican procedimientos, funciones y criterios de decisión. En el social, se considera quién puede beneficiarse de los cambios, quién enfrenta nuevas barreras y qué mecanismos existen para responder ante errores. La obra combina explicaciones conceptuales, resultados de investigaciones y casos hipotéticos. Integra aportes de la literatura internacional y recurre a ejemplos de Ecuador y América Latina para situar problemas como la desigualdad de acceso, la dependencia tecnológica y la prestación de servicios públicos.

Los dos primeros capítulos presentan los fundamentos de la IA y sitúan su expansión en el marco de la transformación digital. Explican cómo el aprendizaje automático y los modelos generativos se incorporan a la vida cotidiana y cómo las plataformas median el acceso a información y servicios. Los capítulos 3 y 4 examinan la creación de valor, la productividad y la reorganización del trabajo, con atención a la diferencia entre automatizar una tarea y transformar una ocupación. El capítulo 5 traslada la discusión a la educación y la investigación: aborda la evaluación del aprendizaje, la verificación de fuentes y la responsabilidad sobre el trabajo académico asistido por IA.

Los capítulos 6, 7 y 8 examinan, respectivamente, la protección de datos y las garantías frente a decisiones automatizadas; la circulación de información, la creatividad y la producción cultural; y la equidad, la explicabilidad y la supervisión humana. El capítulo 9 analiza las brechas que separan la disponibilidad de una tecnología de la posibilidad real de beneficiarse de ella. El capítulo 10 reúne estas discusiones para estudiar la gobernanza de la IA, el papel de la participación social y los escenarios que pueden abrirse según las decisiones que adopten las instituciones.

El libro se dirige a estudiantes, docentes, investigadores, profesionales y responsables de políticas públicas que necesitan examinar la IA desde su propio campo y dialogar con otras disciplinas. Las tablas y figuras sintetizan distinciones que ayudan a seguir el argumento, mientras que las actividades ilustradas permiten aplicar los conceptos a situaciones concretas: comparar el tiempo de redacción y revisión de un informe, comprobar un audio antes de reenviarlo o decidir si conviene

limitar un asistente municipal tras una prueba piloto. El propósito de estos ejercicios es que el lector formule juicios que pueda justificar con evidencia.

La pregunta que orienta la lectura es **en qué condiciones un uso de la inteligencia artificial amplía las capacidades de las personas y conserva su posibilidad de comprender, cuestionar y modificar las decisiones que las afectan**. Responderla exige atender al funcionamiento de los sistemas, a las instituciones que los incorporan y a la experiencia de quienes viven sus efectos.

CAPÍTULO 1

Inteligencia artificial: fundamentos, evolución y alcance social



INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial ocupa un lugar destacado en la transformación contemporánea de las actividades humanas. Su presencia se reconoce en aplicaciones que clasifican información, recomiendan contenidos, generan textos, interpretan imágenes o apoyan decisiones. Sin embargo, comprenderla exige superar tanto la fascinación por sus resultados como las interpretaciones que la presentan como una fuerza autónoma. Cada sistema funciona mediante determinadas técnicas, depende de recursos materiales y se incorpora a instituciones con objetivos, prácticas y relaciones previamente establecidos.

Este capítulo proporciona una base conceptual para estudiar esa articulación entre tecnología y sociedad. Primero examina el significado de la inteligencia artificial y algunos momentos decisivos de su desarrollo. Después explica las relaciones entre aprendizaje automático, modelos generativos y sistemas inteligentes. A continuación, analiza sus formas de incorporación a la vida cotidiana y las organizaciones. Finalmente, propone una perspectiva social que permite relacionar capacidades técnicas, decisiones institucionales y experiencias humanas.

El propósito consiste en construir criterios de comprensión que permitan examinar aplicaciones concretas sin atribuirles capacidades inexistentes ni reducir sus efectos a resultados computacionales. Sobre esta base, los capítulos posteriores profundizarán en las dimensiones económicas, laborales, educativas, jurídicas, culturales y éticas de la transformación social vinculada con la IA. Esta base conceptual permite formular preguntas pertinentes antes de evaluar herramientas específicas o interpretar sus consecuencias sociales potenciales.

1.1. Conceptos esenciales y evolución de la inteligencia artificial

1.1.1. Delimitación conceptual y criterios de inteligencia

La expresión inteligencia artificial designa un campo de investigación y desarrollo orientado a construir sistemas capaces de realizar tareas que requieren procesos como inferir, aprender, representar conocimiento, planificar o interpretar información. También se utiliza para nombrar las técnicas y aplicaciones derivadas de ese campo. Estas acepciones están relacionadas, pero conviene distinguirlas: una disciplina no equivale a un producto comercial, y un producto puede combinar métodos de IA con procedimientos informáticos convencionales.

En esta obra, la inteligencia artificial se entenderá como el conjunto de enfoques computacionales que permiten desarrollar sistemas que producen inferencias y generan resultados orientados a determinados objetivos a partir de información disponible. Esta delimitación es operativa: permite analizar qué hace un sistema, mediante qué recursos y bajo qué condiciones. No presupone que reproduzca íntegramente la inteligencia humana ni que posea conciencia, experiencia subjetiva o voluntad propia.

Russell y Norvig (2021) presentan distintas aproximaciones al estudio de la IA, relacionadas con pensar o actuar de manera humana o racional. La diferencia resulta relevante porque no todos los proyectos persiguen imitar a una persona. Algunos buscan resolver eficazmente un problema definido, aun mediante procedimientos muy distintos de los utilizados por los seres humanos. Un programa de planificación puede explorar numerosas alternativas sin reproducir la experiencia de quien organiza una actividad.

Desde esta perspectiva, el desempeño debe examinarse en relación con tareas y condiciones

concretas. Identificar objetos en imágenes no equivale a comprender una situación social; responder preguntas no garantiza reconocer cuándo falta información. La inteligencia humana integra capacidades corporales, biográficas, lingüísticas y sociales que no pueden atribuirse automáticamente a un sistema por su éxito en una prueba. La comparación exige precisar qué dimensión se evalúa y cuáles quedan fuera.

La racionalidad computacional tampoco equivale a la conveniencia social de un objetivo. Un procedimiento puede seleccionar eficazmente medios para alcanzar una meta y, aun así, resultar inadecuado para las necesidades del contexto. Evaluar la capacidad de resolver un problema exige distinguirla de la justificación del problema elegido. Esta separación conceptual será importante cuando se examinen decisiones institucionales, porque optimizar una medida no demuestra que esa medida represente todas las finalidades relevantes.

También resulta necesario diferenciar algoritmo, modelo y sistema. Un algoritmo es un procedimiento para resolver una clase de problemas o ejecutar una secuencia de operaciones. Un modelo representa relaciones relevantes para producir resultados, y puede obtenerse mediante aprendizaje a partir de datos. Un sistema integra modelos, programas, interfaces, bases de información y reglas de funcionamiento. La aplicación constituye su incorporación a una actividad específica, con usuarios y consecuencias determinadas.

Estas distinciones evitan identificar cualquier automatización con inteligencia artificial. Un formulario que calcula un total mediante operaciones predefinidas automatiza una tarea, pero no necesariamente incorpora IA. Por otra parte, un sistema de IA puede apoyar una decisión sin ejecutarla automáticamente. La automatización describe cuánto trabajo se delega; la inteligencia artificial remite a determinados métodos de procesamiento e inferencia. Ambas dimensiones pueden coincidir, aunque no sean equivalentes.

1.1.2. Antecedentes y trayectorias de desarrollo

La investigación sobre máquinas capaces de realizar operaciones intelectuales tiene antecedentes en la lógica, las matemáticas y la teoría de la computación. Un momento destacado fue el artículo de Turing (1950), que abordó la cuestión de las máquinas y la inteligencia mediante el juego de imitación. Su planteamiento desplazó parte de la discusión hacia el comportamiento observable y las condiciones de evaluación, sin resolver definitivamente los problemas filosóficos sobre pensamiento y comprensión.

Otro hito fue la propuesta de McCarthy et al. (1955) para el proyecto de investigación de verano celebrado en Dartmouth en 1956. El documento formuló una agenda que vinculaba aprendizaje, lenguaje, abstracción y resolución de problemas. Su importancia histórica radica en la articulación de un programa de investigación compartido. No significa que todas sus expectativas se cumplieran ni que existiera desde entonces una definición única y estable del campo.

Entre las primeras orientaciones destacaron los métodos simbólicos, basados en representaciones explícitas y reglas de manipulación. En un problema delimitado, representar hechos y relaciones podía permitir deducir consecuencias o buscar una secuencia de acciones. Esta estrategia resultaba especialmente pertinente cuando el conocimiento podía formularse con suficiente precisión. Sus dificultades aumentaban ante situaciones ambiguas, información incompleta o entornos cuya complejidad excedía las reglas disponibles.

Los sistemas expertos ilustran esa orientación. Su funcionamiento se apoyaba en conocimiento especializado representado mediante reglas y estructuras de inferencia. La posibilidad de consultar

cómo se había alcanzado una conclusión constituía una ventaja en ciertos contextos. Sin embargo, obtener y mantener actualizadas esas reglas requería trabajo considerable. Cuando cambiaba el dominio o surgían casos imprevistos, el sistema podía necesitar modificaciones extensas para conservar su utilidad.

En paralelo se desarrollaron enfoques conexionistas y estadísticos, interesados en aprender relaciones a partir de ejemplos. La historia de la IA no debe describirse como una sucesión en la que cada método elimina completamente al anterior. Las técnicas simbólicas, probabilísticas y neuronales han coexistido y pueden combinarse. Según el problema, una solución puede necesitar reglas explícitas, estimaciones de incertidumbre y componentes entrenados con datos.

El desarrollo del campo también incluyó períodos de expectativas elevadas y posteriores restricciones de apoyo cuando los resultados no respondieron a las promesas. Esta trayectoria invita a distinguir avances demostrados de anuncios prospectivos. Una aplicación exitosa bajo condiciones controladas no justifica, por sí misma, afirmar que cualquier problema podrá resolverse con el mismo enfoque. La historia ofrece así un criterio metodológico: evaluar las condiciones y los límites de cada resultado.

1.1.3. Expansión contemporánea y límites de las analogías humanas

La expansión de la IA se relaciona con la convergencia de investigación acumulada, disponibilidad de datos digitalizados, capacidad de cómputo y herramientas de desarrollo. Ninguno de estos factores explica por separado la transformación. Los datos requieren procedimientos de selección y organización; el cómputo necesita métodos adecuados; y los métodos dependen de problemas cuya formulación permita entrenar y evaluar sistemas. El avance surge de relaciones entre capacidades científicas, inversiones e infraestructuras.

El aprendizaje profundo contribuyó a ampliar el rendimiento en tareas de percepción y procesamiento de información. LeCun et al. (2015) explican que las redes con múltiples capas permiten aprender representaciones con diferentes niveles de abstracción. Esto favoreció enfoques capaces de construir características útiles durante el entrenamiento, en lugar de depender exclusivamente de atributos definidos manualmente. El resultado no elimina la intervención humana: modifica dónde se concentra el trabajo de diseño.

La expansión de interfaces conversacionales aumentó posteriormente la visibilidad pública de la IA. Interactuar mediante lenguaje cotidiano redujo algunas barreras de acceso y permitió experimentar con tareas diversas sin programar cada operación. Esa facilidad de uso puede ocultar la complejidad del sistema y estimular interpretaciones antropomórficas. Cuando una respuesta parece comprensiva o segura, el usuario puede atribuirle cualidades que no han sido demostradas mediante una evaluación pertinente.

Por ello, expresiones como aprender, recordar o comprender requieren cautela. En un contexto técnico, aprender suele referirse al ajuste de un modelo mediante datos y objetivos de entrenamiento. En la experiencia humana, el aprendizaje también incluye significados, intenciones, interacción social y cambios biográficos. Utilizar una misma palabra no demuestra equivalencia entre ambos procesos. Las analogías facilitan explicaciones iniciales, pero pueden convertirse en obstáculos cuando sustituyen el análisis del funcionamiento.

La distinción entre sistemas especializados y la aspiración de una inteligencia artificial general también exige precisión. Un sistema puede desempeñar muchas tareas sin que ello permita concluir que posee todas las capacidades humanas o que actuará competentemente en cualquier entorno. La

generalidad depende de criterios de evaluación y del alcance atribuido al concepto. Para el análisis social resulta más productivo describir capacidades observables, condiciones de uso y límites que adoptar etiquetas grandilocuentes.

La evolución de la IA debe entenderse, por tanto, como una trayectoria abierta de problemas, métodos y aplicaciones. Sus resultados pueden ser relevantes sin convertir cada avance en una ruptura absoluta. Esta lectura permite reconocer continuidades históricas y examinar qué cambia realmente en cada caso: el procedimiento utilizado, la diversidad de tareas, el acceso de los usuarios o la integración institucional. Comprender esas diferencias prepara el análisis de los principales enfoques técnicos.

Además, la velocidad con que circulan las aplicaciones no coincide necesariamente con la consolidación del conocimiento sobre sus efectos. Un servicio puede difundirse antes de que existan evaluaciones suficientes en todos los ámbitos donde se utiliza. Para una lectura académica, distinguir madurez científica, disponibilidad comercial y familiaridad pública permite evitar conclusiones apresuradas. La popularidad indica circulación, mientras que la adecuación exige evidencia relacionada con una tarea y un contexto.

1.2. Aprendizaje automático, modelos generativos y sistemas inteligentes

1.2.1. Aprendizaje a partir de datos y formas de entrenamiento

El aprendizaje automático reúne métodos que ajustan modelos a partir de datos para mejorar su desempeño respecto de un objetivo definido. A diferencia de una programación basada exclusivamente en instrucciones explícitas para cada caso, estos métodos estiman relaciones que permiten producir resultados ante nuevas entradas. El aprendizaje no ocurre sin orientación: alguien determina qué información se utiliza, cómo se representa el problema y mediante qué criterios se evalúa el resultado.

En el aprendizaje supervisado se emplean ejemplos asociados con respuestas de referencia. Un modelo puede entrenarse para clasificar mensajes o estimar una cantidad, comparando sus salidas con las respuestas disponibles y ajustando sus parámetros. La utilidad depende de la calidad de esos ejemplos y de su correspondencia con el contexto de aplicación. Si las etiquetas son inconsistentes o representan mal el fenómeno, un entrenamiento técnicamente correcto puede reproducir esas limitaciones.

En el aprendizaje no supervisado se buscan estructuras o regularidades sin disponer de una respuesta de referencia para cada ejemplo. Agrupar registros semejantes puede facilitar la exploración de información, pero los grupos obtenidos no constituyen categorías naturales incuestionables. Su significado depende de las variables elegidas, las medidas de semejanza y el propósito del análisis. La interpretación requiere conocimiento del dominio y atención a posibles diferencias entre regularidad estadística y relevancia práctica.

El aprendizaje autosupervisado construye señales de entrenamiento a partir de los propios datos. En ciertos modelos de lenguaje, por ejemplo, se aprende a predecir partes de una secuencia utilizando otras partes como contexto. Esto permite aprovechar colecciones extensas sin etiquetar manualmente cada respuesta. No implica que desaparezcan las decisiones humanas: la selección de materiales, el objetivo de predicción y el diseño del entrenamiento continúan condicionando las capacidades resultantes.

En el aprendizaje por refuerzo, un agente aprende estrategias de actuación mediante señales de

recompensa asociadas con su interacción con un entorno. El problema central consiste en relacionar acciones con resultados y ajustar una política de comportamiento. La recompensa representa lo que se incentiva, pero puede expresar de manera incompleta la finalidad deseada. Obtener un puntaje elevado no garantiza que se haya satisfecho adecuadamente un objetivo humano más amplio.

Estas modalidades pueden combinarse dentro de un mismo proceso. También conviene distinguir entrenamiento e inferencia. Durante el entrenamiento se ajusta el modelo; durante la inferencia se utiliza para producir una salida ante una entrada. Usar una aplicación no significa necesariamente que el modelo aprenda de inmediato de esa interacción. La actualización depende de su arquitectura y de los procedimientos del proveedor, por lo que no debe suponerse a partir de la apariencia conversacional.

Tabla 1.1

Modalidades de aprendizaje automático y señales de entrenamiento

Modalidad	Señal que orienta el entrenamiento	Ejemplo de aplicación
Supervisado	Respuestas de referencia asociadas a los ejemplos de entrenamiento.	Clasificar mensajes como correo no deseado o legítimo a partir de ejemplos previamente etiquetados.
No supervisado	Regularidades en los datos, sin etiquetas de referencia para la tarea.	Agrupar documentos por similitud temática sin definir previamente las categorías.
Autosupervisado	Objetivos de predicción construidos a partir de los propios datos.	Entrenar un modelo de lenguaje para predecir el siguiente *token* en una secuencia de texto.
Por refuerzo	Recompensas obtenidas al interactuar con un entorno; el agente aprende a maximizar la recompensa acumulada esperada.	Entrenar a un agente en un simulador para que llegue a una meta evitando obstáculos.

Nota. *Las modalidades pueden combinarse en un mismo sistema. Los ejemplos ilustran cómo se entrena un modelo; su desempeño debe evaluarse por separado.*

1.2.2. Redes profundas, generación de contenido y contexto

Una red neuronal artificial está formada por unidades de cálculo conectadas cuyos parámetros se ajustan durante el entrenamiento. La denominación procede de una inspiración histórica en procesos biológicos, pero no implica reproducir íntegramente un cerebro. En el aprendizaje profundo, varias capas transforman la información y construyen representaciones intermedias. La profundidad describe una organización computacional, sin establecer por sí misma la calidad, pertinencia o seguridad de una aplicación.

Entre las arquitecturas relevantes para el procesamiento de secuencias se encuentran los transformadores. Vaswani et al. (2017) propusieron una arquitectura basada en mecanismos de atención que permitía relacionar posiciones de una secuencia sin depender de recurrencia. La atención, en este sentido, es un mecanismo matemático para ponderar información. No debe confundirse con la atención consciente de una persona ni interpretarse como evidencia de experiencia subjetiva.

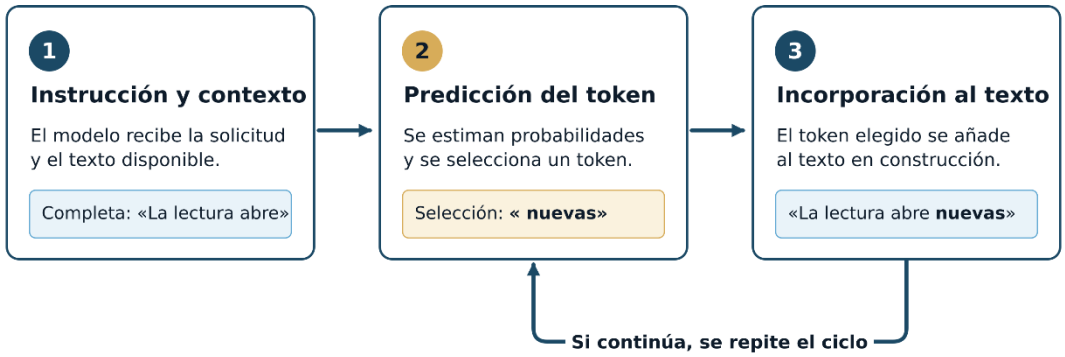
La IA generativa comprende modelos capaces de producir contenido, como texto, imágenes, audio o código, a partir de patrones aprendidos y condiciones de entrada. Generar no equivale simplemente

a recuperar un documento existente, aunque algunos sistemas combinan ambas operaciones. Un modelo puede producir una secuencia nueva y, al mismo tiempo, reproducir fragmentos presentes en sus datos. La novedad formal de una salida tampoco garantiza originalidad intelectual, exactitud o adecuación al contexto.

En los modelos de lenguaje autorregresivos, la generación suele avanzar mediante la predicción sucesiva de unidades denominadas tokens. Estas unidades pueden corresponder a palabras, partes de palabras u otros elementos. El modelo estima continuaciones considerando el contexto disponible y el procedimiento de selección utilizado. Aunque esta descripción no agota su complejidad, ayuda a comprender por qué una respuesta puede mostrar fluidez sin disponer de evidencia suficiente sobre lo que afirma.

Figura 1.1

Cómo genera texto un modelo de lenguaje



Nota. Un token es una unidad de texto que puede corresponder a una palabra, parte de una palabra u otro fragmento. La segmentación del ejemplo es ilustrativa y depende del modelo.

El contexto proporcionado al sistema influye en la respuesta, pero no transforma automáticamente cada instrucción en una regla infalible. Una solicitud ambigua puede recibir interpretaciones diferentes; una instrucción detallada puede reducir ciertos errores y dejar otros intactos. Además, incorporar información a una conversación no equivale necesariamente a modificar los parámetros del modelo. Conviene distinguir el uso temporal de contexto, la recuperación de documentos y el entrenamiento o ajuste posterior.

La generación de contenido plantea un problema específico de validación. Un texto puede presentar estructura académica y referencias aparentemente plausibles sin que sus afirmaciones sean correctas. Bender et al. (2021) advierten sobre los riesgos de atribuir significado y autoridad a la forma lingüística producida por grandes modelos. Para el usuario, la consecuencia práctica es separar calidad expresiva y respaldo documental, verificando las fuentes cuando una tarea exige conocimiento comprobable.

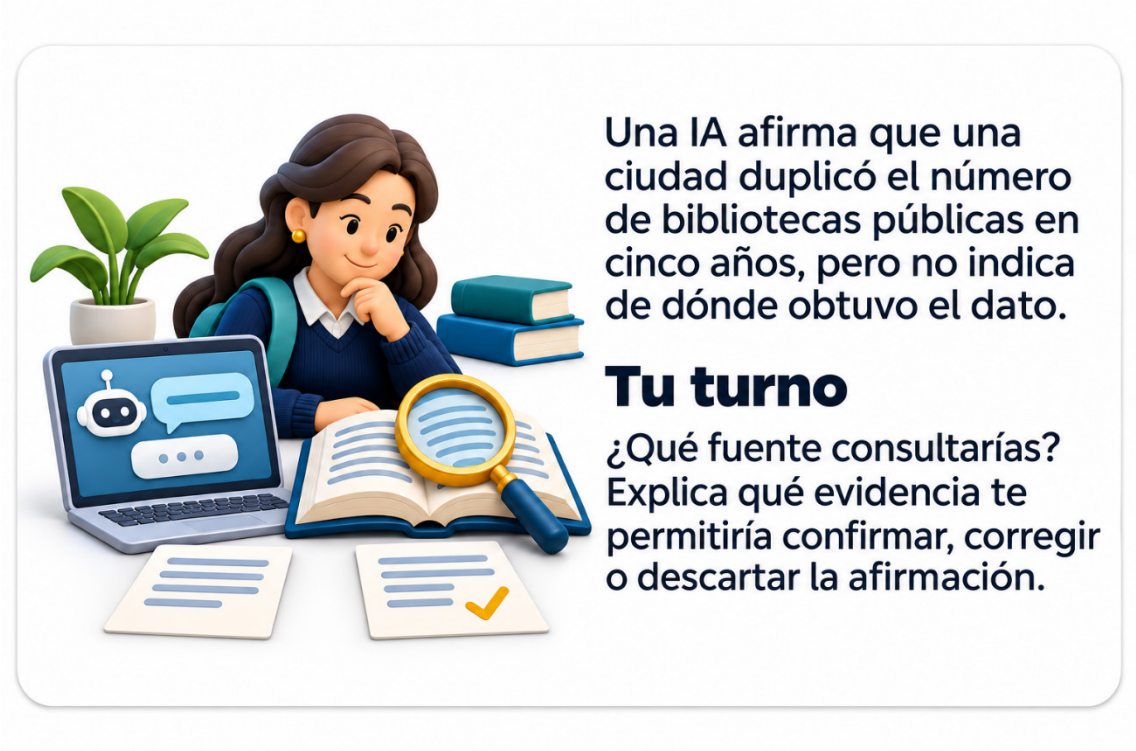
Las salidas incorrectas o carentes de respaldo suelen denominarse alucinaciones en la literatura especializada (Ji et al., 2023). El término es una metáfora técnica y no describe una experiencia perceptiva del modelo. Conviene identificar el error concreto: un dato inexistente, una atribución equivocada o una afirmación que contradice el documento consultado. Esa precisión facilita evaluar consecuencias y aplicar correcciones, mientras que una etiqueta general puede ocultar diferencias importantes entre problemas de generación, recuperación e interpretación.

Una respuesta generada por inteligencia artificial puede parecer convincente incluso cuando sus afirmaciones carecen de respaldo. En esta actividad, examinarás un dato sobre bibliotecas públicas, identificarás qué fuente conviene consultar y explicarás qué evidencia permitiría confirmarlo,

corregirlo o descartarlo. La meta es justificar tu juicio con información que puedas comprobar.

Actividad 1.1.

De la respuesta a la evidencia



1.2.3. Evaluación, incertidumbre e integración en sistemas

Evaluar un modelo requiere establecer qué se considera un resultado adecuado y sobre qué datos se comprobará. Habitualmente se diferencian datos de entrenamiento, validación y prueba para limitar evaluaciones engañosas. Si la información utilizada para evaluar ya influyó indebidamente en el ajuste, el desempeño observado puede sobreestimar la capacidad de generalización. La separación debe atender también a relaciones temporales o personales entre registros que podrían producir filtraciones de información.

Generalizar significa funcionar adecuadamente ante casos nuevos dentro de determinadas condiciones, no responder correctamente en cualquier circunstancia. Un modelo entrenado con registros de una organización puede encontrar dificultades en otra que utiliza procedimientos distintos. También puede deteriorarse si cambian las características de la población o del entorno. La evaluación inicial establece una referencia, pero no sustituye la observación del comportamiento durante el uso real.

Las métricas dependen del problema. En clasificación importa considerar qué errores se producen y cuáles son sus consecuencias. Una exactitud global elevada puede ocultar un desempeño insuficiente en casos poco frecuentes. En generación de texto, la corrección lingüística no basta para evaluar veracidad, utilidad o coherencia con una fuente. La elección de métricas constituye, por tanto, una decisión metodológica vinculada con el propósito de la aplicación.

La incertidumbre debe analizarse con especial cuidado. Una puntuación numérica puede expresar una estimación del modelo sin corresponder directamente a una probabilidad bien calibrada. Asimismo, el tono seguro de una respuesta no ofrece una medida válida de certeza. Cuando las consecuencias son relevantes, el sistema necesita mecanismos adecuados para reconocer límites, solicitar información adicional o derivar el caso. Estas posibilidades deben evaluarse como parte

del funcionamiento previsto.

Integrar un modelo en un sistema implica conectarlo con fuentes de datos, interfaces, permisos y procedimientos de operación. Un asistente que responde consultas documentales puede combinar búsqueda, selección de pasajes y generación de una respuesta. Esa combinación puede mejorar el acceso a evidencia, pero introduce nuevos puntos de fallo: recuperar documentos irrelevantes, omitir información importante o representar incorrectamente una fuente. La evaluación debe abarcar el recorrido completo.

Sculley et al. (2015) muestran que los sistemas de aprendizaje automático acumulan dependencias y problemas de mantenimiento que exceden el código del modelo. Su análisis permite comprender por qué un prototipo exitoso no constituye todavía un servicio estable. Mantener datos, identificar cambios y revisar interacciones entre componentes forma parte de la capacidad técnica. El sistema inteligente debe entenderse así como una configuración organizada, cuya confiabilidad depende tanto de su integración como de su rendimiento aislado.

La reproducibilidad aporta otro criterio de evaluación. Comparar resultados requiere registrar versiones, configuraciones y condiciones de prueba, porque dos interacciones aparentemente semejantes pueden utilizar componentes distintos. En modelos generativos, algunas diferencias también proceden del procedimiento de muestreo. Documentar estas condiciones ayuda a interpretar variaciones y evita presentar una respuesta aislada como evidencia concluyente. El interés metodológico se encuentra en patrones comprobables de desempeño, junto con sus márgenes de variación.

1.3. Expansión de la IA en la vida cotidiana y las organizaciones

1.3.1. Presencia cotidiana y mediación algorítmica

La presencia cotidiana de la IA no siempre resulta visible para quienes utilizan servicios digitales. Puede intervenir en la clasificación de mensajes, la organización de fotografías, las recomendaciones de productos o el reconocimiento de voz. En estas aplicaciones, la experiencia se presenta como una función integrada y no como una consulta explícita a un sistema inteligente. Por ello, estimar su alcance únicamente por el uso de asistentes conversacionales ofrece una imagen incompleta.

La mediación algorítmica se entenderá como la intervención de procedimientos computacionales en la selección, organización o presentación de información y posibilidades de acción. El concepto es más amplio que la IA, porque también incluye reglas que no aprenden de los datos. Cuando incorpora modelos de aprendizaje, la mediación puede adaptarse a señales sobre comportamientos anteriores. Esta distinción permite analizar continuidades entre servicios digitales previos y aplicaciones contemporáneas.

Un recomendador, por ejemplo, puede ordenar contenidos según patrones observados en interacciones previas. La selección modifica qué alternativas aparecen primero y cuáles requieren mayor esfuerzo para encontrarse. Esto no significa que determine mecánicamente todas las preferencias, pero sí que participa en las condiciones bajo las cuales se elige. La persona conserva capacidades de interpretación y rechazo, aunque actúa dentro de un entorno organizado por criterios que quizá desconozca.

La personalización tampoco equivale necesariamente a conocer de manera profunda a un individuo. Un sistema puede construir aproximaciones útiles a partir de señales parciales, semejanzas entre usuarios o características de los contenidos. Tales inferencias pueden ser acertadas en ciertos casos

y equivocadas en otros. Comprender esta limitación ayuda a evitar que una recomendación se interprete como diagnóstico de identidad, necesidad o preferencia estable.

Las interfaces de voz y conversación introducen otra forma de interacción. Al permitir solicitudes en lenguaje habitual, reducen la necesidad de aprender comandos específicos. Sin embargo, también pueden hacer menos visible la diferencia entre solicitar una acción, recibir una sugerencia y autorizar una operación. Para evaluar la experiencia importa observar qué entiende el usuario, qué información recibe sobre el resultado y qué posibilidades tiene de corregir instrucciones o recuperar el control.

Estas aplicaciones pueden facilitar actividades cuando responden a necesidades concretas y funcionan adecuadamente. También pueden generar frustración si sustituyen una vía accesible por una interacción rígida o poco comprensible. Un servicio disponible continuamente puede seguir siendo inadecuado cuando no reconoce el problema planteado. La utilidad cotidiana debe examinarse en relación con situaciones de uso, diversidad lingüística, capacidades de las personas y alternativas de atención.

Las sugerencias de una aplicación pueden influir en qué ruta tomas, qué contenido ves o qué producto consideras. En esta actividad, observarás dos situaciones cotidianas para distinguir qué propone el sistema, qué decides y qué alternativas quedan disponibles. Comparar ambos casos te ayudará a reconocer cómo opera la mediación algorítmica.

Actividad 1.2.

¿Dónde interviene la IA en tu día?



1.3.2. Incorporación organizacional y transformación de procesos

En las organizaciones, la IA puede utilizarse para analizar documentos, anticipar demanda, detectar anomalías o apoyar la elaboración de materiales. Estas funciones no tienen efectos uniformes. Una misma herramienta puede reducir trabajo repetitivo en un proceso y aumentar la revisión necesaria en otro. El resultado depende del tipo de tarea, la calidad de los registros y la forma en que se distribuyen responsabilidades entre personas y componentes técnicos.

La adopción requiere partir de un problema identificado. Incorporar una herramienta porque está disponible no garantiza que resuelva una necesidad relevante. Antes de implementarla conviene comprender cómo se realiza la actividad, dónde aparecen errores y qué restricciones existen. Esta observación permite distinguir problemas de información, coordinación o recursos que podrían necesitar soluciones diferentes. La IA constituye una opción dentro de un conjunto de alternativas organizacionales.

El trabajo debe analizarse por tareas y relaciones. Elaborar un informe, por ejemplo, incluye reunir evidencia, interpretarla, seleccionar argumentos, redactar y revisar. Un sistema puede apoyar algunas de esas operaciones sin asumirlas todas con igual calidad. Si se confunde la producción rápida de un borrador con la realización completa del proceso, se subestima el trabajo necesario para comprobar contenidos y adecuarlos al propósito institucional.

También importa distinguir asistencia, recomendación y ejecución. Un sistema de asistencia aporta información que una persona interpreta. Uno de recomendación propone una alternativa o prioriza casos. Uno conectado con herramientas de ejecución puede modificar registros o iniciar operaciones dentro de permisos establecidos. Estas modalidades requieren capacidades diferentes de revisión. La organización debe comprender dónde termina la sugerencia y comienza una acción con efectos sobre su funcionamiento.

La calidad de los datos constituye una condición importante, pero no se reduce a disponer de numerosos registros. Los campos pueden tener significados distintos entre departamentos, contener errores o reflejar cambios en los procedimientos. Integrar información exige conocer su procedencia y sus límites. Cuando estas diferencias se ignoran, un sistema puede producir resultados consistentes desde el cálculo y poco útiles para la actividad que pretende apoyar.

El conocimiento de quienes realizan el trabajo resulta especialmente valioso durante la implementación. Esas personas reconocen excepciones, ambigüedades y circunstancias que no siempre aparecen en los manuales. Su participación permite identificar cuándo una propuesta técnica simplifica excesivamente el proceso. La transformación organizacional requiere, por ello, aprendizaje compartido entre equipos técnicos, responsables de gestión y usuarios, con oportunidades reales para señalar dificultades y proponer ajustes.

La selección de información debe responder a una finalidad concreta. Incorporar todos los registros disponibles puede aumentar complejidad sin mejorar resultados. En ocasiones, definir mejor la consulta o actualizar una fuente aporta más que ampliar indiscriminadamente el conjunto de datos. Este criterio vincula calidad informativa y diseño del proceso. Las condiciones jurídicas para tratar información personal se examinarán en el capítulo 6, atendiendo a sus contextos normativos y garantías correspondientes.

1.3.3. Condiciones de uso, evaluación situada y sostenibilidad operativa

Para valorar una aplicación conviene comparar su funcionamiento con una situación de referencia. La pregunta no es únicamente si el sistema produce resultados aceptables, sino si mejora una actividad frente a alternativas disponibles. Esa comparación puede considerar tiempo, calidad, carga de revisión y experiencia de los usuarios. Un ahorro aparente pierde sentido si traslada trabajo oculto a otro departamento o multiplica correcciones posteriores.

Las pruebas iniciales permiten identificar oportunidades y dificultades antes de ampliar el uso. Deben representar situaciones suficientemente diversas, incluidos casos ambiguos o poco frecuentes. Evaluar únicamente ejemplos sencillos ofrece una visión incompleta. Además, conviene observar

cómo utilizan realmente la herramienta las personas, porque pueden adaptar su comportamiento, desarrollar atajos o encontrar obstáculos no previstos por quienes diseñaron la solución.

Una aplicación destinada a una institución educativa puede requerir vocabulario, documentos y procedimientos diferentes de los utilizados en una empresa comercial. Incluso dentro del mismo sector, las condiciones varían entre organizaciones. Esta diversidad impide trasladar automáticamente conclusiones de una experiencia a otra. El carácter internacional del análisis exige reconocer contextos lingüísticos, capacidades institucionales e infraestructuras distintas sin suponer que una única configuración resulta adecuada para todos.

La capacitación debe relacionarse con tareas concretas. Conocer comandos o redactar instrucciones puede ser útil, pero no reemplaza aprender a verificar resultados, reconocer errores y decidir cuándo recurrir a otra vía. Una persona necesita entender qué puede esperar del sistema y qué debe comprobar mediante conocimiento profesional. La formación adquiere valor cuando mejora criterios de actuación y no se limita a familiarizar con una interfaz.

El funcionamiento sostenido también requiere mantenimiento y capacidad de respuesta ante fallos. Si cambia una fuente documental, se modifica un procedimiento o se actualiza un componente, pueden variar los resultados. La organización necesita identificar responsables de revisión y mecanismos para comunicar problemas. La disponibilidad de una herramienta no equivale a continuidad del servicio: esta depende de recursos, coordinación y procedimientos que permitan corregir desviaciones.

Finalmente, la evaluación debe distinguir aceptación inicial y utilidad sostenida. Una aplicación puede atraer por su novedad y perder relevancia si no mejora las actividades habituales. También puede resultar útil de forma discreta cuando se integra bien en un proceso. La expansión de la IA se comprende mejor observando esas prácticas concretas que contando únicamente herramientas incorporadas. El capítulo 4 profundizará en sus implicaciones para tareas, competencias y aprendizaje profesional.

La posibilidad de suspender una aplicación también forma parte de una adopción reflexiva. Si una herramienta no satisface el propósito evaluado, conservarla por la inversión realizada puede prolongar dificultades. Resulta conveniente mantener procedimientos alternativos mientras se comprueba su funcionamiento y prever cómo continuar una actividad ante interrupciones. Esta capacidad de adaptación permite tratar la innovación como un proceso revisable, sujeto a resultados y necesidades institucionales concretas, en lugar de convertir su continuidad en un objetivo independiente.

1.4. De la innovación tecnológica al fenómeno social

1.4.1. La inteligencia artificial como configuración sociotécnica

Una innovación tecnológica se convierte en fenómeno social cuando se incorpora a prácticas compartidas y modifica formas de actuar, interpretar o coordinar actividades. En la IA, esta dimensión no aparece solamente después del desarrollo. Está presente desde la selección del problema, la obtención de información y la definición de resultados deseables. El sistema expresa decisiones sobre qué representar, qué optimizar y qué condiciones se consideran relevantes.

La perspectiva sociotécnica analiza conjuntamente componentes técnicos y relaciones sociales. Selbst et al. (2019) muestran las limitaciones de separar un sistema computacional del entorno institucional en el que funciona. Para comprender sus resultados es necesario considerar actores,

reglas e interacciones. Este enfoque no niega la importancia de los modelos, sino que amplía el análisis hacia las condiciones que explican cómo sus salidas adquieren significado y producen consecuencias.

Un mismo resultado puede utilizarse de maneras diferentes según el procedimiento institucional. Una clasificación puede servir para organizar una revisión o convertirse en una decisión prácticamente irreversible si nadie dispone de tiempo para cuestionarla. Por ello, la función social de un sistema no se deduce exclusivamente de su arquitectura. Debe observarse qué hacen las personas con sus resultados, qué opciones tienen y qué autoridad se atribuye a la herramienta.

El carácter sociotécnico también permite examinar cómo se definen los problemas. Si una institución interpreta una demora como una dificultad de clasificación documental, buscará una solución distinta de aquella que adoptaría si identifica falta de personal. La formulación inicial orienta las alternativas consideradas y puede dejar otras fuera. Antes de evaluar un modelo conviene preguntar si la representación computacional corresponde con el problema que necesita atención.

La materialidad constituye otra dimensión de esta configuración. Crawford (2021) destaca que la IA depende de recursos naturales, infraestructuras, trabajo y procesos de extracción de datos. Esta observación cuestiona la imagen de una inteligencia puramente inmaterial. Los servicios digitales requieren equipos, energía y actividades humanas distribuidas. Reconocer esa base permite situar sus capacidades dentro de condiciones productivas concretas y preparar el análisis posterior de sus implicaciones económicas y ambientales.

En consecuencia, estudiar la IA implica seguir relaciones entre investigación, desarrollo, comercialización y uso. Una capacidad demostrada en un laboratorio puede transformarse al convertirse en servicio, integrarse en una plataforma o utilizarse bajo presión de tiempo. Cada transición introduce restricciones y nuevas decisiones. El objeto de análisis incluye esa trayectoria, porque las consecuencias sociales dependen de cómo se conectan sus diferentes momentos.

1.4.2. Conocimiento, clasificación y construcción de autoridad

Los sistemas de IA participan en la producción y organización del conocimiento cuando seleccionan información, proponen categorías o generan explicaciones. Sin embargo, sus resultados no se convierten automáticamente en conocimiento válido. Para ello deben examinarse mediante criterios apropiados al ámbito: evidencia, coherencia, contrastación y apertura a revisión. La facilidad para producir una afirmación no elimina la necesidad de justificarla ni modifica por sí misma los requisitos de una disciplina.

Los datos utilizados en un sistema son registros producidos mediante decisiones de observación. Una base sobre actividad laboral, por ejemplo, puede recoger tiempos y cantidades sin representar adecuadamente cooperación o dificultades imprevistas. Aquello que no se registra puede quedar fuera del análisis aunque sea importante para comprender la actividad. Por esta razón, la disponibilidad de información no debe confundirse con una representación completa del fenómeno.

Las categorías también requieren interpretación. Clasificar documentos como relevantes supone un criterio de pertinencia; identificar una conducta como anómala exige una referencia sobre lo habitual. Estas operaciones pueden resultar útiles sin ser neutrales respecto del propósito. La pregunta metodológica consiste en examinar cómo se construyó la categoría, qué casos admite y qué aspectos simplifica. La calidad de una clasificación depende de su adecuación al uso previsto.

Otra distinción central separa asociación y explicación causal. Un modelo puede identificar relaciones que permiten anticipar resultados sin explicar por qué ocurren. Si una organización

utiliza esa predicción para intervenir, necesita analizar si modificar una variable produciría realmente el efecto esperado. Confundir correlación con causalidad puede conducir a acciones ineficaces. La capacidad predictiva constituye una herramienta de análisis, pero no reemplaza los diseños y argumentos necesarios para sostener afirmaciones causales.

La autoridad atribuida a una salida depende además de su presentación. Un informe bien redactado, un gráfico preciso o una puntuación pueden generar una impresión de certeza superior al respaldo disponible. La apariencia técnica puede dificultar que se expresen dudas, especialmente cuando existe distancia entre especialistas y usuarios. Fortalecer la comprensión requiere comunicar qué representa el resultado, qué información lo sustenta y qué limitaciones deben considerarse al interpretarlo.

El juicio humano tampoco debe idealizarse como garantía automática de corrección. Las personas pueden equivocarse, actuar con información insuficiente o aceptar una recomendación sin revisarla. La cuestión relevante es organizar una relación que permita contrastar resultados y corregir errores. La supervisión adquiere sentido cuando existen tiempo, conocimientos y capacidad efectiva de intervenir. Su dimensión ética se desarrollará en el capítulo 8, evitando equiparar presencia humana y control sustantivo.

1.4.3. Perspectiva multidisciplinaria y posibilidades de transformación

El análisis multidisciplinario permite formular preguntas complementarias sobre una misma aplicación. La informática examina procedimientos y rendimiento; la economía estudia recursos e incentivos; el derecho analiza atribuciones y garantías; la educación considera aprendizajes; las ciencias sociales investigan prácticas y relaciones. Ninguna perspectiva agota el fenómeno. Su articulación exige compartir conceptos y distinguir los niveles de explicación, en lugar de sumar observaciones desconectadas alrededor de una tecnología.

También pueden distinguirse escalas de observación. La experiencia individual permite estudiar interacciones concretas; el nivel organizacional muestra procedimientos y distribución de funciones; el nivel social relaciona infraestructuras y transformaciones institucionales. Estas escalas se conectan sin ser intercambiables. Una experiencia favorable no demuestra un beneficio colectivo general, del mismo modo que una tendencia agregada puede ocultar experiencias diversas. Explicitar la escala evita extender conclusiones más allá de la evidencia disponible.

La metodología debe responder a las preguntas planteadas. Los enfoques cuantitativos permiten examinar distribuciones, comparar resultados y estimar relaciones bajo supuestos explícitos. Los cualitativos ayudan a comprender experiencias, decisiones y sentidos atribuidos al uso. Los diseños mixtos pueden relacionar patrones medidos con procesos observados. Esta combinación resulta pertinente cuando una mejora aparente en indicadores requiere comprender cómo se produjo y qué significó para las personas involucradas.

Supóngase una institución que incorpora un asistente documental. Medir el tiempo de respuesta permite observar una dimensión del proceso, pero no establece por sí solo la calidad del servicio. Analizar consultas reales y entrevistar a usuarios puede revelar dificultades para formular preguntas o verificar respuestas. El ejemplo muestra que la unidad de análisis debe incluir la actividad completa y no limitarse al número de resultados generados.

También conviene distinguir efectos esperados, observados e indirectos. Una organización puede introducir IA para agilizar una tarea y descubrir que cambia la distribución de responsabilidades o la relación con sus usuarios. Esas modificaciones no son necesariamente inevitables ni uniformes.

Identificarlas requiere observación y comparación, con atención a explicaciones alternativas. El análisis riguroso evita atribuir cualquier cambio concurrente a la herramienta únicamente porque su incorporación ocurrió primero.

Esta perspectiva permite superar el determinismo tecnológico, entendido como la atribución a la tecnología de un poder causal independiente de las decisiones sociales. Las capacidades técnicas abren posibilidades, pero su realización depende de inversiones, normas, competencias y prácticas. Diferentes instituciones pueden utilizar recursos semejantes para finalidades distintas. Reconocer ese margen de acción permite formular alternativas y evaluar decisiones sin presentar el futuro como consecuencia automática de una arquitectura computacional.

La IA centrada en las personas se entenderá en esta obra como una orientación que sitúa capacidades, necesidades y participación humanas como referencias para el diseño y uso de sistemas. Su contenido práctico debe examinarse mediante decisiones verificables, no únicamente mediante declaraciones. Los capítulos siguientes desarrollarán esa orientación desde sus ámbitos específicos. El fundamento establecido aquí es que comprender la IA requiere relacionar funcionamiento técnico, contexto institucional y posibilidades de transformación compartida.

CAPÍTULO 2.

Tecnología y transformación de la sociedad



INTRODUCCIÓN

La transformación tecnológica modifica las condiciones en que las sociedades producen información, coordinan actividades y organizan relaciones. Sus efectos no se limitan a incorporar dispositivos: también alteran expectativas, procedimientos y formas de participación. Una comunicación que antes dependía de la coincidencia presencial puede circular entre territorios y permanecer disponible para consultas posteriores. Al mismo tiempo, esa posibilidad requiere infraestructuras, acuerdos y capacidades que no aparecen automáticamente con la conexión.

Como se estableció en el apartado 1.4, la inteligencia artificial forma parte de configuraciones sociotécnicas. Para comprender su expansión resulta necesario situarla dentro de procesos más amplios de digitalización, conectividad y reorganización institucional. Muchos de los registros y canales utilizados por los sistemas inteligentes proceden de transformaciones anteriores, mientras que su incorporación puede intensificar o modificar esas dinámicas.

Este capítulo examina cuatro dimensiones de ese proceso: las nuevas condiciones de interacción, los cambios institucionales, la intervención de plataformas y algoritmos, y las oportunidades y tensiones de la transformación digital. El análisis conserva una perspectiva internacional y distingue posibilidades técnicas de resultados sociales observables. Su propósito es explicar cómo se articulan tecnologías y prácticas, antes de profundizar en las consecuencias económicas, laborales y culturales desarrolladas en los capítulos siguientes. Esta distinción orienta una lectura crítica de los cambios y sus condiciones institucionales.

2.1. Digitalización, conectividad y nuevas formas de interacción

2.1.1. De la conversión de información a la transformación digital

El vocabulario de la transformación digital reúne procesos relacionados que conviene diferenciar. La digitización designará aquí la conversión de información a una representación digital, como ocurre cuando se escanea un documento. La digitalización se referirá a la incorporación de tecnologías digitales en actividades y procedimientos. La transformación digital describirá cambios más amplios en la organización de esas actividades, sus relaciones y sus finalidades. Estas distinciones son analíticas y requieren aclaración porque su uso varía entre disciplinas.

Convertir un archivo impreso en una imagen digital facilita almacenarlo o enviarlo, pero no necesariamente permite buscar su contenido. Agregar reconocimiento de texto introduce una capacidad diferente. Reorganizar un servicio para recibir, clasificar y resolver solicitudes mediante un expediente compartido supone otra modificación. El ejemplo muestra que cambiar el soporte, mejorar una operación y transformar un proceso no constituyen una misma acción, aunque puedan conectarse dentro de un proyecto.

Vial (2019) entiende la transformación digital como un proceso que relaciona tecnologías, respuestas organizacionales y cambios estructurales. Su revisión destaca que los resultados pueden ser positivos o negativos y que existen barreras para alcanzarlos. Esta perspectiva impide reducir la transformación a una compra de herramientas: exige examinar cómo se alteran las actividades y qué capacidades necesita una organización para sostener esas modificaciones. ScienceDirect

La distinción tampoco debe convertirse en una escala rígida de progreso. Una institución puede necesitar conservar ciertos procedimientos y digitalizar otros, según sus funciones. En algunos casos, una modificación limitada resuelve mejor el problema que una reorganización extensa. La

profundidad del cambio no ofrece por sí sola una medida de calidad. Su pertinencia depende de la relación entre necesidades, recursos y consecuencias para quienes participan en la actividad.

Tabla 2.1

Digitización, digitalización y transformación digital en un mismo servicio

Proceso	Qué cambia	Ejemplo: atención de solicitudes
Digitización	El soporte en el que se registra la información.	Escanear los formularios en papel y conservarlos como archivos digitales, sin modificar el trámite.
Digitalización	La forma de ejecutar una actividad existente.	Recibir las solicitudes mediante un formulario en línea y remitirlas electrónicamente al personal encargado de revisarlas.
Transformación digital	La organización del servicio, incluidas las responsabilidades y la relación con las personas usuarias.	Rediseñar el trámite para coordinar la verificación entre oficinas y evitar que la persona solicitante entregue varias veces la misma información.

Nota. La caracterización de la transformación digital se apoya en Vial (2019). Los ejemplos son hipotéticos y no representan etapas que deban seguirse en un orden fijo.

La información digital presenta posibilidades de reproducción, búsqueda y procesamiento que modifican su circulación. Sin embargo, copiar un registro no garantiza conservar su contexto. Una cifra trasladada a otra base puede perder la explicación de cómo se obtuvo; un mensaje compartido puede separarse de la conversación original. La capacidad de mover información debe acompañarse de prácticas que mantengan su significado y permitan reconocer su procedencia.

La IA se incorpora a esta trayectoria cuando procesa registros, identifica relaciones o genera nuevas representaciones. Sus posibilidades dependen de las condiciones creadas por la digitalización previa. Una organización con documentos dispersos y categorías incompatibles puede encontrar dificultades aunque disponga de modelos avanzados. Por ello, el análisis del cambio tecnológico debe atender al recorrido de la información y no únicamente a la capacidad del componente más reciente.

La conservación de metadatos contribuye a mantener ese recorrido. Identificar fecha, autoría, versión y condiciones de producción permite interpretar un registro después de trasladarlo o reutilizarlo. Estos elementos no son simples accesorios administrativos: relacionan la información con una situación de origen. Cuando se pierden, puede resultar difícil distinguir un documento vigente de un borrador o reconocer que dos valores proceden de mediciones diferentes. La transformación digital necesita, por tanto, preservar relaciones de contexto junto con los contenidos que hace disponibles para nuevos usos.

2.1.2. Redes, infraestructuras y condiciones de conectividad

La conectividad permite vincular personas, organizaciones y dispositivos mediante redes de comunicación. Su alcance social depende tanto de la existencia de una conexión como de su estabilidad, costo y adecuación a la actividad. Consultar un mensaje breve exige condiciones diferentes de participar en una videoconferencia o transferir archivos extensos. Por esta razón, estar conectado no describe de manera suficiente las posibilidades efectivas de interacción.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2025) diferencia la expansión del acceso de los problemas persistentes de calidad y asequibilidad. Su informe sobre desarrollo digital muestra

que la cobertura no elimina todas las dificultades para utilizar servicios. Esta observación permite tratar la conectividad como una condición multidimensional. Las consecuencias distributivas de esas diferencias se desarrollarán en el capítulo 9; aquí interesa su influencia sobre las formas de coordinación.

Las redes digitales funcionan sobre infraestructuras materiales y organizativas. Incluyen dispositivos, sistemas de transmisión, centros de procesamiento, programas y acuerdos que permiten intercambiar información. Para el usuario, buena parte de esa configuración permanece fuera de la experiencia inmediata. Su importancia se vuelve evidente cuando una interrupción impide acceder a documentos o comunicarse con otras personas. La aparente continuidad de un servicio depende de actividades sostenidas de operación y mantenimiento.

Star y Ruhleder (1996) proponen comprender la infraestructura mediante su relación con prácticas y comunidades de uso. Una infraestructura adquiere sentido dentro de actividades concretas y se articula con estructuras previamente instaladas. Esta aproximación ayuda a explicar por qué una solución técnicamente funcional puede encontrar dificultades al introducirse en otro entorno: cambian conocimientos, convenciones y formas de trabajo que permitían utilizarla.

La expansión de redes tampoco elimina la relevancia del territorio. Los centros de almacenamiento, las conexiones y los equipos se encuentran en lugares determinados y dependen de condiciones locales. Además, las actividades continúan vinculadas con horarios, servicios y relaciones presenciales. La conectividad modifica las posibilidades de relación entre territorios, pero no convierte todos los espacios en entornos equivalentes ni suprime sus diferencias institucionales.

La interoperabilidad constituye otra condición importante: distintos sistemas deben poder intercambiar información y utilizarla de manera comprensible. La compatibilidad técnica permite transmitir datos; la correspondencia semántica requiere que sus categorías signifiquen lo mismo para los participantes. Compartir un campo denominado usuario no garantiza que ambas instituciones se refieran a la misma población. Sin acuerdos sobre significados y procedimientos, una conexión puede trasladar confusiones con mayor rapidez.

2.1.3. Temporalidad, presencia y cooperación en entornos conectados

Las interacciones digitales pueden ser sincrónicas, cuando requieren coincidencia temporal, o asincrónicas, cuando las respuestas se producen en momentos diferentes. Esta distinción modifica la coordinación. Una reunión permite resolver dudas inmediatamente, mientras que un documento compartido puede revisarse según distintos horarios. Ninguna modalidad es superior en todas las circunstancias. Su adecuación depende de la complejidad de la tarea, la necesidad de deliberación y la disponibilidad de los participantes.

La asincronía permite conservar aportaciones y ampliar oportunidades de intervención, pero también introduce demoras y posibles malentendidos. Una pregunta pendiente puede bloquear una actividad; una respuesta breve puede interpretarse fuera de contexto. Para cooperar se necesitan expectativas compartidas sobre plazos, canales y formas de confirmar acuerdos. La tecnología hace posible la comunicación, mientras que las convenciones sociales permiten convertirla en coordinación estable.

La persistencia de registros modifica la relación entre conversación y memoria. Un intercambio puede recuperarse, citarse o reenviarse después de que haya terminado la situación original. Esta disponibilidad facilita documentar acuerdos y reconstruir procesos, aunque no garantiza recordar correctamente. La interpretación depende de conservar contexto, distinguir versiones y reconocer

qué mensajes expresaban propuestas provisionales. Acumular conversaciones no equivale a disponer de una memoria organizada.

Las actividades presenciales y digitales suelen combinarse. Un grupo puede deliberar en una reunión, continuar el trabajo en un repositorio y resolver dificultades mediante contacto directo. Estas configuraciones híbridas muestran que la interacción digital se integra en relaciones existentes y puede reorganizarlas. Analizarlas exige observar cómo circula la información entre espacios, quién conoce los acuerdos y qué ocurre cuando una decisión solo queda registrada en un canal.

La conectividad también puede ampliar expectativas de disponibilidad. Recibir un mensaje fuera de un horario acordado no obliga técnicamente a responderlo, pero las prácticas del grupo pueden producir esa expectativa. La experiencia del tiempo depende entonces de convenciones institucionales y relaciones entre participantes. El estudio de la transformación social debe identificar cómo se negocian esas expectativas y qué mecanismos permiten distinguir urgencia real, comodidad y presión de respuesta.

La cooperación en red requiere, finalmente, distribuir atención. La posibilidad de mantener numerosos canales puede facilitar encuentros y fragmentar el seguimiento de actividades. Coordinar no consiste en multiplicar mensajes, sino en construir comprensión compartida sobre tareas, responsabilidades y resultados. Esta diferencia permite evaluar las nuevas formas de interacción por su contribución a actividades significativas, sin confundir intensidad comunicativa con calidad del vínculo o eficacia de la acción colectiva.

También importa reconocer las diferencias entre comunicación y comprensión. Hay que confirmar que un mensaje fue entregado informa sobre una operación del sistema, pero no demuestra que su destinatario haya interpretado lo esperado. Los grupos necesitan oportunidades para formular dudas y comprobar acuerdos, especialmente cuando cooperan entre disciplinas o lenguas. Una expresión aparentemente familiar puede tener sentidos profesionales distintos. La calidad de la interacción depende de construir referencias compartidas y reconocer esas diferencias, de modo que la circulación de información pueda sostener acciones coordinadas y no únicamente intercambios registrados.

2.2. Cambios en las instituciones y prácticas sociales

2.2.1. Reglas, rutinas y apropiación de las tecnologías

Las instituciones organizan expectativas y establecen criterios sobre comportamientos considerados apropiados. Incluyen reglas formales, convenciones y formas relativamente estables de reconocer competencias y responsabilidades. Una organización concreta actúa dentro de ese entramado institucional. Diferenciar ambos niveles permite comprender por qué incorporar tecnología en una oficina puede afectar procedimientos locales sin modificar necesariamente las reglas generales que definen su función social.

Las prácticas sociales son actividades recurrentes en las que se articulan conocimientos, recursos y significados. Solicitar un servicio, comprobar una información o participar en una reunión supone saber cómo proceder y qué esperar de otras personas. La introducción de una herramienta puede modificar esas secuencias. Sin embargo, el cambio no depende únicamente de sus funciones: también requiere interpretar su utilidad y relacionarla con hábitos establecidos.

Orlikowski (2000) propone estudiar la tecnología desde las prácticas mediante las cuales las personas la utilizan y configuran estructuras de acción. Su planteamiento permite analizar usos

situados, en lugar de atribuir resultados uniformes al dispositivo. Una misma herramienta puede incorporarse de distintas maneras según las rutinas, conocimientos y expectativas de cada grupo. El uso constituye así una dimensión central de la explicación del cambio organizacional.

La apropiación tecnológica describe el proceso por el cual los participantes integran una herramienta en sus actividades y le atribuyen usos concretos. Puede incluir adaptaciones previstas, soluciones improvisadas o cambios en la distribución de tareas. Estas variaciones no indican necesariamente incumplimiento o resistencia irracional. En ocasiones revelan que el diseño original desconocía condiciones importantes del trabajo. Comprenderlas exige observar qué problema intentan resolver quienes realizan la actividad.

Una organización puede establecer que toda solicitud se registre en un sistema y mantener simultáneamente canales informales para resolver dudas. Si estos intercambios resultan esenciales, excluirlos del análisis produce una descripción incompleta. El procedimiento oficial muestra cómo debería funcionar la actividad; las prácticas permiten conocer cómo se sostiene realmente. La relación entre ambos niveles puede revelar necesidades de coordinación, ambigüedades o ajustes pendientes.

Las transformaciones también pueden generar sedimentación: nuevas herramientas se agregan a procedimientos anteriores sin sustituirlos completamente. Solicitar un formulario digital y exigir después su copia impresa representa una posible duplicación. El problema no reside en combinar soportes, sino en conservar pasos sin una función justificada. Examinar estas acumulaciones permite distinguir cambios que reorganizan actividades de aquellos que solamente incorporan una capa adicional de trabajo.

Puede existir además una distancia entre adopción declarada y transformación efectiva. Una organización puede presentar un proyecto como innovador mientras conserva sus principales circuitos de decisión. Esa distancia necesita investigarse antes de interpretarla: puede expresar una transición gradual, restricciones externas o una incorporación principalmente simbólica. La presencia visible de tecnología no permite elegir entre esas explicaciones. Comparar objetivos anunciados, recursos asignados y prácticas observadas ayuda a reconocer qué cambió realmente y qué continuidades siguen organizando el funcionamiento cotidiano, más allá del lenguaje utilizado para describirlo.

2.2.2. Servicios, coordinación institucional y valor público

La digitalización de servicios modifica la relación entre instituciones y personas. Un trámite puede iniciarse desde distintos lugares, consultarse posteriormente y distribuirse entre varias unidades. Estas posibilidades pueden reducir desplazamientos y facilitar seguimiento. Su realización depende de que el procedimiento completo funcione: una entrada digital ofrece beneficios limitados si los documentos se trasladan manualmente entre oficinas o si el usuario desconoce cómo continuar.

La experiencia de una persona suele atravesar límites organizacionales que no coinciden con su necesidad. Resolver una solicitud puede requerir información de varias dependencias. Si cada una opera con registros y criterios aislados, el usuario termina realizando tareas de intermediación. La coordinación institucional permite revisar esas cargas y definir qué intercambios son necesarios. El objetivo debe ser mejorar la resolución del problema, no solamente conectar bases de datos.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2020) propone un marco de gobierno digital que considera, entre otras dimensiones, la orientación a usuarios, la proactividad y el uso estratégico de datos. Se trata de un marco de análisis y política pública, no de

una norma jurídica vinculante. Su utilidad conceptual consiste en situar la transformación dentro del diseño de servicios y la capacidad institucional.

El valor público permite preguntar para qué se modifica un servicio y qué necesidades colectivas debe atender. La rapidez es relevante, pero puede coexistir con dificultades de comprensión o resolución insuficiente. Un sistema que cierra consultas con rapidez sin resolverlas mejora un indicador y mantiene el problema. Por ello, la evaluación institucional debe relacionar resultados operativos con finalidades sustantivas, evitando que una medida parcial sustituya el propósito del servicio.

La trazabilidad puede contribuir a reconstruir actuaciones, conocer el estado de una solicitud y reconocer dónde aparece una demora. Sin embargo, registrar cada operación no basta para comprenderla. Se necesitan categorías claras y personas capaces de interpretar los antecedentes. Además, la información debe estar disponible para quienes cumplen funciones pertinentes. La articulación entre registro, interpretación y actuación convierte la documentación en un recurso para coordinar y aprender.

La relación institucional también requiere reconocimiento y respuesta. Cuando una persona encuentra una situación que el formulario no contempla, necesita una vía para explicar su caso. La capacidad de atender excepciones no es un añadido menor: forma parte de la calidad de un servicio que opera sobre situaciones diversas. La transformación digital debe analizarse considerando cómo combina procedimientos estandarizados y espacios para interpretar circunstancias particulares.

Un trámite digital puede conservar pasos innecesarios del proceso presencial. En esta actividad, examinarás una solicitud municipal para identificar dónde se repite el trabajo, proponer un cambio y elegir una medida que permita valorar su efecto. La mejora se juzga por lo que facilita a quienes solicitan el servicio municipal.

Actividad 2.1.

Rediseñar un trámite



2.2.3. Conocimiento organizacional, autoridad y legitimidad

Las instituciones dependen de conocimiento distribuido entre personas, documentos y procedimientos. Parte de ese conocimiento puede formalizarse; otra parte se expresa al reconocer una situación y actuar con criterio. Digitalizar documentos facilita conservar información explícita, pero no captura automáticamente toda la experiencia profesional. Una organización necesita espacios donde se expliquen decisiones, se discutan casos y se transmita lo aprendido durante la práctica.

La introducción de sistemas inteligentes puede alterar qué conocimientos reciben atención. Si una herramienta produce resúmenes, quienes trabajan con ella pueden consultar menos los documentos originales. Esto puede facilitar algunas tareas y dificultar otras que requieren examinar detalles o ambigüedades. La consecuencia depende de cómo se integra el resumen en el proceso. Su utilidad debe juzgarse junto con las oportunidades de contrastar y profundizar cuando resulte necesario.

También puede cambiar la distribución de autoridad. Quien administra una base, configura un formulario o interpreta un indicador adquiere capacidad para influir en las actividades de otros. Estas funciones técnicas tienen relevancia organizacional porque establecen posibilidades de acceso y actuación. Analizar la transformación exige reconocer esas mediaciones y distinguir la responsabilidad de mantener una herramienta de la autoridad para definir objetivos institucionales.

La legitimidad se relaciona con la aceptación razonada de procedimientos y decisiones dentro de un marco compartido. Una institución no fortalece esa legitimidad únicamente al utilizar tecnología avanzada. Necesita mostrar coherencia entre su función, sus procedimientos y sus resultados. Cuando el funcionamiento digital resulta incomprensible, las personas pueden percibir distancia incluso si ciertos indicadores mejoran. Comprender la experiencia institucional requiere atender a esas percepciones sin reducirlas a satisfacción inmediata.

Los cambios sostenibles necesitan mecanismos para aprender de dificultades y revisar supuestos. Una queja recurrente puede revelar una instrucción ambigua; una excepción frecuente puede indicar que la categoría utilizada dejó de representar la realidad. Si cada problema se trata como un fallo individual, se pierde información sobre el procedimiento. El aprendizaje organizacional implica convertir esas observaciones en oportunidades de modificación y verificar posteriormente sus efectos.

La memoria institucional requiere conservar también razones, alternativas y criterios de decisión. Un registro que solo muestra el resultado final puede ser insuficiente para comprender por qué se descartaron otras opciones. Cuando cambia el personal o surge una situación semejante, esa ausencia dificulta aprender de la experiencia. Documentar argumentos relevantes permite distinguir restricciones temporales de criterios que siguen siendo pertinentes. La digitalización puede facilitar esta tarea si los documentos se organizan para reconstruir procesos, en lugar de limitarse a acumular archivos cuya interpretación depende de personas específicas.

Las instituciones, por tanto, no reciben pasivamente la transformación tecnológica. La interpretan mediante reglas y prácticas, la adaptan y pueden modificarla. A su vez, las herramientas incorporadas influyen en lo que se considera posible, visible o exigible. Esta relación recíproca permite comprender el cambio sin atribuirlo exclusivamente a innovaciones técnicas ni ignorar sus restricciones materiales. Sobre esa base puede analizarse la creciente intervención de las plataformas en actividades sociales.

2.3. Plataformas, algoritmos y mediación tecnológica

2.3.1. Plataformas como entornos de interacción organizada

Una plataforma digital organiza interacciones entre participantes mediante una infraestructura programable y reglas de acceso y funcionamiento. Puede conectar productores y públicos, facilitar intercambios o permitir que terceros desarrollen servicios complementarios. No cualquier sitio web constituye una plataforma en este sentido. Lo relevante es su capacidad de estructurar relaciones entre actores y establecer condiciones para que esas relaciones puedan realizarse dentro de un entorno compartido.

Van Dijck et al. (2018) analizan cómo las plataformas penetran actividades e instituciones y plantean disputas sobre valores públicos. Su enfoque sitúa el fenómeno más allá de la experiencia individual de una aplicación. Las plataformas se relacionan con servicios, organizaciones y prácticas colectivas, de modo que sus decisiones pueden influir en ámbitos donde interactúan intereses comerciales, funciones públicas y expectativas ciudadanas.

Un entorno de este tipo combina funciones técnicas y reglas de participación. Determina qué información se solicita, cómo se identifica a los participantes y qué acciones pueden realizarse. También establece formas de ordenar contenidos y resolver incidencias. Para comprender su influencia es necesario observar esa combinación. Una función aparentemente sencilla, como permitir calificar una interacción, requiere definir quién puede hacerlo, qué se valora y cómo se utiliza posteriormente la evaluación.

Las posibilidades de acción que ofrece una interfaz orientan prácticas sin determinar completamente los comportamientos. Si un entorno facilita responder rápidamente mediante opciones predeterminadas, puede favorecer ciertos intercambios frente a explicaciones extensas. Los usuarios pueden adaptar o cuestionar esas opciones, aunque no siempre dispongan de capacidad para modificarlas. El análisis debe distinguir entre posibilidades disponibles, usos habituales y restricciones que estructuran la experiencia.

Las plataformas pueden operar además como conjuntos de servicios interdependientes. Un acceso compartido, un sistema de pagos o una herramienta de análisis conecta actividades que el usuario percibe como separadas. Esta integración puede simplificar operaciones y aumentar la importancia de determinados intermediarios. Comprenderla exige identificar qué componentes resultan necesarios para continuar una actividad y qué ocurre si cambian sus condiciones de funcionamiento.

La relación con una plataforma tampoco equivale a participar en una comunidad. Puede existir interacción frecuente sin objetivos compartidos ni compromisos de cooperación. Una comunidad requiere prácticas de reconocimiento, normas y vínculos que se construyen socialmente. Esta diferencia evita interpretar el número de usuarios o conexiones como medida suficiente de pertenencia. Los entornos técnicos ofrecen condiciones para relacionarse, mientras que los vínculos dependen de actividades y experiencias concretas.

2.3.2. Selección algorítmica, visibilidad y retroalimentación

Como se definió en el apartado 1.3, la mediación algorítmica interviene en la organización de información y posibilidades de acción. En las plataformas, una de sus funciones consiste en seleccionar y ordenar alternativas. La abundancia de registros hace necesaria alguna forma de selección, pero existen diferentes criterios para realizarla. Ordenar por fecha, afinidad estimada o

valoración de usuarios produce recorridos distintos, aun cuando la colección inicial sea la misma.

Gillespie (2014) explica que los algoritmos participan en la definición de aquello que se considera relevante para la vida pública y el conocimiento. Su análisis invita a observar las decisiones humanas e institucionales que sostienen esos procedimientos. La relevancia no aparece simplemente contenida en los datos: requiere criterios sobre qué información merece presentarse y para quién. Estudiar la selección implica examinar también esas decisiones.

Una clasificación organiza la atención porque algunas opciones aparecen antes y reciben mayor exposición. Sin embargo, el efecto depende de cómo se presentan los resultados y de las prácticas de quienes consultan. Una persona puede comparar varias fuentes o aceptar la primera alternativa. Por ello, la posición constituye una condición de visibilidad, no una explicación completa del comportamiento. La interacción entre ordenamiento, interfaz y uso debe investigarse empíricamente.

La personalización añade criterios relacionados con señales sobre interacciones anteriores o semejanzas entre participantes. Esto puede facilitar encontrar información pertinente y limitar la variedad visible si el sistema privilegia reiteradamente opciones similares. El resultado no debe suponerse uniforme. Depende del objetivo del recomendador, de la diversidad disponible y de las posibilidades de exploración. Evaluar la experiencia exige distinguir conveniencia inmediata, descubrimiento y exposición a alternativas.

Los procesos de retroalimentación conectan selección y comportamiento. Si una opción recibe más exposición, puede acumular más interacciones; esas interacciones pueden interpretarse después como señal de interés para nuevas selecciones. El circuito ayuda a comprender por qué la popularidad observada no representa necesariamente una preferencia independiente del entorno. Parte de los registros utilizados para recomendar procede de decisiones previas sobre qué mostrar y en qué condiciones.

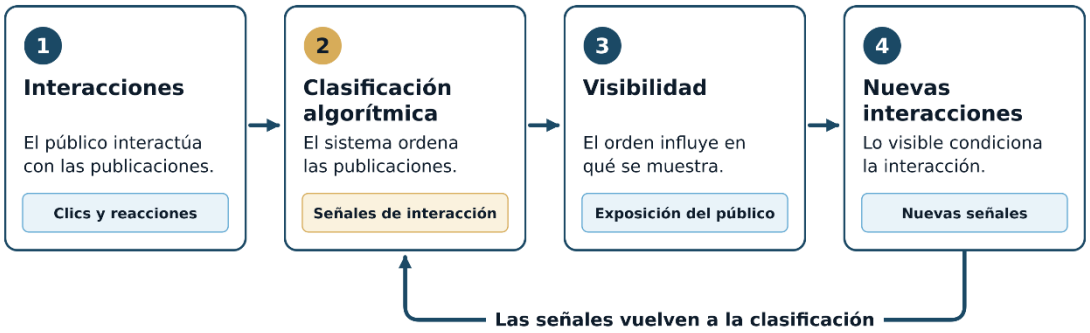
Además, los participantes pueden adaptar sus prácticas a los criterios que creen relevantes. Cambiar un título o una frecuencia de publicación para obtener visibilidad constituye una respuesta posible al sistema. Esta adaptación puede modificar los registros con los que posteriormente se evalúa el desempeño. La plataforma no procesa un mundo social inmóvil: interviene en un entorno donde las personas interpretan señales, ajustan estrategias y producen nuevas condiciones de interacción.

Debe distinguirse, asimismo, la señal utilizada para optimizar un sistema de la finalidad que interesa a sus participantes. Permanecer más tiempo en una interfaz puede indicar interés, dificultad para encontrar una respuesta o una secuencia de distracciones. El mismo registro admite interpretaciones distintas. Si se lo utiliza como representación suficiente de utilidad, la evaluación puede perder correspondencia con la experiencia. Analizar la mediación exige preguntar qué conducta se mide, qué significado se le atribuye y qué otras explicaciones necesitan considerarse antes de valorar el resultado.

La presencia de IA generativa introduce otra modalidad de mediación cuando una respuesta sintetizada sustituye parte de la exploración de documentos. La selección puede quedar integrada en una explicación fluida y resultar menos perceptible. Una respuesta útil necesita conservar relaciones comprensibles con sus fuentes cuando el propósito exige evidencia. Las consecuencias para circulación informativa y producción cultural se examinarán en el capítulo 7; aquí interesa reconocer ese cambio en el recorrido de acceso.

Figura 2.1

El ciclo de la visibilidad en las plataformas digitales



Nota. *El esquema es conceptual. Las señales empleadas y su peso en la clasificación pueden variar entre plataformas.*

2.3.3. Datificación y expansión de las lógicas de plataforma

La datificación consiste en representar aspectos de actividades y relaciones mediante registros susceptibles de procesamiento. No se limita a digitalizar documentos existentes: también crea formas de observar acciones, como tiempos de respuesta o secuencias de consulta. Esta representación hace posibles análisis y comparaciones, pero selecciona dimensiones particulares. Una interacción compleja puede convertirse en una puntuación que resulta útil para ciertos fines y limitada para comprender su significado.

La selección de indicadores influye en aquello que las organizaciones consideran visible. Si una actividad se evalúa principalmente por cantidades fácilmente registrables, otras contribuciones pueden recibir menor reconocimiento. El problema requiere examinar la relación entre medida y finalidad. Un indicador puede servir como señal para investigar sin convertirse en una definición completa de calidad. Su interpretación exige conservar conocimiento sobre el proceso que pretende representar.

La plataformización describe la expansión de infraestructuras, reglas y lógicas de plataformas hacia diferentes actividades. Nieborg y Poell (2018) estudian este proceso en la producción cultural y muestran cómo afecta condiciones de producción y circulación. Su contribución permite analizar las relaciones entre organizaciones y entornos digitales que modifican continuamente sus servicios. Extender esta perspectiva a otros ámbitos requiere examinar sus características específicas, sin asumir equivalencias automáticas.

Una organización puede mantener autonomía formal y depender operativamente de canales externos para relacionarse con sus públicos. Si cambia la forma de acceso o presentación de contenidos, sus actividades pueden verse afectadas sin que haya modificado su proyecto. Esta situación invita a identificar dependencias concretas. La cuestión no se reduce a utilizar servicios externos, sino a comprender cuáles sostienen funciones importantes y qué capacidades propias conserva la organización.

Las reglas de participación también pueden cambiar con el tiempo. Por ello, estudiar una plataforma exige situar temporalmente sus configuraciones y distinguir decisiones del operador, posibilidades técnicas y prácticas de los usuarios. Una descripción válida para una etapa puede resultar insuficiente después de una actualización. La mediación tecnológica es un proceso dinámico que requiere seguimiento, especialmente cuando se incorporan sistemas capaces de modificar selecciones a partir de nuevas interacciones.

Las reglas pueden expresarse mediante documentos, configuraciones técnicas o intervenciones concretas de quienes administran el entorno. Estas formas no siempre coinciden perfectamente. Una posibilidad admitida en términos generales puede resultar difícil de ejercer si la interfaz no ofrece una vía comprensible. Por eso, comprender el funcionamiento requiere relacionar condiciones declaradas y experiencia de uso. La organización efectiva de la participación aparece en esa relación entre textos, diseño y actuación, cuyo análisis permite describir cómo se habilitan, canalizan o limitan interacciones sin anticipar todavía una valoración jurídica específica.

Ver un video, buscar un tema o guardar una publicación deja rastros que una plataforma puede registrar. En esta actividad, distinguirás lo que una persona hace, el dato que queda registrado y la interpretación que podría derivarse de él. Así podrás reconocer cuándo una inferencia excede la evidencia inicialmente disponible.

Actividad 2.2.

Lo que la plataforma registra



2.4. Oportunidades y tensiones de la transformación digital

2.4.1. Ampliación de capacidades y creación de posibilidades colectivas

Las oportunidades de la transformación digital deben formularse en relación con capacidades concretas. Una tecnología aporta valor cuando permite realizar una actividad pertinente, mejorar su calidad o ampliar posibilidades antes restringidas. Disponer de funciones adicionales no demuestra por sí mismo ese resultado. El análisis debe identificar quién puede utilizarlas, para qué propósito y en qué condiciones. Esta orientación permite pasar del entusiasmo general a preguntas susceptibles de investigación.

La coordinación entre participantes distantes constituye una oportunidad relevante. Compartir documentos y registrar cambios puede facilitar proyectos que requieren conocimientos distribuidos. Una red académica, por ejemplo, puede organizar una revisión colaborativa sin reunir físicamente a todos sus integrantes. El beneficio depende de acuerdos sobre versiones, criterios de revisión y

responsabilidades. La reducción de distancia comunicativa necesita complementarse con prácticas que sostengan la cooperación.

La disponibilidad de información también puede mejorar la capacidad de anticipación. Registros organizados permiten identificar demoras, reconocer necesidades recurrentes y orientar ajustes. La IA puede ayudar a explorar esos patrones cuando el problema admite ese tratamiento. Sin embargo, anticipar no equivale a conocer con certeza ni a eliminar contingencias. La utilidad del análisis depende de vincular sus resultados con decisiones proporcionales a la evidencia disponible.

Otra posibilidad consiste en reducir esfuerzos que dificultan el acceso a una actividad. Un buscador documental adecuado puede facilitar localizar antecedentes; una herramienta de apoyo lingüístico puede ayudar a comprender un texto. Estas funciones adquieren sentido dentro de una tarea completa. Conviene preguntar si permiten actuar con mayor criterio o si trasladan la dificultad hacia una fase posterior, como verificar una respuesta cuya procedencia resulta desconocida.

La cooperación puede producir además recursos compartidos: colecciones documentales, materiales de formación o información organizada para una comunidad. Su mantenimiento requiere acuerdos sobre actualización, calidad y responsabilidades. La existencia de un repositorio no garantiza que sus contenidos permanezcan útiles. El valor colectivo surge cuando las personas pueden comprender, utilizar y mejorar los recursos mediante prácticas sostenidas, con criterios reconocibles sobre su finalidad.

La capacidad de adaptar servicios constituye otra oportunidad. Observar dificultades recurrentes y revisar procedimientos permite responder a necesidades cambiantes. Esa adaptación puede apoyarse en registros y experiencias de usuarios, siempre que exista capacidad institucional para interpretar ambos. La transformación digital ofrece posibilidades de aprendizaje, pero no produce por sí misma una organización reflexiva. El aprendizaje depende de conectar observaciones con decisiones y de comprobar posteriormente si los ajustes resolvieron el problema.

Estas posibilidades requieren reconocer el papel de las capacidades colectivas. Una persona puede aprender a utilizar una aplicación sin que el grupo disponga de acuerdos para compartir resultados o resolver contradicciones. A la inversa, una coordinación institucional adecuada puede hacer útil una herramienta relativamente sencilla. El análisis debe observar cómo se distribuyen conocimientos y cómo se articulan contribuciones diferentes. La capacidad de transformación reside también en esas relaciones, que permiten convertir recursos disponibles en actividades sostenidas y resultados que ninguna incorporación aislada asegura por sí misma.

2.4.2. Tensiones entre velocidad, estandarización y dependencia

La aceleración puede favorecer respuestas oportunas y reducir el tiempo disponible para deliberar. No todas las actividades mejoran al ejecutarse con mayor rapidez. Algunas requieren contrastar información, escuchar circunstancias particulares o valorar consecuencias. Una transformación orientada exclusivamente a reducir tiempos puede debilitar esas funciones. La pregunta pertinente consiste en determinar dónde conviene agilizar operaciones y dónde resulta necesario preservar pausas para interpretar y decidir.

La estandarización facilita intercambiar información y coordinar procedimientos, pero también puede simplificar situaciones que requieren distinciones. Un formulario común permite comparar solicitudes; una categoría demasiado estrecha puede representar mal algunos casos. La solución requiere examinar qué debe mantenerse uniforme y qué necesita flexibilidad. Reconocer excepciones no implica abandonar la organización, sino diseñar procedimientos capaces de

responder a la diversidad de situaciones que efectivamente atienden.

La integración de servicios puede reducir esfuerzos de coordinación y generar dependencias difíciles de percibir. Si varias actividades utilizan el mismo acceso o proveedor, una interrupción puede afectar simultáneamente funciones distintas. La conveniencia inmediata debe analizarse junto con continuidad, posibilidad de traslado y capacidad de recuperar información. Esta perspectiva trata la dependencia como una relación concreta que puede comprenderse y gestionarse, sin suponer que toda conexión externa resulta problemática.

La automatización también puede desplazar esfuerzo hacia tareas menos visibles. Un sistema que genera respuestas rápidamente puede aumentar el trabajo necesario para revisar errores o atender consultas posteriores. Si la evaluación observa solo la primera operación, el resultado parece más favorable de lo que muestra el proceso completo. Conviene identificar dónde se realiza el trabajo, quién asume las correcciones y si cambió la calidad final de la actividad.

La acumulación de herramientas puede dificultar una comprensión compartida del funcionamiento institucional. Distintos canales pueden producir versiones incompatibles o distribuir acuerdos entre espacios que no consultan todos los participantes. La complejidad debe evaluarse desde la experiencia del proceso y no únicamente desde la capacidad de cada herramienta. Una arquitectura funcional necesita relaciones comprensibles entre componentes, criterios de uso y mecanismos para resolver contradicciones.

Estas tensiones se relacionan con diferencias de recursos y capacidades, pero no se explican exclusivamente por ellas. Organizaciones con infraestructura semejante pueden obtener resultados distintos por sus objetivos, acuerdos y prácticas. El análisis de la desigualdad se desarrollará en el capítulo 9. En este apartado importa reconocer que una posibilidad técnica se convierte en oportunidad efectiva mediante condiciones institucionales que deben observarse y no darse por supuestas.

2.4.3. Evaluación de la transformación y capacidad de revisión

Evaluar una transformación requiere definir qué cambio se espera y cómo podría reconocerse. Contar dispositivos o servicios incorporados permite describir inversión y actividad, pero no basta para establecer resultados sociales. La OCDE (2019) propone ampliar la medición de la transformación digital mediante indicadores que permitan comprender sus diferentes dimensiones. Esta orientación invita a distinguir recursos disponibles, usos efectivos y consecuencias, en lugar de reunirlos bajo una medida única de avance.

Una evaluación pertinente debe precisar su escala. Una mejora individual no demuestra automáticamente una transformación organizacional, y un promedio institucional puede ocultar experiencias diferentes. También debe distinguir el momento observado: las dificultades de una transición no representan necesariamente su funcionamiento posterior. Sin embargo, esperar beneficios futuros tampoco justifica ignorar problemas persistentes. Es necesario relacionar seguimiento temporal con criterios definidos para valorar avances y revisar decisiones.

La comparación requiere examinar explicaciones alternativas. Si un servicio mejora después de incorporar una herramienta, el resultado puede relacionarse también con capacitación, cambios de personal o modificación de requisitos. Según la pregunta, pueden utilizarse comparaciones entre períodos, grupos o procesos, reconociendo sus límites. La atribución causal exige argumentos adicionales a la coincidencia temporal. Esta precaución permite formular conclusiones útiles sin convertir toda mejora observada en prueba del efecto tecnológico.

Las experiencias de los participantes complementan los indicadores. Entrevistas, observación y revisión de casos pueden mostrar por qué una función se utiliza poco o qué dificultades no aparecen en los registros. Su incorporación debe responder a un diseño de investigación y no limitarse a testimonios aislados elegidos para confirmar expectativas. Relacionar evidencia cuantitativa y cualitativa permite comprender resultados y reconocer condiciones que afectan su interpretación.

La capacidad de revisión supone que los objetivos, procedimientos y herramientas puedan ajustarse cuando la evidencia lo justifica. Esto requiere responsables identificables, documentación comprensible y espacios donde las dificultades puedan expresarse. Revisar no equivale a modificar continuamente sin criterio. Implica distinguir fallos ocasionales, limitaciones estructurales y cambios del contexto, para decidir si corresponde corregir, ampliar, sustituir o suspender una práctica.

El seguimiento debe atender también a efectos acumulativos. Varias modificaciones pequeñas pueden alterar conjuntamente una actividad aunque cada una parezca limitada. La suma de avisos, verificaciones y cambios de canal puede aumentar la carga de coordinación sin aparecer en la evaluación de un componente individual. Observar el proceso a lo largo del tiempo ayuda a reconocer esas interacciones. Esta mirada evita confundir estabilidad de una herramienta con estabilidad de la experiencia social, porque las personas y las instituciones continúan adaptándose mientras el entorno tecnológico permanece aparentemente igual.

La transformación digital puede entenderse así como una reorganización social abierta a decisiones y aprendizaje. La conectividad modifica relaciones; las instituciones incorporan y reinterpretan herramientas; las plataformas estructuran interacciones; y los resultados dependen de cómo se articulan esos procesos. Situar la IA dentro de este entramado permite analizar sus posibilidades sin atribuirle efectos automáticos. El capítulo 3 examinará esa articulación desde la economía, la productividad y la creación de valor.

CAPÍTULO 3

Inteligencia artificial, economía y productividad



INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial adquiere relevancia económica cuando modifica la relación entre recursos, actividades y resultados. Puede reducir el esfuerzo necesario para determinadas operaciones, ampliar capacidades de análisis o permitir servicios diferentes. Sin embargo, ninguna de estas posibilidades equivale automáticamente a crecimiento, rentabilidad o bienestar. Sus consecuencias dependen de inversiones complementarias, condiciones de mercado y decisiones sobre cómo organizar la producción y distribuir sus beneficios.

Como se explicó en el capítulo 2, la transformación digital relaciona infraestructuras, instituciones y prácticas. Este capítulo examina esa articulación desde la economía. Analiza primero los vínculos entre automatización, productividad y creación de valor; después estudia los datos y los modelos de negocio; a continuación aborda innovación, competitividad y concentración; finalmente considera impactos agregados y desafíos distributivos.

El propósito consiste en distinguir mecanismos económicos y niveles de análisis. Una mejora en una tarea no demuestra un aumento equivalente de productividad nacional, y un beneficio empresarial no representa necesariamente una ganancia social de igual magnitud. Comprender estas diferencias permite interpretar evidencia, valorar oportunidades y reconocer incertidumbres sin convertir expectativas tecnológicas en pronósticos inevitables.

3.1. Automatización, productividad y creación de valor

3.1.1. Productividad, eficiencia y resultados económicos

La productividad expresa una relación entre producción obtenida y recursos utilizados. Su interpretación requiere precisar qué se produce, cómo se mide y qué insumos se consideran. La productividad laboral suele relacionar producción con horas trabajadas o personas ocupadas. Un aumento puede proceder de mejores herramientas, reorganización o mayor capital disponible. Por ello, no debe interpretarse exclusivamente como una medida del esfuerzo individual de quienes realizan el trabajo.

La productividad total de los factores intenta captar variaciones de producción que no quedan explicadas por los cambios medidos en los insumos. Su estimación depende de supuestos y de la calidad de los datos. No constituye una observación directa de la tecnología. Diferencias en utilización de capacidad, composición de actividades o medición pueden influir en sus resultados. La interpretación exige distinguir el indicador estadístico de los mecanismos que podrían explicarlo.

La eficiencia se refiere al aprovechamiento de recursos respecto de una finalidad o referencia. Una organización puede mejorar una operación sin aumentar la producción final si existe otra restricción. Acelerar la clasificación de documentos ofrece beneficios limitados cuando la resolución depende de una revisión posterior saturada. El análisis económico debe observar el proceso completo e identificar dónde aparece el límite que impide convertir una mejora parcial en un resultado sostenido.

También conviene separar productividad y rentabilidad. La primera relaciona producción e insumos; la segunda considera ingresos, costos y capital comprometido. Una empresa puede aumentar ganancias elevando precios sin producir más eficientemente. Asimismo, puede mejorar productividad y enfrentar dificultades financieras si sus costos de transición son elevados o disminuye la demanda. Estas distinciones evitan atribuir a una herramienta cualquier variación

favorable o desfavorable en los resultados empresariales.

El valor agregado representa el valor de la producción menos los consumos intermedios utilizados para obtenerla. No equivale a beneficio neto: permite remunerar trabajo y capital, entre otros componentes. Cuando una organización adquiere servicios de IA, necesita analizar cómo cambian sus insumos y su producción, además del gasto visible en licencias. Un ahorro en una partida puede coexistir con mayores necesidades de integración, supervisión o mantenimiento.

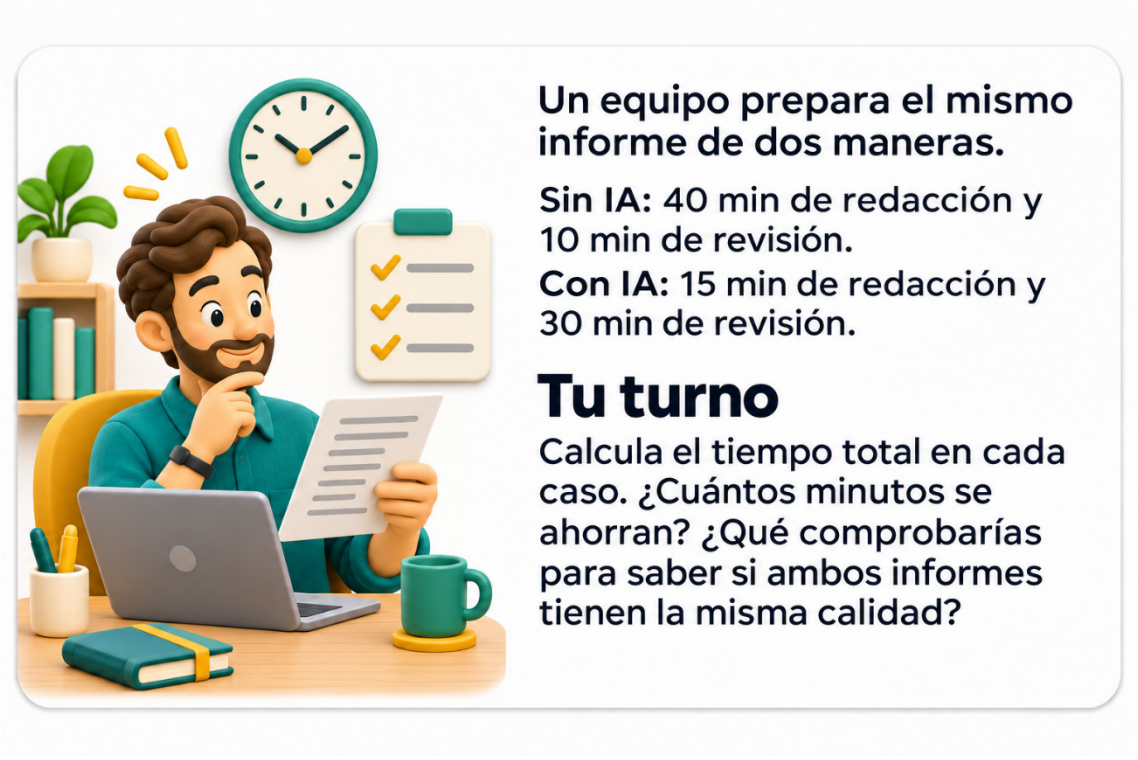
La calidad constituye otra dimensión fundamental. Producir más respuestas en menos tiempo no representa una mejora si aumentan errores que requieren correcciones. En los servicios resulta especialmente importante definir resultados comparables, porque rapidez, precisión y atención a situaciones particulares pueden variar conjuntamente. Evaluar productividad exige reconocer esos cambios y evitar que un indicador de volumen sustituya una valoración suficientemente completa del producto o servicio entregado.

La medición económica debe considerar además el tiempo de quienes utilizan un servicio. Trasladar actividades al cliente puede reducir costos internos y aumentar esfuerzos externos. Una gestión aparentemente más productiva puede depender de que otras personas completen formularios, corrijan datos o repitan consultas. El resultado empresarial y la experiencia económica del conjunto de participantes necesitan distinguirse antes de concluir que se produjo una mejora general.

La inteligencia artificial puede acortar la redacción de un informe y, al mismo tiempo, exigir más minutos de revisión. Esta actividad propone comparar el tiempo total de dos maneras de elaborar el mismo documento y examinar qué evidencia hace falta para saber si el ahorro de tiempo conserva la calidad.

Actividad 3.1.

¿Hay ahorro cuando aumenta la revisión?



3.1.2. Automatización, complementariedades e inversión intangible

La automatización modifica la asignación de operaciones entre personas y equipos. Desde una perspectiva económica, interesa identificar qué recursos sustituye, cuáles complementa y qué actividades permite desarrollar. La distinción establecida en el apartado 1.1 sigue siendo pertinente: automatización e IA no son equivalentes. Existen automatizaciones convencionales, mientras que algunos sistemas inteligentes aportan información sin ejecutar directamente una operación productiva.

Acemoglu y Restrepo (2019) proponen analizar el cambio tecnológico mediante tareas. Su marco distingue el desplazamiento asociado con automatizar actividades y la creación de nuevas tareas que pueden favorecer la demanda de trabajo. También considera efectos de productividad. La consecuencia económica depende de la combinación de mecanismos y no de una relación automática entre capacidad técnica y desaparición de empleo. Esta perspectiva se retomará desde la organización del trabajo en el capítulo siguiente.

La complementariedad aparece cuando utilizar un recurso incrementa la utilidad productiva de otro. Una herramienta analítica puede resultar más valiosa junto con información bien organizada y conocimiento especializado. Incorporar el modelo sin esos elementos puede producir resultados limitados. La inversión debe comprenderse como un conjunto de componentes relacionados, porque el desempeño de cada uno depende parcialmente de la disponibilidad y calidad de los demás.

Estas complementariedades incluyen activos intangibles, como procedimientos, capacidades de gestión y conocimiento organizacional. Su construcción requiere tiempo y recursos aunque no siempre aparezca como una adquisición claramente identificada. Capacitar equipos, revisar categorías o experimentar con nuevas secuencias de trabajo forma parte del esfuerzo económico de adopción. Ignorar esas actividades puede hacer que un proyecto parezca más barato y sencillo de lo que realmente exige.

Brynjolfsson et al. (2021) explican que las tecnologías de propósito general requieren inversiones complementarias y que su medición puede distorsionar la trayectoria observada de productividad. Su propuesta de una curva en J relaciona esos desfases con la acumulación y posterior aprovechamiento de intangibles. El planteamiento no garantiza que cualquier inversión produzca beneficios futuros: ofrece una explicación de por qué los resultados medidos pueden diferir entre etapas.

La adopción también enfrenta costos hundidos, es decir, gastos que no pueden recuperarse completamente si el proyecto se abandona. Adaptar sistemas o desarrollar procedimientos específicos puede crear compromisos difíciles de revertir. Esto no vuelve inconveniente toda inversión, pero exige distinguir el costo de continuar de los recursos ya utilizados. Mantener una aplicación únicamente para justificar gastos pasados puede prolongar una asignación poco productiva de recursos.

El horizonte temporal importa porque costos y beneficios no suelen coincidir. Una organización puede afrontar gastos iniciales y obtener mejoras graduales, o descubrir que el mantenimiento supera lo previsto. Evaluar alternativas requiere comparar escenarios y reconocer incertidumbre sobre demanda, desempeño y condiciones de acceso. La decisión económica debe relacionar beneficios esperados con recursos comprometidos, sin convertir estimaciones iniciales en resultados asegurados.

La posibilidad de ampliar una implementación por etapas tiene valor cuando permite obtener información antes de comprometer recursos adicionales. Sin embargo, una prueba demasiado

limitada puede omitir costos que solo aparecen al integrarse con otras actividades. La evaluación debe distinguir aprendizaje experimental y funcionamiento a escala. Resulta importante identificar qué supuestos se comprobaron y cuáles permanecen abiertos, porque un resultado favorable bajo condiciones seleccionadas puede ofrecer evidencia útil sin resolver todas las incertidumbres económicas de una expansión posterior.

3.1.3. Evidencia situada y creación efectiva de valor

La creación de valor ocurre cuando una actividad satisface necesidades mediante resultados que justifican los recursos empleados. Reducir costos puede contribuir, pero no constituye la única vía. También puede mejorar la calidad, aumentar confiabilidad o permitir una oferta diferente. La cuestión central es identificar qué cambia para quienes utilizan el resultado y qué evidencia permite relacionar ese cambio con la incorporación de tecnología.

Brynjolfsson et al. (2025) estudiaron la introducción de un asistente generativo en atención al cliente y encontraron mejoras de productividad, especialmente entre trabajadores menos experimentados o con menor desempeño inicial. El estudio proporciona evidencia sobre un entorno específico de uso. No permite atribuir el mismo efecto a todas las ocupaciones, ni trasladar directamente sus resultados a cualquier empresa o economía.

Esta evidencia ayuda a distinguir disponibilidad tecnológica y aprovechamiento productivo. Los participantes pueden beneficiarse de formas diferentes según conocimiento previo, tareas y organización del servicio. Incluso cuando el efecto medio es favorable, conviene examinar su distribución y las condiciones de implementación. Una aplicación que facilita tareas definidas puede necesitar ajustes importantes antes de ofrecer resultados equivalentes en actividades con información menos estructurada.

La evaluación debe incorporar la comparación pertinente. Si los resultados mejoran durante una expansión de demanda o después de reorganizar equipos, no corresponde atribuir toda la variación al modelo. Según el diseño de investigación, pueden analizarse grupos, períodos o etapas de introducción, reconociendo limitaciones. El objetivo consiste en aproximarse al efecto de la intervención frente a lo que habría ocurrido bajo condiciones alternativas plausibles.

También debe distinguirse capacidad disponible y capacidad utilizada. Una herramienta puede liberar tiempo sin que exista demanda adicional o una tarea prioritaria donde emplearlo. En ese caso, el beneficio puede expresarse en menor presión, mayor atención o capacidad de respuesta futura, aunque no aumente inmediatamente el volumen producido. Reconocer estas posibilidades evita interpretar cualquier ausencia de expansión como fracaso y cualquier tiempo ahorrado como producción adicional.

El valor capturado por la organización puede diferir del valor creado para sus usuarios. Una mejora puede distribuirse mediante menores precios, mayor calidad, remuneraciones o beneficios empresariales. Esa distribución depende de competencia, acuerdos y capacidad de negociación. Examinarla permite comprender por qué una innovación técnicamente semejante puede generar.

Tabla 3.1

Indicadores para distinguir eficiencia, productividad y valor

Dimensión	Indicador ilustrativo	Qué conviene contrastar
Eficiencia del proceso	Tiempo y costo por caso atendido, incluidos la revisión y el retrabajo.	Si el ahorro en una etapa se mantiene al considerar el proceso completo o si parte del trabajo se traslada a otra etapa.
Productividad	Casos correctamente resueltos por hora de trabajo.	Si se resuelven más casos con el mismo tiempo de trabajo, comparando tareas de complejidad similar y aplicando el mismo criterio de calidad.
Valor para los usuarios	Tiempo de espera y proporción de solicitudes resueltas sin que la persona deba volver a contactar al servicio.	Si la mejora operativa se traduce en una respuesta más oportuna o en una solución efectiva para quien solicita el servicio.
Apropiación del valor	Cambios en los márgenes de la organización, los precios para los usuarios, las remuneraciones y la carga de trabajo.	Qué actores reciben los beneficios y cuáles asumen los costos de adaptación, revisión o supervisión.

Nota. Los indicadores son ilustrativos. Una mejora observada después de incorporar IA no basta para atribuirle el cambio; también deben examinarse factores como la demanda, la complejidad de los casos y la reorganización del trabajo.

3.2. Economía de datos y nuevos modelos de negocio

3.2.1. Datos como recurso económico y condición de producción

La economía de datos estudia cómo se producen, organizan, utilizan e intercambian registros que participan en actividades económicas. Su importancia no radica únicamente en el volumen acumulado. Los datos adquieren utilidad cuando permiten responder preguntas, coordinar procesos o apoyar decisiones. Una colección extensa puede ofrecer poco valor si carece de calidad, actualidad o relación con el problema. El recurso debe examinarse dentro de una finalidad concreta.

Jones y Tonetti (2020) analizan la no rivalidad de los datos: un mismo registro puede utilizarse en distintas actividades sin consumirse materialmente como un insumo físico. Esta propiedad abre posibilidades de aprovechamiento simultáneo, aunque el acceso pueda restringirse. No implica que los datos sean gratuitos, que todos sus usos estén permitidos o que compartirlos carezca de consecuencias. La utilidad económica debe distinguirse de las condiciones jurídicas de tratamiento.

La no rivalidad convive con costos de producción y mantenimiento. Registrar, verificar, documentar y actualizar información requiere trabajo e infraestructura. Además, utilizar los mismos datos en otro contexto puede exigir nuevas transformaciones. La facilidad de copia no elimina esos costos ni garantiza que el registro mantenga significado. Por ello, comparar datos con una materia prima convencional puede resultar engañoso si oculta sus propiedades específicas.

La utilidad también puede variar con el tiempo. Ciertos antecedentes conservan relevancia durante períodos extensos, mientras que otros pierden pertinencia cuando cambian comportamientos o condiciones. Al mismo tiempo, nuevas preguntas pueden hacer valiosa información previamente poco utilizada. Los datos no poseen un valor económico fijo e independiente del contexto: su aprovechamiento depende de relaciones entre contenido, capacidades de análisis y necesidades.

Otra diferencia importante separa disponibilidad y exclusividad. Una organización puede disponer

de registros abundantes sin que sean decisivos para competir si existen fuentes alternativas adecuadas. A la inversa, un conjunto pequeño y difícil de reproducir puede tener relevancia estratégica para una aplicación. El análisis necesita examinar sustituibilidad, calidad y relación con otros insumos, evitando asumir que toda acumulación genera una ventaja permanente.

El aprendizaje automático puede convertir registros en parámetros útiles para producir inferencias. Sin embargo, los parámetros no equivalen a una base de datos convencional ni sustituyen todos sus usos. Un modelo entrenado para una finalidad puede resultar inadecuado para otra. La relación entre datos y capacidad productiva incluye selección, entrenamiento y evaluación, además del conocimiento necesario para interpretar resultados en una actividad específica.

El costo de producir datos tampoco determina directamente su valor para otra organización. Obtener información puede exigir una inversión considerable y aportar poco a una decisión concreta; registros generados durante una actividad habitual pueden resultar especialmente útiles para otro propósito. La valoración económica depende de la mejora esperada frente a alternativas disponibles. Esto exige analizar beneficios adicionales y restricciones de utilización, en lugar de asignar valor por cantidad almacenada o identificar automáticamente el gasto histórico con la contribución productiva del recurso.

3.2.2. Reducción de costos y configuración de ofertas digitales

Goldfarb y Tucker (2019) examinan cómo las tecnologías digitales reducen costos de búsqueda, reproducción, transporte, seguimiento y verificación. Estas modificaciones permiten comprender cambios en la organización de mercados y servicios. La IA puede profundizar algunos de esos procesos, pero su efecto depende del uso. Reducir el costo de generar una respuesta no demuestra que también disminuya el de comprobarla o integrarla en una decisión.

La búsqueda de información constituye una operación económica porque requiere tiempo y afecta elecciones. Un sistema que organiza documentos puede facilitar encontrar alternativas relevantes. No obstante, la utilidad depende de cobertura y confiabilidad: una respuesta rápida e incompleta puede empeorar una decisión. La reducción de costos debe evaluarse considerando el recorrido completo, incluidas comprobación, interpretación y posibles consecuencias de utilizar información insuficiente.

Los costos de transacción incluyen esfuerzos para encontrar contrapartes, acordar condiciones y comprobar cumplimiento. Los servicios digitales pueden facilitar algunas de esas actividades mediante información compartida y procedimientos coordinados. También pueden introducir dependencias o nuevas dificultades de interpretación. La configuración económica resulta del balance entre operaciones simplificadas y costos añadidos, en lugar de una disminución uniforme de todas las fricciones.

Los modelos de negocio establecen cómo una organización crea una oferta, organiza recursos y obtiene ingresos. En servicios de IA pueden utilizarse suscripciones, cobros según uso, licencias o contratos de integración. Estas modalidades no describen capacidades técnicas diferentes por sí mismas. Representan formas de asignar costos y riesgos entre proveedor y usuario, cuya pertinencia depende de la regularidad de la demanda y del servicio requerido.

La provisión mediante interfaces de programación permite incorporar capacidades externas a productos propios. Esto puede disminuir el esfuerzo inicial de desarrollo y crear dependencia de condiciones técnicas y comerciales del proveedor. Desarrollar o alojar una solución propia ofrece otras posibilidades, pero exige recursos y mantenimiento. La comparación debe abarcar

calidad, continuidad y costos de adaptación, sin asumir que una modalidad es superior para todas las organizaciones.

También pueden surgir ofertas especializadas que combinan modelos disponibles con conocimiento de un sector. Su valor no reside necesariamente en entrenar desde cero, sino en seleccionar información, organizar procedimientos y responder a necesidades concretas. La capacidad de integración constituye una función productiva relevante. Sin embargo, la diferenciación puede ser frágil si se limita a una interfaz fácilmente reproducible y carece de capacidades complementarias difíciles de sustituir.

Las ofertas agrupadas requieren atención porque pueden dificultar identificar cuánto se paga por cada capacidad. Un paquete puede simplificar contratación y reducir costos de coordinación, aunque también limitar la comparación con servicios alternativos. La evaluación debe considerar cuáles funciones se utilizan efectivamente y qué recursos serían necesarios para sustituirlas. El precio anunciado representa solo una parte del análisis cuando la organización necesita adaptar procedimientos, conservar continuidad y comprobar que las condiciones del conjunto responden a su demanda.

3.2.3. Escalabilidad, costos de uso y apropiación del valor

La escalabilidad describe la posibilidad de ampliar una actividad sin que todos sus costos aumenten proporcionalmente. Algunas soluciones digitales permiten atender a más usuarios con incrementos relativamente menores en ciertos recursos. Sin embargo, los sistemas de IA requieren cómputo durante su utilización y pueden necesitar supervisión adicional. Escalar no significa producir sin costos: exige identificar qué componentes se comparten y cuáles crecen con la demanda.

El costo marginal corresponde al recurso adicional necesario para producir una unidad más. Puede diferir entre tipos de consulta, extensión de respuestas o exigencias de calidad. Además, el costo técnico del proveedor no equivale al precio que paga el usuario. Las condiciones comerciales incorporan estrategias de recuperación de inversión y competencia. El análisis académico debe distinguir costos, precios y valor obtenido antes de interpretar una oferta como económicamente ventajosa.

La personalización puede permitir servicios más ajustados a determinadas necesidades. También puede facilitar segmentar usuarios y modificar formas de cobro. Estas posibilidades tienen consecuencias diferentes para el excedente del consumidor y la apropiación empresarial. El resultado depende de alternativas disponibles, información y capacidad de comparación. No corresponde suponer que toda personalización mejora bienestar ni que necesariamente lo reduce, sin estudiar el mercado y el servicio.

Los efectos de red aparecen cuando la participación de unos usuarios influye en la utilidad que obtienen otros. No deben confundirse con cualquier ventaja derivada de disponer de datos. Un servicio puede mejorar mediante aprendizaje sin que cada nuevo usuario aumente directamente la utilidad de los demás. Distinguir esos mecanismos permite analizar qué sostiene una expansión y evitar explicaciones generales que atribuyen toda ventaja digital a una misma causa.

La captura de valor también depende de quién controla los componentes necesarios para ofrecer el servicio. Proveedores de infraestructura, desarrolladores, integradores y organizaciones usuarias pueden apropiarse de porciones diferentes del ingreso generado. La posición de cada participante varía según alternativas y capacidades de negociación. Esta distribución dentro de la cadena ayuda a comprender por qué una expansión de uso no implica beneficios equivalentes para todos sus

integrantes.

Finalmente, los modelos de negocio deben analizarse considerando su permanencia y capacidad de adaptación. Una oferta puede atraer inicialmente por facilidad de acceso y enfrentar dificultades cuando cambian costos o necesidades. Evaluar su viabilidad requiere observar ingresos, mantenimiento y calidad sostenida. La economía de datos se convierte así en un problema de organización productiva, más amplio que acumular registros o incorporar un modelo disponible.

La incertidumbre sobre calidad puede generar además asimetrías de información entre proveedores y usuarios. Quien adquiere una capacidad difícil de evaluar puede depender de demostraciones que no representan su actividad. Pruebas pertinentes, documentación y comparación de resultados ayudan a reducir esa distancia, aunque implican recursos. Estos costos de evaluación forman parte del intercambio y pueden influir en qué ofertas se eligen, incluso cuando varias soluciones presentan condiciones técnicas aparentemente semejantes.

3.3. Innovación, competitividad y concentración tecnológica

3.3.1. Innovación y capacidades para competir

La innovación supone introducir productos o procesos nuevos o mejorados que se utilizan efectivamente. No equivale únicamente a investigación, invención o anuncio comercial. Una capacidad técnica puede permanecer sin aplicación productiva, mientras que una innovación relevante puede surgir de combinar recursos existentes. En la IA, distinguir estos momentos permite examinar qué resultados se incorporan a actividades económicas y qué modificaciones ofrecen respecto de alternativas disponibles.

Las herramientas inteligentes pueden apoyar búsqueda de información, exploración de diseños o evaluación de alternativas. Estas funciones pueden ampliar posibilidades de experimentación y reducir el costo de algunas etapas. Sin embargo, producir numerosas propuestas no garantiza descubrir una solución adecuada. La innovación requiere seleccionar, comprobar y vincular resultados con necesidades. El rendimiento económico depende de esa articulación y no solamente de la cantidad de opciones generadas.

La experimentación también exige criterios para aprender de resultados negativos. Un proyecto descartado puede aportar información sobre límites técnicos o necesidades del mercado, aunque no produzca ingresos. Esa experiencia se vuelve útil cuando puede conservarse y aplicarse a decisiones posteriores. La capacidad de innovar incluye gestionar incertidumbre y evitar que la presión por mostrar éxitos convierta cada prototipo en un servicio prematuramente desplegado.

La competitividad empresarial puede relacionarse con costos, calidad, diferenciación y capacidad de respuesta. Incorporar IA puede influir en esas dimensiones, pero su importancia varía por actividad. En algunos servicios, comprender necesidades específicas o sostener relaciones confiables puede resultar más decisivo que utilizar un modelo más complejo. La ventaja depende de recursos y capacidades combinados, no de una clasificación tecnológica aislada.

La capacidad de absorción se refiere a reconocer, asimilar y utilizar conocimiento externo. Una organización necesita comprender suficientemente una herramienta para incorporarla con criterio y evaluar sus resultados. Esto no implica dominar todos sus componentes, pero sí relacionarlos con las exigencias de su actividad. La difusión económica de la IA depende parcialmente de esas capacidades y no únicamente de que existan proveedores dispuestos a ofrecerla.

El tamaño empresarial puede influir en recursos disponibles y capacidad de distribuir costos

fijos. Sin embargo, las organizaciones pequeñas pueden conocer problemas especializados y adaptarse con flexibilidad. Su posición depende de acceso a capacidades complementarias y de las condiciones del mercado. Evitar explicaciones deterministas permite investigar cuándo la IA favorece a incumbentes, facilita nuevas ofertas o modifica relaciones entre organizaciones de tamaños distintos.

La competitividad nacional requiere otro nivel de análisis. Un país no funciona como una empresa cuyo objetivo exclusivo sea aumentar cuota de mercado. Sus resultados incluyen productividad, ingresos y capacidad para sostener bienestar. La expansión de empresas tecnológicas puede contribuir a esas finalidades sin agotarlas. Confundir ambos niveles puede conducir a valorar éxito nacional mediante indicadores empresariales que no representan adecuadamente las condiciones de vida.

3.3.2. Economías de escala, integración y barreras de entrada

Las economías de escala aparecen cuando el costo medio disminuye al ampliar la producción dentro de ciertas condiciones. En la IA pueden relacionarse con distribuir inversiones iniciales entre numerosos usos. Las economías de alcance surgen cuando resulta menos costoso ofrecer conjuntamente distintas actividades que desarrollarlas por separado. Compartir infraestructura o capacidades especializadas puede generar esas ventajas, aunque su magnitud necesita examinarse en cada configuración productiva.

Estas propiedades pueden favorecer concentración, pero no demuestran por sí mismas que todo mercado terminará dominado por una única empresa. Existen diferencias entre desarrollar modelos, proporcionar infraestructura y ofrecer aplicaciones especializadas. Una ventaja en un segmento puede coexistir con competencia en otro. Analizar la estructura requiere delimitar productos, sustitutos y relaciones entre niveles, evitando tratar toda actividad vinculada con IA como un mercado homogéneo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2024) identifica riesgos competitivos relacionados con el acceso a datos, capacidad de cómputo y conexiones entre segmentos de la cadena. Su análisis destaca incertidumbres sobre la evolución de la competencia. Estos elementos ofrecen criterios para investigar barreras de entrada, sin convertir la identificación de un riesgo en evidencia de que todas sus consecuencias ya se materializaron.

Las barreras de entrada son condiciones que dificultan que nuevos participantes compitan efectivamente. Pueden relacionarse con recursos difíciles de obtener, costos de adaptación o acceso a canales de distribución. No todo costo inicial constituye una barrera equivalente, ni todas las ventajas provienen de conductas restrictivas. Distinguir eficiencia productiva, restricciones técnicas y decisiones comerciales permite explicar mejor qué limita la entrada y qué posibilidades existen de competir.

La integración vertical conecta actividades situadas en distintos niveles de producción y distribución. Puede mejorar coordinación y disminuir ciertas fricciones. También puede crear incentivos para favorecer servicios propios o modificar condiciones de acceso a componentes importantes. Sus efectos dependen de alternativas disponibles y del funcionamiento concreto. La evaluación económica necesita identificar beneficios de integración y posibilidades de exclusión, en lugar de atribuir un resultado uniforme a su existencia.

Los costos de cambio pueden reforzar dependencias cuando trasladar una actividad requiere reorganizar datos, capacitar usuarios o modificar procedimientos. Un proveedor puede enfrentar

menos presión competitiva si abandonar su servicio resulta difícil. Esta situación no se reconoce observando únicamente el precio de entrada. Debe analizarse el costo del recorrido completo, incluidas adaptación, continuidad y recuperación de capacidades cuando se modifica una relación comercial.

La OCDE (2026) presenta un panorama mixto: identifica dinamismo en ciertos segmentos y persistencia de riesgos estructurales en otros niveles de la cadena de IA. Esta combinación exige cautela frente a diagnósticos absolutos. Una secuencia de novedades comerciales no elimina posibles concentraciones en insumos decisivos, mientras que la presencia de grandes operadores no demuestra ausencia de innovación o de entrada en todas las actividades.

3.3.3. Difusión, apertura y evaluación del poder de mercado

La difusión tecnológica describe cómo una innovación se extiende entre organizaciones y actividades. Puede ser gradual porque las necesidades y capacidades varían. También depende de información sobre resultados y de oportunidades para adaptar soluciones. Que una tecnología esté disponible internacionalmente no significa que pueda utilizarse productivamente en cualquier entorno. La difusión requiere convertir una posibilidad general en una aplicación pertinente y económicamente sostenible.

La apertura puede adoptar modalidades diferentes: disponibilidad de documentación, acceso a parámetros o posibilidades de modificación. Cada modalidad ofrece capacidades distintas y puede coexistir con restricciones. Para evaluar sus efectos económicos es necesario especificar qué recurso se comparte y en qué condiciones. El acceso técnico a un componente no elimina costos de operación ni garantiza independencia respecto de infraestructura, actualizaciones o conocimientos especializados.

La interoperabilidad y la posibilidad de trasladar información pueden facilitar comparación y reducir ciertos costos de cambio. Sin embargo, necesitan acuerdos técnicos y organizacionales que permitan utilizar efectivamente los recursos trasladados. Exportar un archivo no asegura reproducir todo un servicio. La apertura de posibilidades competitivas debe analizarse según las funciones que pueden sustituirse, no únicamente mediante la existencia formal de una opción de descarga.

El poder de mercado se relaciona con la capacidad de influir sostenidamente sobre condiciones de intercambio sin enfrentar suficiente presión competitiva. La concentración puede ser un indicio relevante, pero no constituye una medida completa de ese poder. Conviene examinar alternativas, barreras, márgenes y condiciones de negociación. Una cuota elevada necesita interpretarse dentro de un mercado definido y de un período observado.

La evaluación también debe considerar competencia por calidad e innovación. Precios reducidos pueden coexistir con restricciones de acceso o deterioro de condiciones difíciles de observar. A su vez, una oferta costosa puede reflejar recursos efectivamente necesarios para una prestación especializada. El análisis requiere distinguir esas explicaciones mediante evidencia, evitando utilizar un único indicador como juicio suficiente sobre el funcionamiento competitivo.

Los instrumentos de política económica pueden favorecer investigación, capacidades de adopción y condiciones de competencia. Sus efectos dependen del diseño y de las características institucionales. Este capítulo los considera como alternativas analíticas, sin describir obligaciones jurídicas específicas. Su evaluación debe relacionar objetivos con resultados y reconocer posibles costos, porque promover innovación y facilitar competencia exige atender simultáneamente incentivos, recursos y consecuencias para los participantes.

La cooperación entre organizaciones puede facilitar investigación o compartir costos que resultan difíciles de asumir individualmente. Al mismo tiempo, sus efectos competitivos dependen de qué recursos se comparten y qué decisiones permanecen independientes. Una colaboración productiva no debe confundirse con ausencia de rivalidad, ni toda coordinación ofrece beneficios equivalentes. Analizar estas relaciones requiere identificar participantes, finalidades y alternativas, para comprender si amplían posibilidades de innovación o refuerzan obstáculos que otros actores enfrentan al intentar entrar o desarrollar soluciones propias.

3.4. Impactos económicos y desafíos distributivos

3.4.1. De las mejoras empresariales al crecimiento agregado

La economía agregada reúne actividades relacionadas mediante producción, consumo e inversión. Por ello, sus resultados no se obtienen multiplicando sin más una mejora observada en una empresa. La importancia de una innovación depende de qué actividades afecta, cuánto representan y cómo se conectan con otras. Una herramienta puede transformar una operación visible y tener inicialmente una contribución limitada al conjunto de la producción.

Acemoglu (2025) propone relacionar los efectos macroeconómicos de la IA con la proporción de tareas afectadas y las mejoras de costos o productividad, bajo supuestos explícitos. Su análisis muestra la importancia de separar evidencia sobre tareas y estimaciones agregadas. Las proyecciones resultantes dependen de exposición, posibilidades de adopción y capacidades efectivas. No constituyen observaciones del futuro ni deben presentarse como resultados garantizados.

La exposición técnica describe qué tareas podrían verse afectadas, pero no equivale a adopción efectiva. Una posibilidad puede no utilizarse por costos, calidad insuficiente o dificultades de integración. Además, una adopción parcial puede modificar actividades sin sustituirlas completamente. Para construir estimaciones resulta necesario distinguir esas etapas y reconocer que cada transición incorpora supuestos cuya variación puede alterar sustancialmente los resultados esperados.

Las relaciones entre sectores también importan. Si una capacidad mejora un insumo utilizado por numerosas actividades, sus efectos pueden difundirse mediante menores costos o nuevas posibilidades productivas. Sin embargo, restricciones en otros componentes pueden limitar esa transmisión. La infraestructura, la organización y la demanda condicionan el aprovechamiento. El análisis agregado debe considerar complementariedades y cuellos de botella, en lugar de asumir una expansión proporcional e inmediata.

La demanda puede amplificar o limitar cambios productivos. Una reducción de costos puede trasladarse a precios y aumentar consumo, pero la respuesta depende de necesidades y alternativas. En otras actividades, una expansión de capacidad puede encontrar demanda insuficiente. Las consecuencias sobre producción y recursos dependen de esas relaciones. Por ello, mejorar eficiencia en una operación no determina por sí mismo cuánto crecerá su mercado.

Los precios introducen otra dificultad de interpretación. Aumentar ingresos puede reflejar mayores cantidades, mejor calidad o variaciones de precios. La medición del crecimiento real intenta distinguir esos componentes, aunque enfrenta desafíos cuando aparecen servicios nuevos. Comparar resultados requiere atender a estas diferencias y evitar que una expansión monetaria se interprete automáticamente como aumento equivalente de producción o de bienestar.

La evaluación internacional debe reconocer estructuras productivas diferentes. Economías

que desarrollan infraestructura, producen aplicaciones o utilizan servicios importados pueden participar de maneras distintas en la expansión de IA. Su posición influye en ingresos, pagos externos y aprendizaje tecnológico. El análisis requiere seguir esos flujos y capacidades, sin asumir que utilizar una tecnología genera la misma apropiación económica que controlar componentes centrales de su producción.

3.4.2. Distribución del ingreso y apropiación de beneficios

La distribución funcional del ingreso examina cómo se remunera a trabajo y capital, mientras que la distribución personal considera diferencias entre personas u hogares. Ambas se relacionan, pero no son equivalentes: un hogar puede obtener ingresos de varias fuentes. La expansión de la IA puede modificar salarios, beneficios y rentas de activos mediante mecanismos distintos. Analizarlos permite evitar que una mejora promedio oculte cambios importantes en su distribución.

El marco de Acemoglu y Restrepo (2019) muestra que automatización y creación de nuevas tareas pueden afectar de manera diferente la participación del trabajo y su demanda. La productividad constituye una parte de ese proceso, no una garantía de resultados distributivos favorables. Para comprender quién obtiene los beneficios es necesario examinar qué actividades cambian, qué recursos ganan relevancia y qué relaciones económicas permiten apropiarse del valor generado.

Los salarios también dependen de alternativas y capacidad de negociación. Una mejora de desempeño puede trasladarse parcialmente a remuneraciones o concentrarse en otros componentes del ingreso. La relación varía según condiciones de contratación, demanda y organización institucional. Por ello, demostrar que una herramienta aumenta producción por hora no basta para concluir que elevará proporcionalmente el ingreso de quienes la utilizan.

La propiedad de activos complementarios puede influir en la apropiación. Quienes controlan infraestructura, capacidades especializadas o canales de distribución pueden recibir ingresos asociados con su posición. Conviene distinguir rendimientos que remuneran inversión y riesgo de rentas vinculadas con restricciones competitivas. La diferencia requiere análisis, porque un beneficio elevado no demuestra por sí mismo ninguna de esas explicaciones ni permite descartarlas.

Los consumidores pueden recibir beneficios mediante menores precios, mejor calidad o mayor variedad. Su magnitud depende de que las mejoras productivas se transmitan y de que las ofertas respondan a necesidades. La disponibilidad de más contenido no equivale necesariamente a una ganancia proporcional de utilidad. Además, las personas participan simultáneamente como consumidoras, trabajadoras y propietarias, de modo que un mismo cambio puede afectar varias dimensiones de su ingreso y bienestar.

La transición puede generar costos concentrados y beneficios dispersos. Una reorganización puede afectar intensamente a un grupo mientras produce mejoras pequeñas para numerosos usuarios. Reconocer esa estructura ayuda a comprender conflictos económicos y necesidades de ajuste. No corresponde deducir que una ganancia agregada compensa automáticamente a quienes soportan pérdidas. La compensación efectiva depende de mecanismos institucionales y de decisiones sobre recursos.

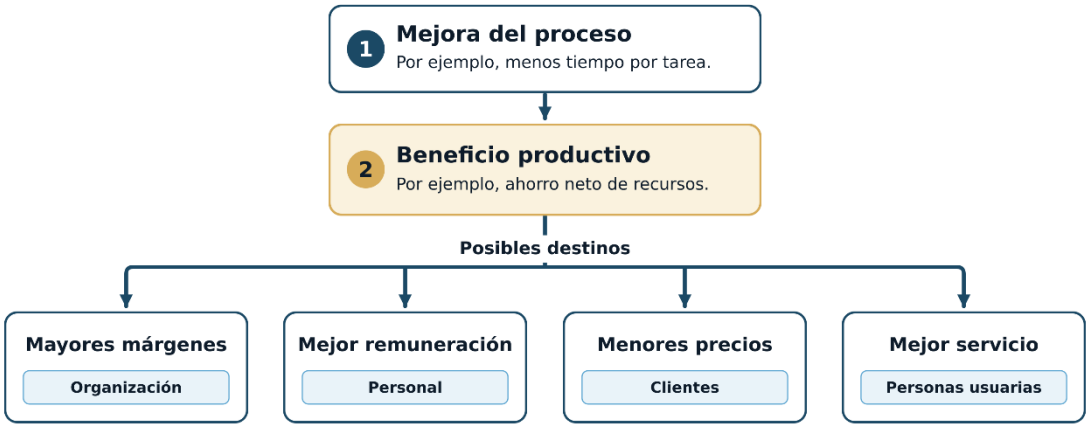
El desafío distributivo consiste en relacionar crecimiento de capacidades productivas con formas de participación en sus resultados. Esta cuestión no puede resolverse únicamente con capacitación ni con expansión de herramientas. También requiere examinar competencia, negociación y organización de ingresos. El capítulo 9 profundizará en desigualdad e inclusión; aquí se establece que la distribución es parte del funcionamiento económico y no una consecuencia secundaria

posterior.

También conviene observar la duración de los cambios. Una ganancia transitoria puede desaparecer cuando otros participantes adoptan capacidades similares, mientras que ciertas posiciones sobre activos escasos pueden sostener ingresos durante más tiempo. La distribución inicial de beneficios no describe necesariamente su trayectoria posterior. Distinguir estos horizontes ayuda a evaluar ajustes e inversiones, y permite reconocer que competir por una ventaja temporal y conservar una posición económica persistente constituyen problemas diferentes, aunque ambos aparezcan asociados con la misma innovación tecnológica.

Figura 3.1

De la mejora productiva a la distribución de sus beneficios



Nota. *Los destinos son ilustrativos y pueden coexistir. La distribución efectiva depende de las decisiones de la organización, la capacidad de negociación y las condiciones de competencia.*

Cuando una empresa automatiza una tarea, puede reducir sus costos y mejorar el servicio. Sin embargo, quienes reciben los beneficios pueden ser distintos de quienes asumen los costos. Esta actividad propone identificar qué cambia para la empresa, su clientela y su personal, y justificar cómo podría repartirse parte del ahorro.

Actividad 3.2.

¿Quién gana cuando se automatiza?



3.4.3. Bienestar, externalidades y orientación de la transformación

El bienestar económico no se reduce al valor monetario de la producción. Incluye posibilidades de satisfacer necesidades y utilizar recursos de manera socialmente pertinente. Algunos servicios pueden generar beneficios que sus precios no reflejan completamente, mientras que determinadas actividades rentables pueden producir costos para terceros. Esta distinción permite examinar la IA más allá de ventas, inversión o valoraciones empresariales.

Los servicios gratuitos para el usuario plantean importantes dificultades adicionales de medición. La ausencia de un precio monetario no implica ausencia de costos ni falta de utilidad. Su contribución debe examinarse considerando recursos empleados, tiempo, calidad y condiciones de acceso, sin equiparar automáticamente la expansión de uso con un aumento proporcional del bienestar.

Las externalidades aparecen cuando una actividad afecta a terceros sin que todos esos efectos queden incorporados en el intercambio correspondiente. Pueden ser positivas, como ciertos aprendizajes que otras organizaciones aprovechan, o negativas, como costos ambientales no asumidos íntegramente por quien produce. Identificarlas requiere describir mecanismos y evidencia. No basta con nombrar un beneficio o perjuicio para conocer su magnitud ni definir la respuesta adecuada.

El uso de infraestructura computacional demanda recursos materiales y energía, pero su impacto económico y ambiental depende del contexto. Una mejora de eficiencia por operación puede coexistir con expansión del volumen utilizado. Por ello, evaluar consecuencias requiere considerar intensidad y escala, además de posibles cambios en otras actividades. La reducción de recursos por unidad no demuestra por sí sola una disminución del consumo total.

La orientación de la innovación influye en qué necesidades reciben atención. Los incentivos comerciales favorecen proyectos con posibilidades de ingreso, que no coinciden necesariamente con todas las prioridades colectivas. La investigación y las instituciones públicas pueden contribuir a explorar otras aplicaciones. Su participación debe evaluarse mediante finalidades y resultados, evitando suponer que una fuente de financiamiento garantiza automáticamente utilidad social o eficiencia.

La respuesta económica puede combinar capacidades productivas, apoyo a transiciones y condiciones para distribuir oportunidades. Estas alternativas requieren recursos y enfrentan restricciones, por lo que deben compararse con sus costos de oportunidad: aquello que deja de realizarse al elegir una opción. Una política de adopción necesita justificar qué problema atiende y por qué sus recursos producirían mayor contribución que alternativas razonables.

La transformación económica vinculada con IA permanece abierta a decisiones institucionales. Automatización, datos e innovación pueden ampliar capacidades sin asegurar una distribución determinada de beneficios. La evaluación rigurosa debe relacionar resultados observados, supuestos y condiciones de mercado, manteniendo separados desempeño técnico y bienestar. Sobre esta base, el capítulo 4 examinará cómo cambian tareas, relaciones de colaboración y competencias humanas dentro de los procesos productivos.

CAPÍTULO 4

Trabajo, automatización y nuevas competencias humanas



INTRODUCCIÓN

El trabajo articula actividades productivas, conocimientos, relaciones de cooperación y proyectos de vida. La incorporación de inteligencia artificial puede modificar cualquiera de esas dimensiones, aunque sus efectos no sean uniformes. Una herramienta puede apoyar una operación, reorganizar un puesto o alterar las oportunidades de aprendizaje dentro de una organización. Comprender esas diferencias requiere observar cómo se realiza el trabajo y qué condiciones permiten sostener su calidad.

El capítulo anterior examinó productividad y distribución de beneficios. Este capítulo desplaza la atención hacia el contenido de las actividades laborales, las formas de colaboración y las capacidades necesarias para actuar en entornos mediados por sistemas inteligentes. Distingue exposición tecnológica, reorganización efectiva y resultados sobre el empleo, evitando interpretar cualquier posibilidad de automatización como una predicción de desaparición ocupacional.

El análisis se organiza en cuatro subtemas: transformación de ocupaciones y tareas; colaboración entre personas y sistemas inteligentes; competencias digitales, cognitivas y socioemocionales; y reconversión laboral, empleabilidad y aprendizaje permanente. La perspectiva es internacional y considera diferencias entre sectores, organizaciones y trayectorias profesionales. Su propósito es explicar cómo pueden ampliarse capacidades humanas mediante decisiones de organización y formación, sin atribuir a los trabajadores toda la responsabilidad por adaptarse a cambios que también dependen de instituciones y mercados.

4.1. Transformación de ocupaciones y tareas

4.1.1. Ocupación, puesto y contenido efectivo del trabajo

Una ocupación reúne trabajos con actividades y competencias suficientemente semejantes para clasificarlos conjuntamente. Un puesto corresponde a una configuración concreta dentro de una organización, con funciones, responsabilidades y relaciones específicas. La tarea designa una unidad de actividad orientada a un resultado. Diferenciar estos niveles permite comprender por qué una tecnología puede afectar determinadas operaciones sin sustituir el conjunto de funciones que caracteriza una ocupación.

Las clasificaciones ocupacionales facilitan comparar estructuras de empleo, pero simplifican diferencias internas. Dos personas con una misma denominación pueden dedicar tiempos distintos a atención, análisis o coordinación. También pueden utilizar herramientas diferentes y disponer de márgenes desiguales de autonomía. Por ello, estudiar transformación laboral exige relacionar categorías generales con observación de puestos reales, evitando suponer que una etiqueta describe por completo la experiencia de quienes trabajan.

Una tarea tampoco constituye necesariamente una operación aislada. Revisar un documento puede requerir comprender su finalidad, consultar antecedentes y conversar con otra persona. Si se automatiza únicamente la extracción de información, permanecen otras actividades que permiten interpretar el resultado. La descomposición analítica resulta útil cuando conserva esas relaciones; pierde capacidad explicativa cuando representa el trabajo como una suma de fragmentos completamente independientes.

Autor (2015) analiza cómo la automatización sustituye algunas tareas y complementa otras, dentro de procesos que también dependen de demanda y ajustes económicos. Su planteamiento permite

cuestionar las predicciones construidas exclusivamente a partir de capacidades técnicas. Que una máquina realice una operación no determina, por sí solo, el resultado sobre una ocupación. Es necesario examinar qué actividades restantes adquieren importancia y cómo se reorganiza su realización.

El conocimiento práctico ocupa un lugar relevante en esa reorganización. Quienes realizan una actividad suelen reconocer excepciones, interpretar señales incompletas y coordinar acciones sin explicitar cada decisión. Este conocimiento puede ser difícil de registrar íntegramente. Su existencia no demuestra que ninguna parte pueda automatizarse, pero sí que una descripción formal puede omitir condiciones necesarias para sostener el funcionamiento cotidiano y atender situaciones imprevistas.

La distinción entre tareas rutinarias y no rutinarias requiere cautela. Rutinario no significa sencillo, sino susceptible de realizarse mediante procedimientos relativamente estables. Una actividad intelectualmente exigente puede contener pasos formalizables, mientras que una interacción aparentemente simple puede depender de contexto social o percepción situada. La capacidad de IA para intervenir en algunas operaciones cognitivas modifica fronteras anteriores sin eliminar la necesidad de estudiar cada tarea.

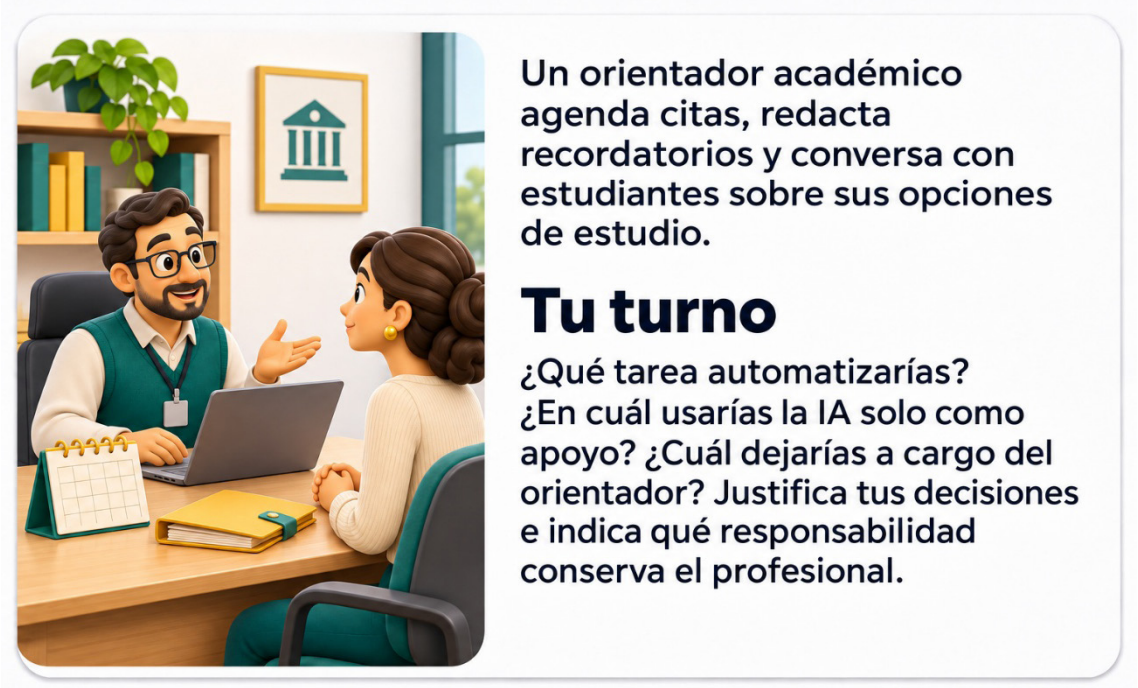
La transformación del puesto depende, finalmente, de las relaciones entre sus componentes. Si una herramienta reduce el tiempo dedicado a elaborar borradores, pueden aumentar las actividades de revisión o coordinación. También puede cambiar la importancia de comprender necesidades y justificar decisiones. Analizar el trabajo exige observar esa nueva composición y no limitarse a contar operaciones automatizadas como si todas tuvieran el mismo significado profesional.

En una unidad editorial, por ejemplo, un sistema podría ayudar a localizar inconsistencias formales sin determinar si un argumento está suficientemente fundamentado. El puesto combina operaciones verificables mediante reglas y decisiones que requieren interpretar propósito, evidencia y destinatarios. El ejemplo es ilustrativo: permite reconocer por qué automatizar una comprobación no describe por completo la transformación profesional. También muestra que la revisión puede cambiar de contenido cuando nuevas herramientas permiten detectar problemas antes poco visibles.

Un puesto de trabajo reúne tareas con distintos grados de complejidad, autonomía y responsabilidad. La inteligencia artificial puede asumir algunas, apoyar otras y dejar decisiones en manos del profesional. Esta actividad invita a distinguir esas posibilidades en un puesto concreto y a justificar cómo se repartirían las funciones y responsabilidades.

Actividad 4.1.

Un puesto, varias tareas



4.1.2. Exposición tecnológica y reorganización efectiva

La exposición a IA describe la posibilidad de que determinadas capacidades técnicas afecten tareas de una ocupación. No constituye una medida directa de sustitución ni una probabilidad individual de desempleo. Para que ocurra un cambio efectivo deben existir herramientas adecuadas, recursos, aceptación organizacional y condiciones de uso. Entre capacidad potencial y resultado laboral intervienen decisiones y restricciones que necesitan analizarse separadamente.

Gmyrek et al. (2025) construyen un índice de exposición ocupacional a IA generativa combinando información sobre tareas, aportaciones humanas y evaluación tecnológica. Su estudio destaca que la transformación del contenido del trabajo resulta más plausible que la automatización completa de muchas ocupaciones, porque numerosas tareas continúan requiriendo intervención humana. Estos resultados describen posibilidades bajo un marco metodológico específico, no trayectorias inevitables para cada trabajador.

La exposición también cambia cuando evolucionan herramientas y procedimientos. Sin embargo, una mejora en una prueba no demuestra que la capacidad pueda incorporarse inmediatamente a un servicio estable. Puede faltar información pertinente o resultar difícil verificar resultados. La evaluación debe distinguir demostración técnica, funcionamiento en condiciones reales y decisión de adopción. Cada nivel responde a preguntas diferentes y necesita evidencia apropiada.

La organización puede optar por redistribuir tareas, mantener ciertas operaciones o combinar procedimientos. Estas decisiones influyen en la cantidad y calidad del empleo, además del rendimiento. Una aplicación puede utilizarse para aliviar sobrecarga o para elevar exigencias de producción. Las capacidades técnicas no establecen por sí mismas cuál alternativa se adopta. El resultado requiere observar objetivos de gestión, recursos y participación de las personas involucradas.

Las diferencias sectoriales son importantes. Una operación digital puede integrarse con actividades físicas, atención personal o coordinación territorial difíciles de reorganizar del mismo modo.

Además, servicios semejantes pueden funcionar con infraestructuras distintas. La comparación internacional debe considerar esas condiciones y evitar trasladar conclusiones de organizaciones altamente digitalizadas a todos los entornos. Las categorías comunes necesitan complementarse con información sobre prácticas y recursos efectivamente disponibles.

Los registros de vacantes y las encuestas pueden aportar señales sobre cambios, pero tienen límites. Un anuncio expresa requisitos declarados y no necesariamente tareas realizadas. Una percepción de exposición refleja expectativas que pueden diferir del uso observado. La investigación laboral debe relacionar fuentes y explicitar sus alcances, especialmente cuando pretende anticipar transformaciones. Las conclusiones necesitan distinguir cambios comprobados, interpretaciones plausibles y escenarios todavía inciertos.

La frecuencia tampoco expresa por sí sola la importancia de una tarea. Una intervención excepcional puede ser decisiva para resolver un problema que las operaciones habituales no contemplan. Al describir un puesto conviene considerar tiempo dedicado, consecuencias y conocimientos requeridos. Esta lectura evita priorizar exclusivamente actividades numerosas y breves, y permite reconocer funciones cuya relevancia aparece cuando cambian las condiciones normales o se necesita coordinar una respuesta diferente.

4.1.3. Autonomía, aprendizaje y calidad del empleo

La calidad del empleo incluye aspectos que no quedan recogidos por el número de puestos. Importan la autonomía, las condiciones de realización, la previsibilidad y las posibilidades de desarrollo. Una reorganización puede conservar empleo y modificar profundamente la experiencia laboral. Por ello, analizar sus consecuencias exige observar cómo cambian decisiones, ritmos y relaciones, además de identificar aumentos o reducciones de personal.

La autonomía profesional supone disponer de margen para interpretar situaciones y elegir actuaciones dentro de responsabilidades definidas. Un sistema puede ampliarla al facilitar información o reducirla cuando impone secuencias rígidas sin vías de excepción. El efecto depende de su integración en el proceso. La posibilidad formal de apartarse de una recomendación resulta insuficiente si hacerlo exige recursos inexistentes o genera obstáculos difíciles de superar.

La intensificación aparece cuando aumentan exigencias de ritmo, atención o volumen. Una herramienta que ahorra tiempo puede generar expectativas de producción más elevadas y reducir espacios para revisar. Esto no ocurre necesariamente en toda adopción, pero constituye una posibilidad que debe investigarse. El tiempo liberado puede destinarse a resultados diferentes, y su utilización expresa decisiones sobre organización y prioridades del trabajo.

Las oportunidades de aprendizaje pueden alterarse cuando desaparecen tareas que antes permitían adquirir experiencia. Elaborar una primera versión o resolver casos frecuentes puede ayudar a comprender problemas antes de asumir responsabilidades complejas. Si esas actividades se delegan, la organización necesita otras formas de formación. La transición exige considerar no solo qué tareas pueden realizarse hoy, sino cómo se desarrollarán las capacidades profesionales necesarias mañana.

La observación del trabajo permite reconocer contribuciones menos visibles, como acompañar a colegas, resolver ambigüedades o prevenir errores. Si la evaluación se concentra exclusivamente en resultados cuantificables, estas actividades pueden perder reconocimiento. Una descripción adecuada debe relacionar producción y condiciones que la sostienen. El análisis distributivo presentado en el apartado 3.4 se complementa así con atención al contenido y la experiencia del

trabajo.

La transformación ocupacional constituye, por tanto, una reorganización de actividades y relaciones. No puede comprenderse únicamente mediante una oposición entre sustitución y permanencia. Pueden cambiar los márgenes de decisión, las oportunidades de aprendizaje y las exigencias de coordinación. Esta perspectiva prepara el estudio de la colaboración entre personas y sistemas inteligentes, donde la cuestión central es cómo distribuir funciones de manera que la actividad conjunta resulte adecuada.

4.2. Colaboración entre personas y sistemas inteligentes

4.2.1. Distribución de funciones y formas de intervención

La colaboración con sistemas inteligentes designa aquí una organización funcional de actividades en la que personas y componentes técnicos contribuyen a un resultado. No presupone igualdad de capacidades, comprensión compartida o responsabilidad moral del sistema. Como se explicó en el capítulo 1, las analogías humanas necesitan límites. La cuestión práctica consiste en definir qué aporta cada componente y cómo se comprueba que la combinación funciona adecuadamente.

Parasuraman et al. (2000) distinguen funciones relacionadas con adquisición de información, análisis, selección de decisiones y ejecución de acciones. Su modelo permite examinar grados diferentes de automatización en cada función. La contribución resulta útil para evitar decisiones generales sobre automatizar todo un puesto: una actividad puede requerir apoyo intenso en una fase y conservar intervención humana directa en otra, según sus características.

La distribución debe atender al tipo de problema y a las consecuencias del error. Una herramienta puede organizar antecedentes sin decidir qué actuación corresponde. Otra puede proponer alternativas cuya aplicación necesita aprobación. Cuando existe capacidad de ejecutar acciones, deben definirse límites operativos y posibilidades de intervención. La presencia de una interfaz conversacional no permite deducir por sí misma qué funciones han sido delegadas.

También importa establecer cuándo se produce la intervención humana. Revisar después de una acción no equivale a comprobar antes de ejecutarla. En algunas actividades puede corregirse un resultado con facilidad; en otras, una corrección tardía deja consecuencias difíciles de revertir. La organización de la colaboración requiere relacionar temporalidad y capacidad de respuesta, sin suponer que cualquier revisión posterior ofrece protección equivalente.

Las tareas pueden organizarse de forma secuencial o mediante comparación de aportaciones. En una secuencia, el resultado de un componente alimenta al siguiente. En una comparación, varias propuestas se contrastan antes de decidir. Cada configuración modifica el esfuerzo de coordinación y las posibilidades de detectar errores. La elección debe responder a necesidades y evidencia, porque agregar intervenciones puede mejorar el análisis o introducir redundancia y confusión.

La asignación de funciones necesita actualizarse cuando cambian herramientas o condiciones del trabajo. Un desempeño adecuado en casos frecuentes no garantiza utilidad en situaciones nuevas. Conviene identificar qué resultados pueden utilizarse directamente, cuáles requieren comprobación y cuándo corresponde recurrir a otra vía. Estas categorías deben relacionarse con evidencia del proceso, en lugar de establecerse únicamente por familiaridad o confianza general en la tecnología.

Tabla 4.1

Distribución de funciones entre personas y sistemas inteligentes

Función	Apoyo del sistema inteligente	Intervención humana
Recopilar información	Organiza los registros disponibles e identifica datos faltantes o inconsistentes.	Verifica la procedencia de los datos y recupera antecedentes que el sistema no considera.
Analizar alternativas	Identifica patrones, resume información o compara opciones según criterios definidos.	Contrasta los resultados con otras fuentes y examina los casos atípicos o inciertos.
Seleccionar una acción	Recomienda una opción o propone un orden de prioridad.	Valora si la recomendación se ajusta al contexto y decide si la confirma, modifica o descarta cuando hay consecuencias relevantes.
Ejecutar y supervisar la acción	Ejecuta acciones previamente autorizadas o emite alertas ante desviaciones.	Revisa los efectos y puede detener la ejecución, revertir la acción cuando sea posible o remitir el caso a la instancia responsable.

Nota. La distribución es ilustrativa: el momento y el alcance de la intervención humana dependen del contexto, del riesgo y de la posibilidad de corregir un error.

4.2.2. Confianza calibrada y evaluación del desempeño conjunto

La confianza calibrada consiste en ajustar la disposición a utilizar un sistema a sus capacidades y limitaciones comprobadas. Una confianza excesiva favorece aceptar resultados inadecuados; una desconfianza indiscriminada puede impedir aprovechar aportaciones útiles. Ninguna actitud general sustituye conocer cómo funciona la herramienta en una tarea determinada. La relación adecuada requiere experiencia contrastada y oportunidades para reconocer aciertos, errores y circunstancias de uso.

Vaccaro et al. (2024), mediante una revisión sistemática y un metaanálisis, encontraron que las combinaciones entre personas e IA no superaban automáticamente al mejor desempeño disponible entre ambos componentes por separado. Los resultados variaban según tareas y condiciones. Esta evidencia cuestiona la idea de que agregar intervención humana garantiza una mejora. La colaboración debe evaluarse como una configuración concreta y compararse con alternativas pertinentes.

La evaluación necesita observar el resultado conjunto y el proceso mediante el cual se obtiene. Una recomendación correcta puede utilizarse mal; una persona puede corregir una salida equivocada o modificar una respuesta adecuada. Por ello, medir exclusivamente el modelo deja fuera una parte importante del funcionamiento. Deben considerarse comprensión, secuencia de interacción y recursos disponibles para revisar, especialmente cuando la tarea admite varias interpretaciones.

El sesgo de automatización describe una tendencia a aceptar o privilegiar aportaciones automatizadas sin suficiente contraste. Puede aparecer cuando el resultado parece preciso o cuando existe presión de tiempo. Para reducir esa dependencia resulta útil organizar comprobaciones vinculadas con fuentes y criterios de la tarea. No basta con recordar que la herramienta puede equivocarse si las condiciones laborales impiden realizar una revisión efectiva.

La forma de presentar información también influye. Una respuesta fluida o una cifra detallada

puede transmitir certeza sin justificarla. Las puntuaciones del sistema no deben interpretarse automáticamente como probabilidades fiables. El usuario necesita comprender qué representa cada salida y qué evidencia permite sostenerla. La interfaz debe facilitar esa interpretación, porque mostrar más información no equivale necesariamente a ofrecer una explicación útil para actuar.

Las discrepancias entre una persona y el sistema pueden convertirse en oportunidades de revisión. La prioridad no consiste en decidir previamente qué componente debe prevalecer, sino en examinar argumentos y antecedentes relevantes. Cuando no existe información suficiente, puede ser adecuado solicitar apoyo o posponer una conclusión. La capacidad de reconocer incertidumbre forma parte del desempeño profesional y evita convertir la interacción en una competencia de autoridad.

Una forma de examinar la dependencia consiste en observar si el juicio cambia únicamente por conocer la recomendación automatizada, sin recibir evidencia adicional pertinente. Esa variación no demuestra por sí misma un error, pero invita a revisar qué información justificó la modificación. En actividades apropiadas, formular una valoración inicial antes de consultar la herramienta puede ayudar a comparar razonamientos. Su utilidad debe comprobarse según el proceso, porque agregar pasos de revisión sin considerar carga y complejidad también puede dificultar el trabajo.

4.2.3. Conservación de capacidades y coordinación profesional

Bainbridge (1983) mostró que la automatización puede mantener exigencias complejas sobre operadores humanos, especialmente cuando deben intervenir ante situaciones excepcionales. Su análisis de las ironías de la automatización permite reconocer una dificultad persistente: reducir la participación habitual puede limitar la práctica necesaria para responder cuando el sistema falla. Trasladar esta idea a aplicaciones actuales exige atender a diferencias de contexto y no asumir equivalencias completas.

Conservar capacidades requiere definir cuáles conocimientos deben ejercitarse aunque una herramienta pueda realizar parte de la actividad. La respuesta depende del trabajo y de las consecuencias de perder autonomía operativa. Puede ser necesario practicar procedimientos alternativos, interpretar resultados originales o resolver casos sin asistencia. El objetivo no consiste en reproducir siempre el proceso anterior, sino en mantener comprensión suficiente para intervenir y aprender.

La continuidad del servicio requiere además comprender cómo retomar una actividad interrumpida. Una persona que recibe un caso después de varias operaciones automatizadas necesita conocer sus antecedentes y el estado del proceso. Si solo observa una salida final, puede resultar difícil identificar dónde comenzó una dificultad. La colaboración debe conservar información suficiente para reconstruir el recorrido y decidir cómo continuar. Esta necesidad vincula diseño de interfaces, documentación y preparación profesional, y muestra que intervenir no equivale simplemente a disponer de un botón para detener el sistema.

La revisión humana necesita recursos. Si una persona recibe numerosos resultados sin tiempo ni información para comprobarlos, su función puede convertirse en aprobación rutinaria. Añadir un responsable nominal no garantiza control sustantivo. Desde la organización del trabajo interesa establecer cargas razonables y vías de consulta. La responsabilidad ética e institucional se desarrollará en el capítulo 8; aquí se consideran las condiciones prácticas para ejercer funciones asignadas.

La colaboración también modifica relaciones entre profesionales. Un equipo puede necesitar

acuerdos sobre qué herramientas utiliza, qué resultados verifica y cómo comunica limitaciones. Si cada integrante adopta prácticas incompatibles, aumenta la dificultad de integrar aportaciones. Compartir criterios favorece continuidad y evita que el resultado dependa exclusivamente de conocimientos individuales difíciles de reconocer o transmitir. La coordinación incluye documentar decisiones relevantes sin convertir cada interacción en una carga innecesaria.

Conviene distinguir la detección de un error de su corrección efectiva. Reconocer una inconsistencia no siempre permite resolverla con los recursos disponibles. El proceso necesita vías de consulta y derivación, para que identificar límites produzca una actuación concreta y no solamente una advertencia.

La experiencia debe retroalimentar el diseño del trabajo. Errores recurrentes pueden indicar problemas de información, interfaz o asignación de funciones. Tratar cada incidente como una falta individual impide aprender sobre la configuración conjunta. Analizar patrones permite modificar procedimientos y comprobar si los cambios resultaron adecuados. La evaluación debe reconocer tanto aportaciones humanas como limitaciones del sistema y restricciones de la organización.

La colaboración eficaz consiste, por tanto, en una relación diseñada y revisable. Requiere distribución de funciones, comprensión suficiente y posibilidades reales de intervención. Puede ampliar capacidades cuando la combinación responde a necesidades y se valida en la práctica. Para sostenerla resultan necesarias competencias que superan el manejo de una interfaz y conectan conocimiento digital, juicio profesional y habilidades de relación, dimensiones desarrolladas en el siguiente apartado.

4.3. Competencias digitales, cognitivas y socioemocionales

4.3.1. Competencia digital y comprensión de la inteligencia artificial

Una competencia articula conocimientos, habilidades y disposiciones que permiten actuar adecuadamente en determinadas situaciones. No equivale únicamente a memorizar información ni a ejecutar una instrucción conocida. Su desarrollo se reconoce cuando una persona moviliza recursos para resolver problemas y justificar decisiones. En el trabajo con IA, esta perspectiva permite distinguir familiaridad con una aplicación y capacidad para utilizarla con criterio dentro de una actividad profesional.

Vuorikari et al. (2022), en DigComp 2.2, presentan la competencia digital mediante conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas. El marco incorpora ejemplos sobre IA y puede servir como referencia formativa. Se utiliza aquí como una propuesta conceptual de alcance europeo, no como una obligación universal ni como una descripción exhaustiva de las competencias de cada ocupación.

La competencia informacional comprende localizar fuentes, interpretar registros y valorar su pertinencia. Una respuesta generada necesita examinarse según el propósito de la tarea y el respaldo disponible. Reconocer autoría, fecha y procedencia ayuda a distinguir información aplicable de materiales insuficientes. Estas capacidades conectan con la trazabilidad desarrollada en el capítulo 2 y evitan reducir el trabajo digital a obtener rápidamente una salida aparentemente satisfactoria.

Long y Magerko (2020) proponen competencias de alfabetización en IA que incluyen evaluar críticamente estas tecnologías y utilizarlas de manera informada. Su contribución permite comprender que la formación no debe limitarse a especialistas técnicos. Reconocer qué puede

hacer un sistema, cómo intervienen los datos y cuáles son sus límites resulta relevante para quienes incorporan sus resultados en actividades cotidianas o profesionales.

La formulación de instrucciones constituye una habilidad útil, pero depende de comprender el problema. Describir un objetivo, proporcionar contexto pertinente y establecer criterios puede mejorar la interacción. Sin embargo, ninguna técnica de redacción reemplaza conocimiento del ámbito ni garantiza resultados correctos. La competencia profesional incluye identificar cuándo la información disponible es insuficiente y cuándo corresponde cambiar de procedimiento, en lugar de insistir indefinidamente con nuevas instrucciones.

También es necesario distinguir competencias de uso y de desarrollo. Algunas funciones requieren comprender programación, entrenamiento o evaluación técnica; otras necesitan seleccionar herramientas y verificar resultados. Presentar todas las ocupaciones como si exigieran especialización avanzada puede desorientar la formación. El nivel pertinente debe relacionarse con responsabilidades reales y con posibilidades de consultar especialistas cuando la tarea excede los conocimientos disponibles.

La actualización digital debe conservar principios transferibles entre herramientas. Comprender versiones, permisos, organización de archivos y calidad de información puede seguir siendo útil cuando cambia una interfaz. La formación centrada exclusivamente en botones concretos pierde vigencia con facilidad. Una base conceptual permite interpretar funciones nuevas y aprender procedimientos sin comenzar completamente de nuevo, aunque siempre se necesite práctica situada para dominar cada entorno.

4.3.2. Pensamiento crítico, metacognición y resolución de problemas

El pensamiento crítico consiste en examinar afirmaciones, razones y evidencia antes de aceptar una conclusión. No equivale a rechazar sistemáticamente resultados tecnológicos. Requiere distinguir hechos, inferencias y supuestos, además de reconocer qué información podría modificar una interpretación. En entornos con abundancia de respuestas generadas, esta competencia permite mantener la relación entre fluidez expresiva y justificación, sin asumir que ambas coinciden.

La formulación del problema precede a la selección de herramientas. Una solicitud puede presentarse como necesidad de redactar cuando la dificultad principal consiste en organizar evidencia o aclarar objetivos. Definir adecuadamente el problema evita utilizar IA para acelerar una operación que no resuelve la necesidad. Esta competencia implica comprender restricciones, identificar destinatarios y establecer qué resultado sería suficiente para avanzar.

El razonamiento analítico ayuda a descomponer situaciones y reconocer relaciones relevantes. Sin embargo, necesita complementarse con una visión del conjunto. Como se explicó en el apartado 4.1, las tareas mantienen dependencias que pueden perderse al analizarlas separadamente. Resolver problemas requiere relacionar operaciones y consecuencias, especialmente cuando una mejora local introduce dificultades en otra fase del proceso o modifica responsabilidades compartidas.

La metacognición comprende observar y regular los propios procesos de comprensión. Una persona puede reconocer que acepta una respuesta porque coincide con sus expectativas o que no dispone de conocimientos para verificarla. Identificar estas limitaciones permite solicitar apoyo, consultar fuentes o revisar la estrategia. La competencia no consiste en eliminar toda incertidumbre, sino en reconocer qué se sabe y cómo podría mejorarse el fundamento de una decisión.

La creatividad profesional combina exploración de alternativas y evaluación de pertinencia. Los sistemas generativos pueden aportar variaciones que estimulen una búsqueda, pero seleccionar

una propuesta requiere relacionarla con objetivos y restricciones. La abundancia de opciones puede facilitar la exploración o dificultar el juicio cuando faltan criterios. La capacidad humana relevante reside también en definir qué diferencia merece atención y qué resultado responde a una necesidad.

La transferencia consiste en utilizar aprendizajes previos en situaciones diferentes, reconociendo semejanzas y límites. Una estrategia eficaz para revisar un texto puede necesitar cambios al interpretar datos o coordinar un servicio. Por ello, la formación debe permitir comparar problemas y explicar decisiones, en lugar de reproducir una única secuencia. La competencia se fortalece cuando se comprende por qué funciona un procedimiento y cuándo deja de ser adecuado.

La evaluación de estas capacidades puede incluir resultados con errores plausibles y pedir que se expliquen las razones para aceptarlos o corregirlos. Lo relevante es observar criterios, no premiar una desconfianza automática. Algunas respuestas serán adecuadas y otras requerirán información adicional. Distinguirlas permite reconocer si la persona interpreta evidencia o utiliza señales superficiales, como extensión y tono. Este enfoque relaciona pensamiento crítico y desempeño verificable, siempre que los casos representen dificultades del trabajo y sus criterios de valoración sean comprensibles para quienes participan en la formación.

El conocimiento especializado continúa siendo necesario para interpretar resultados. La disponibilidad de una explicación accesible no convierte automáticamente a su usuario en profesional del ámbito. El juicio depende de experiencia, conceptos y criterios de validación. La IA puede apoyar ese conocimiento, pero la formación debe evitar que una interacción satisfactoria se confunda con dominio suficiente para asumir responsabilidades que requieren preparación adicional.

4.3.3. Comunicación, autorregulación y aprendizaje en equipo

Las competencias socioemocionales participan en la coordinación del trabajo y en la gestión de situaciones inciertas. Incluyen escuchar, comunicar desacuerdos y regular respuestas ante dificultades. Su importancia no depende de atribuir exclusividad absoluta a las personas frente a cualquier tecnología. Se relaciona con las funciones sociales que requieren reconocer perspectivas, sostener compromisos y construir acuerdos entre participantes con experiencias e intereses distintos.

La comunicación profesional permite explicar qué se hizo, qué evidencia se utilizó y qué aspectos permanecen abiertos. Cuando interviene IA, conviene hacer comprensible la contribución de la herramienta sin saturar al destinatario con detalles irrelevantes. La información pertinente depende de la actividad. Un equipo necesita conocer limitaciones que afectan decisiones y continuidad, mientras que registrar cada instrucción puede aportar poco si no responde a una finalidad.

La autorregulación ayuda a manejar frustración, incertidumbre y presión por responder rápidamente. Una herramienta que ofrece soluciones inmediatas puede estimular su aceptación antes de revisar. Mantener atención sobre el propósito permite decidir cuándo continuar, contrastar o detener una tarea. Estas capacidades necesitan condiciones organizacionales compatibles: exigir revisión rigurosa y simultáneamente eliminar el tiempo para realizarla genera una contradicción que no puede resolverse mediante esfuerzo individual.

Edmondson (1999) relaciona la seguridad psicológica del equipo con comportamientos de aprendizaje en un estudio organizacional. El concepto se refiere a condiciones compartidas que permiten asumir riesgos interpersonales, como plantear dudas o reconocer errores. Su aportación

ayuda a comprender por qué disponer de un canal para comunicar dificultades puede resultar insuficiente si las personas esperan consecuencias negativas por utilizarlo. La participación necesita condiciones prácticas de escucha y respuesta.

El aprendizaje colectivo requiere integrar saberes diferentes. Personal técnico y profesionales de un ámbito pueden interpretar de manera distinta un resultado o una incidencia. La colaboración mejora cuando esas diferencias se explicitan y se relacionan con el problema. Ningún grupo dispone automáticamente de toda la información necesaria. La capacidad de traducir conceptos y formular preguntas comprensibles permite aprovechar conocimientos distribuidos sin sustituir especialización por acuerdos superficiales.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) señala que la adopción de IA modifica necesidades de capacidades digitales, cognitivas y transversales. Esta perspectiva invita a diseñar formación integrada, ajustada a funciones y contextos. Las competencias no deben presentarse como una lista universal independiente del trabajo. Su desarrollo requiere oportunidades para utilizarlas, recibir retroalimentación y relacionarlas con trayectorias profesionales posibles.

4.4. Reconversión laboral, empleabilidad y aprendizaje permanente

4.4.1. Diagnóstico de capacidades y trayectorias de transición

La actualización de competencias permite ampliar capacidades dentro de una actividad, mientras que la reconversión supone desarrollar conocimientos para asumir funciones significativamente diferentes. En la práctica pueden combinarse y formar trayectorias graduales. La distinción ayuda a evitar que toda capacitación se describa como cambio ocupacional. Una persona puede necesitar aprender a verificar resultados sin abandonar su profesión, o prepararse para desempeñar responsabilidades nuevas.

La empleabilidad se relaciona con capacidades y condiciones que permiten acceder, permanecer y desarrollarse en el trabajo. No constituye una propiedad exclusivamente individual. También depende de demanda, reconocimiento de experiencia y oportunidades de transición. Presentarla como responsabilidad personal absoluta oculta restricciones estructurales. La formación puede ampliar posibilidades sin garantizar empleo si no existen puestos adecuados o mecanismos que conecten aprendizajes con oportunidades efectivas.

Un diagnóstico pertinente parte de tareas y experiencias previas. Identifica conocimientos disponibles, cambios esperados y diferencias que requieren formación. No debe basarse únicamente en autoevaluaciones generales o en una lista de herramientas populares. Conviene contrastar percepciones con actividades representativas, porque una persona puede subestimar capacidades transferibles o sobreestimar dominio cuando solo ha practicado situaciones sencillas.

Las capacidades previas pueden ofrecer puntos de apoyo para una transición. Conocer procesos, comunicarse con usuarios o interpretar documentación conserva utilidad aunque cambien algunas herramientas. Reconocer esas contribuciones permite diseñar recorridos que conecten experiencia y nuevos aprendizajes. La reconversión no necesita comenzar negando lo aprendido: debe identificar qué conocimientos siguen siendo pertinentes y cuáles requieren ampliación, revisión o sustitución.

La movilidad puede producirse dentro de una organización o entre actividades. Cada trayectoria implica necesidades diferentes de orientación, experiencia y reconocimiento. Un cambio interno puede aprovechar conocimiento institucional; una transición externa puede exigir demostrar

capacidades ante nuevos interlocutores. La planificación debe considerar esos recorridos y evitar ofrecer formación desconectada de funciones reales. Las denominaciones novedosas de puestos no sustituyen una descripción clara de tareas y requisitos.

La incertidumbre sobre evolución tecnológica requiere trayectorias revisables. Prepararse exclusivamente para una herramienta puede limitar opciones si cambian las condiciones del mercado. A la inversa, una formación demasiado general puede no permitir realizar actividades concretas. El equilibrio consiste en relacionar fundamentos transferibles con práctica pertinente y oportunidades para actualizar el diagnóstico. La transición debe entenderse como un proceso acompañado, no como una decisión irreversible tomada con información completa.

Cambiar de función en el trabajo exige reconocer qué saberes de la experiencia previa pueden aplicarse en el nuevo puesto y cuáles deben ampliarse. Esta actividad propone identificar capacidades transferibles ante la incorporación de inteligencia artificial y diseñar una práctica concreta que permita demostrar el dominio de una competencia nueva.

Actividad 4.2.

De la experiencia a una nueva función



4.4.2. Formación situada, evaluación y reconocimiento del aprendizaje

La formación situada relaciona aprendizajes con problemas y condiciones del trabajo. Puede utilizar casos, simulaciones o actividades supervisadas para practicar decisiones relevantes. Su valor depende de que las tareas representen dificultades reales y permitan comprender errores. Una demostración guiada puede iniciar el aprendizaje, pero no basta para comprobar que una persona actuará adecuadamente cuando cambien información, contexto o exigencias.

La práctica necesita retroalimentación específica. Hay que señalar únicamente que una respuesta es correcta o incorrecta aporta menos información que explicar qué criterio se aplicó y qué razonamiento requiere revisión. En actividades con IA conviene examinar tanto el producto final como la forma de verificarlo. Una salida acertada obtenida sin comprensión puede ocultar dificultades que aparecerán en el siguiente caso o al utilizar otra herramienta.

La evaluación debe distinguir asistencia y desempeño autónomo cuando ambos sean relevantes para el puesto. No se trata de impedir el uso habitual de tecnología, sino de conocer qué capacidades

conserva la persona y cuáles dependen del entorno. Pueden utilizarse situaciones con distintos apoyos y comparar estrategias. La interpretación necesita atender a la finalidad profesional, evitando convertir la rapidez de interacción en medida única de competencia.

El aprendizaje en equipo puede complementar actividades individuales mediante revisión de casos y explicación de decisiones. Personas con experiencia diferente pueden reconocer dificultades que otras pasan por alto. Para aprovechar esa diversidad se requieren acuerdos sobre participación y criterios compartidos. La formación entre pares no reemplaza toda preparación especializada, pero puede ayudar a relacionar conocimientos formales y prácticas que sostienen el trabajo cotidiano.

Las certificaciones y credenciales pueden comunicar aprendizajes, siempre que su alcance sea comprensible. Un documento de participación demuestra asistencia, mientras que una evaluación de desempeño aporta otro tipo de evidencia. La utilidad del reconocimiento depende de criterios, calidad y relación con funciones. Acumular certificados no equivale automáticamente a desarrollar competencias ni asegura que las organizaciones comprendan qué capacidades representan.

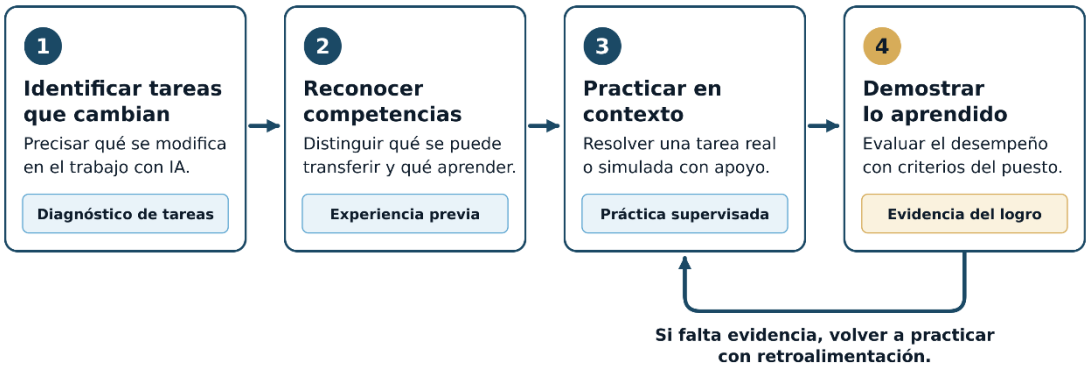
El reconocimiento de aprendizajes previos permite valorar experiencia adquirida fuera de programas formales. Para ello se necesitan evidencias pertinentes, como productos, explicaciones o demostraciones de actuación. El objetivo consiste en identificar capacidades sin confundir antigüedad con dominio ni exigir repetir aprendizajes suficientemente comprobados. La formación puede concentrarse entonces en diferencias relevantes y facilitar trayectorias más ajustadas a necesidades individuales y colectivas.

La evaluación de un programa también requiere observar utilización posterior. Completar actividades no demuestra que los aprendizajes puedan aplicarse en condiciones laborales. Conviene examinar qué cambió en el desempeño y qué obstáculos permanecen. Si la organización no permite utilizar las nuevas capacidades, la ausencia de resultados no debe atribuirse automáticamente a falta de compromiso. Formación y diseño del trabajo necesitan analizarse conjuntamente.

El seguimiento puede reconocer diferencias entre olvido, falta de práctica y cambio de las condiciones de aplicación. Estas situaciones requieren respuestas distintas: recuperar conceptos, ofrecer oportunidades de uso o revisar el procedimiento aprendido. Una evaluación única al finalizar un curso no permite distinguirlas suficientemente. Mantener espacios de consulta y actualización ayuda a relacionar formación y experiencia posterior. La continuidad no exige repetir siempre el mismo programa, sino disponer de información para identificar qué apoyo resulta pertinente cuando surgen nuevas dificultades o responsabilidades.

Figura 4.1

Trayectoria de reconversión laboral ante la IA



Nota. La secuencia es orientativa. Si la evidencia de desempeño es insuficiente, la retroalimentación permite ajustar la práctica antes de una nueva evaluación.

4.4.3. Condiciones institucionales para aprender durante la vida laboral

La OCDE (2021) concibe el aprendizaje permanente como un proceso relevante durante distintas etapas de la vida y vinculado con capacidades para afrontar cambios. Su análisis reconoce factores motivacionales e institucionales que influyen en la participación. Esta perspectiva permite superar la identificación entre aprender y asistir ocasionalmente a un curso. La continuidad requiere oportunidades, orientación y condiciones que hagan posible sostener el esfuerzo formativo.

El tiempo constituye una condición esencial. Cuando la formación se añade a jornadas ya saturadas, su participación depende de recursos personales difíciles de sostener. Las organizaciones necesitan relacionar expectativas de actualización con posibilidades reales de práctica. Aprender mientras se trabaja puede ser valioso, pero requiere distinguir actividades formativas de exigencias productivas inmediatas y reconocer que ciertos errores forman parte de un proceso supervisado.

La orientación ayuda a seleccionar recorridos pertinentes. La oferta abundante puede dificultar identificar qué formación responde a una necesidad y qué preparación exige. Un acompañamiento adecuado relaciona experiencia, objetivos y oportunidades disponibles, evitando promesas de inserción garantizada. Las decisiones formativas necesitan información comprensible sobre contenidos, evaluación y utilidad prevista, especialmente cuando una transición implica esfuerzos importantes de tiempo y recursos.

Las alianzas entre organizaciones productivas, instituciones educativas y actores públicos pueden facilitar programas conectados con necesidades reales. Su pertinencia depende de mecanismos para actualizar información y revisar resultados. Una coordinación centrada únicamente en requerimientos inmediatos puede dejar fuera fundamentos útiles para cambios posteriores. La formación debe relacionar demandas actuales con capacidades que permitan interpretar y afrontar transformaciones todavía inciertas.

La participación de los trabajadores aporta conocimiento sobre tareas, dificultades y oportunidades de aprendizaje. Consultar sus experiencias puede mejorar diagnósticos y evitar que la capacitación se diseñe exclusivamente desde funciones directivas o técnicas. Esa participación necesita vías para influir en decisiones, además de recoger opiniones. La transformación laboral se vuelve más comprensible cuando quienes realizan actividades pueden contribuir a definir cómo se reorganizan y qué apoyos requieren.

El aprendizaje permanente tampoco implica adaptación ilimitada a cualquier exigencia. Las trayectorias profesionales incluyen responsabilidades, intereses y restricciones que deben reconocerse. La actualización puede ampliar autonomía cuando ofrece posibilidades reales; puede convertirse en presión si se presenta como obligación individual sin condiciones suficientes. Comprender esta diferencia permite relacionar desarrollo de competencias con calidad del trabajo y con decisiones institucionales sobre la transición.

El trabajo con IA requiere, en consecuencia, algo más que dominar herramientas cambiantes. Exige comprender tareas, organizar colaboración y sostener capacidades para interpretar, comunicar y aprender. La transformación depende de relaciones entre personas, sistemas e instituciones, y sus resultados necesitan evaluación situada. Esta base permitirá examinar en el capítulo 5 cómo la IA interviene en educación y producción de conocimiento, donde el aprendizaje constituye una finalidad central y no solamente un recurso productivo.

CAPÍTULO 5

Educación y producción de conocimiento en la era de la inteligencia artificial



INTRODUCCIÓN

La educación y la investigación comparten una finalidad que supera la producción de respuestas: desarrollar comprensión y construir conocimiento que pueda justificarse. La inteligencia artificial puede intervenir en ambas actividades al organizar información, proponer explicaciones o apoyar análisis. Sin embargo, disponer de un resultado no demuestra haber aprendido ni establece que una afirmación constituya conocimiento válido. Esta diferencia resulta central para valorar sus aplicaciones educativas y científicas.

Como se explicó en el capítulo 4, las competencias requieren comprensión, práctica y condiciones institucionales. En el ámbito educativo, esas capacidades no son únicamente medios para realizar tareas: también constituyen objetivos de formación. La incorporación de IA debe examinarse considerando qué actividades necesita realizar quien aprende y qué evidencia permitirá reconocer su progreso. En investigación, la atención debe dirigirse hacia métodos, fuentes y argumentos que sostienen las conclusiones.

Este capítulo desarrolla cuatro subtemas: enseñanza, aprendizaje y evaluación; investigación y escritura académica; alfabetización en IA y pensamiento crítico; e integridad académica y autoría. Mantiene una perspectiva internacional y distingue posibilidades técnicas, decisiones pedagógicas y criterios de validación. Su propósito es ofrecer fundamentos para una incorporación reflexiva que fortalezca la autonomía intelectual, preserve la responsabilidad humana y permita evaluar resultados más allá de su apariencia de calidad.

5.1. IA en enseñanza, aprendizaje y evaluación

5.1.1. Finalidades educativas y diseño pedagógico

La incorporación de IA en educación debe comenzar por identificar una finalidad de aprendizaje. Comprender un concepto, argumentar una interpretación y ejecutar un procedimiento exigen actividades diferentes. Una herramienta resulta pertinente cuando contribuye a esas actividades y permite examinar sus efectos. Elegir primero una aplicación y buscar después dónde utilizarla puede desviar la atención hacia funciones atractivas que no responden a una necesidad formativa claramente definida.

Biggs (1996) propone la alineación constructiva entre resultados esperados, actividades de aprendizaje y evaluación. Este principio permite examinar usos de IA sin convertir la tecnología en el centro del diseño. Si se pretende desarrollar argumentación, las actividades deben exigir construir y contrastar razones, y la evaluación debe observar esa capacidad. Un producto bien redactado puede ser insuficiente cuando no permite reconocer el razonamiento de quien lo presenta.

Las aplicaciones educativas de IA incluyen funciones diferentes. Algunas organizan ejercicios según respuestas anteriores; otras identifican patrones en registros o producen retroalimentación. Los sistemas generativos añaden posibilidades de diálogo y elaboración de materiales. Estas funciones no constituyen una misma intervención pedagógica. Para analizar resultados conviene precisar qué hace el sistema, quién utiliza sus salidas y cómo se relacionan con las actividades del docente y del estudiante.

Zawacki-Richter et al. (2019) identificaron aplicaciones de IA en educación superior y señalaron una participación limitada de perspectivas educativas en parte de la investigación revisada. Su estudio corresponde a un período anterior a la difusión masiva de asistentes generativos, pero

ofrece una advertencia metodológica pertinente: evaluar precisión técnica no basta para demostrar contribución pedagógica. La intervención necesita relacionarse con teorías, actividades y resultados de aprendizaje.

La personalización puede modificar secuencias, ejemplos o dificultad, aunque no equivale a comprender integralmente a un estudiante. Las respuestas registradas representan información parcial sobre su desempeño. Un error puede deberse a desconocimiento, ambigüedad o dificultades de interpretación. Por ello, adaptar ejercicios requiere criterios pedagógicos y oportunidades de diálogo. Una clasificación automatizada no debe convertirse en una explicación definitiva de las capacidades o posibilidades de una persona.

El diseño también necesita diferenciar apoyos para estudiantes y herramientas para docentes. Generar una propuesta de actividad puede facilitar preparación, pero el profesor debe revisar pertinencia, dificultad y relación con el currículo. Una explicación comprensible para especialistas puede resultar inadecuada para principiantes. La mediación docente incluye anticipar dificultades y reconocer qué conocimientos previos necesita movilizar el grupo para utilizar un material con sentido.

La calidad pedagógica se observa en la relación entre propuesta, participación y comprensión. Una actividad puede atraer inicialmente sin producir aprendizajes sostenidos; otra puede requerir esfuerzo antes de mostrar resultados. Evaluar una aplicación exige reconocer esas temporalidades y distinguir satisfacción inmediata de progreso. La experiencia del alumnado aporta información relevante, pero necesita complementarse con evidencias sobre lo que puede explicar, resolver o transferir posteriormente.

5.1.2. Apoyo al aprendizaje, retroalimentación y autonomía

El apoyo educativo debe facilitar que el estudiante realice progresivamente operaciones que todavía no domina. Puede ofrecer orientaciones, ejemplos o preguntas que permitan avanzar sin entregar inmediatamente toda la solución. La función del apoyo depende del objetivo y del momento. Una explicación completa puede ser pertinente para revisar un procedimiento y poco adecuada cuando elimina la oportunidad de formular una estrategia propia.

Bastani et al. (2025) estudiaron asistentes generativos en matemáticas de educación secundaria y distinguieron desempeño durante la práctica y aprendizaje al retirar la asistencia. Encontraron que determinadas formas de acceso podían mejorar la resolución inmediata y perjudicar el desempeño posterior sin herramienta; un diseño tutorial con orientaciones docentes mitigaba esos efectos. La evidencia corresponde a un contexto específico y no permite generalizar resultados a cualquier asignatura, población o sistema.

Esta distinción muestra que el resultado de una tarea y el aprendizaje no deben confundirse. El estudiante puede completar una actividad mediante asistencia sin adquirir los conocimientos necesarios para resolver otra semejante. Por ello, la evaluación pedagógica necesita observar comprensión y transferencia, además del producto entregado. La disponibilidad permanente de ayuda no elimina la necesidad de desarrollar capacidades para reconocer errores y actuar cuando cambian las condiciones.

La retroalimentación resulta formativa cuando permite comprender una diferencia entre desempeño actual y resultado esperado, y ofrece oportunidades para actuar sobre ella. Un comentario general de aprobación o corrección aporta poca orientación. La IA puede ayudar a producir observaciones, pero su utilidad depende de que respondan a criterios claros y se relacionen con el trabajo

presentado. El docente necesita revisar si el comentario identifica realmente la dificultad.

La autonomía no supone aprender sin apoyos, sino utilizarlos con criterio y regular su necesidad. Puede ser pertinente solicitar una pista, comparar procedimientos o consultar una explicación después de un intento propio. La decisión depende del aprendizaje buscado. Una actividad bien diseñada hace comprensible esa finalidad y evita que la interacción con la herramienta se reduzca a obtener el producto solicitado por la institución.

El diálogo con un sistema puede estimular preguntas, aunque no garantiza una conversación pedagógicamente adecuada. Puede aceptar supuestos equivocados o producir explicaciones inconsistentes entre respuestas. El estudiante necesita oportunidades para contrastar esas salidas y comunicar dificultades. La función docente incluye interpretar procesos de comprensión que no siempre quedan representados por los registros de interacción ni por la corrección aparente de una respuesta final.

La dimensión social del aprendizaje continúa siendo relevante. Explicar una idea a compañeros, escuchar perspectivas y negociar significados permite reconocer dificultades diferentes de las que aparecen en una interacción individual. La IA puede incorporarse a esas actividades como recurso, sin sustituir necesariamente el intercambio humano. La elección pedagógica debe considerar qué relaciones y experiencias contribuyen a construir el conocimiento esperado en cada situación.

También conviene distinguir esfuerzo necesario y dificultad prescindible. Algunas operaciones permiten construir conceptos; otras consumen tiempo sin aportar al objetivo de la actividad. La asistencia puede resultar pertinente cuando reduce estas últimas y conserva oportunidades de razonamiento. Esta distinción requiere analizar el contenido, porque la misma operación puede ser formativa en una etapa y accesoria en otra. El diseño pedagógico debe explicar qué actividad intelectual necesita realizar el estudiante y qué apoyo le permitirá concentrarse en ella.

5.1.3. Evaluación del aprendizaje y evidencias de comprensión

Evaluar implica interpretar evidencias para formular juicios sobre aprendizajes y orientar decisiones. No equivale únicamente a asignar una calificación. Cuando interviene IA, resulta necesario aclarar qué capacidad se pretende observar y qué apoyos son compatibles con esa finalidad. Una evaluación puede examinar resolución autónoma, utilización crítica de herramientas o colaboración. Cada propósito exige condiciones y criterios diferentes, que deben comunicarse antes de realizar la actividad.

La validez de una interpretación depende de que las evidencias respalden la conclusión formulada. Un ensayo elaborado con asistencia puede mostrar calidad textual sin demostrar por sí solo dominio conceptual individual. Del mismo modo, resolver una prueba sin herramientas no revela todas las capacidades necesarias para trabajar con ellas. La evaluación necesita relacionar formatos y objetivos, evitando presentar un único producto como representación suficiente de aprendizajes diversos.

Las evidencias pueden incluir borradores, explicaciones, comparación de alternativas y resolución de situaciones nuevas. Su combinación permite conocer decisiones y cambios de comprensión. No se trata de documentar cada paso, sino de seleccionar momentos que hagan visible el aprendizaje. Solicitar registros excesivos puede aumentar cargas sin aportar información relevante, especialmente si se acumulan materiales que nadie utiliza posteriormente para retroalimentar o valorar.

La evaluación auténtica relaciona actividades con problemas significativos y exige movilizar conocimientos. Sin embargo, presentar una tarea como profesional o contextualizada no impide que

pueda delegarse parcialmente. Su valor pedagógico depende de qué razonamiento requiere y cómo se comprueba. Puede resultar pertinente justificar elecciones, revisar una respuesta defectuosa o adaptar una solución ante nuevas condiciones, siempre que esas operaciones correspondan con el aprendizaje previsto.

La evaluación automatizada puede apoyar tareas delimitadas, pero debe examinarse según sus criterios y límites. Detectar una respuesta esperada no equivale a interpretar todos los razonamientos posibles. En producciones abiertas, una formulación inusual puede ser conceptualmente válida. La valoración docente necesita conservar espacios para interpretar esas diferencias y revisar desacuerdos. El rendimiento del sistema debe comprobarse sobre actividades representativas, no únicamente mediante ejemplos sencillos.

La evaluación formativa también ofrece información para modificar la enseñanza. Si varios estudiantes presentan la misma dificultad, puede ser necesario revisar explicaciones o secuencias, además de ofrecer ayuda individual. Las herramientas analíticas pueden señalar patrones, pero corresponde interpretar sus causas. El criterio central continúa siendo si la información permite mejorar oportunidades de comprensión y si las decisiones adoptadas muestran resultados pedagógicos adecuados.

Tabla 5.1

Evidencias de aprendizaje en actividades con asistencia de IA

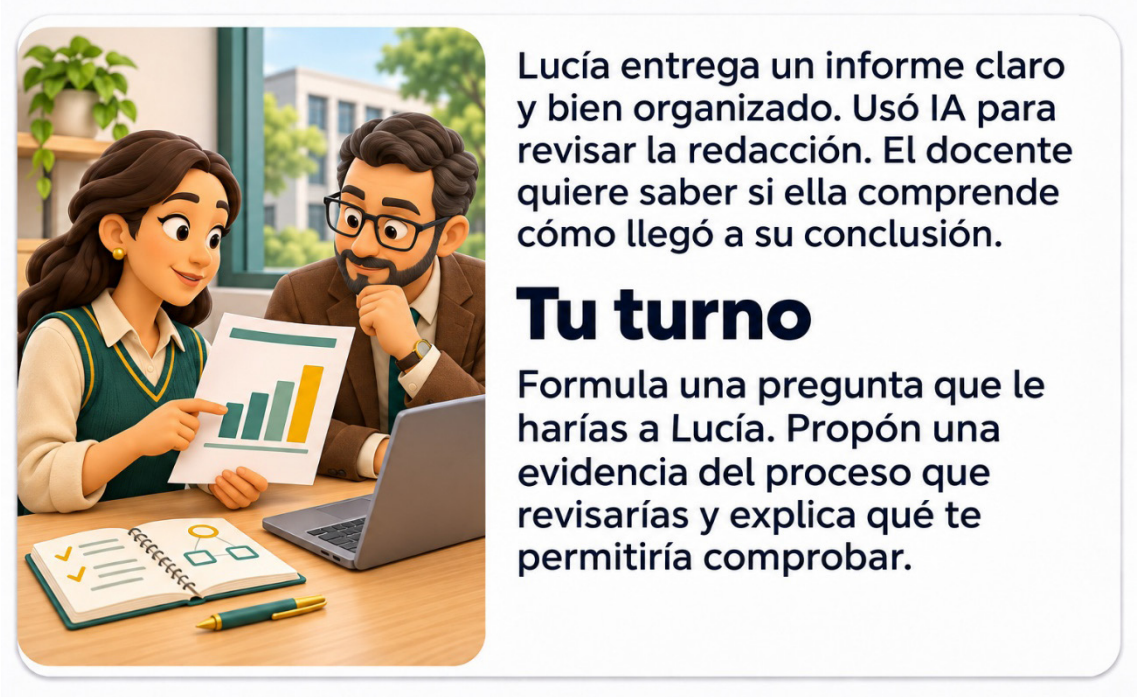
Aprendizaje esperado	Evidencia observable	Qué permite valorar
Comprender un concepto	Explicación con palabras propias que incluya un ejemplo y un contraejemplo.	Si el estudiante reconoce los rasgos que definen el concepto y lo distingue de otros similares.
Justificar una decisión	Comparación de dos alternativas, con los criterios utilizados y las razones para elegir una de ellas.	Si aplica criterios pertinentes y puede explicar las ventajas y los límites de su elección.
Verificar información	Cotejo de una afirmación generada por IA con una fuente identificable, acompañado de una explicación de las coincidencias o discrepancias.	Si distingue una afirmación respaldada de otra sin respaldo y puede corregirla cuando corresponde.
Transferir conocimientos	Resolución de un caso nuevo y explicación de cómo adaptó el procedimiento a las condiciones del problema.	Si aplica lo aprendido en una situación distinta de la practicada.

Nota. Conviene definir antes de la actividad qué usos de la IA se permiten y qué desempeño debe demostrar el estudiante por sí mismo. Las evidencias se interpretan en conjunto según el objetivo de aprendizaje.

Un informe claro y bien organizado permite valorar la calidad del producto entregado. Para saber qué comprendió quien lo escribió, conviene examinar también cómo interpretó la evidencia y justificó sus decisiones. Esta actividad propone formular una pregunta y elegir una evidencia del proceso para evaluar el aprendizaje con criterios explícitos.

Actividad 5.1.

Una buena entrega, ¿qué demuestra?



5.2. Investigación, escritura académica y producción científica

5.2.1. Preguntas de investigación y revisión de fuentes

Investigar consiste en formular problemas y producir conocimiento mediante procedimientos que permitan justificar resultados. La IA puede apoyar operaciones dentro de ese proceso, pero no establece por sí misma la relevancia de una pregunta ni la suficiencia de un diseño. La elección metodológica depende del objeto, los antecedentes y las posibilidades de obtener evidencia. Una propuesta generada debe interpretarse como material para examinar, no como validación del proyecto.

En la exploración inicial, un asistente puede sugerir conceptos o relaciones que ayuden a delimitar un tema. Sin embargo, sus propuestas pueden reproducir enfoques frecuentes y omitir perspectivas menos representadas. El investigador necesita contrastarlas con literatura y conocimiento del campo. La utilidad reside en ampliar preguntas y reconocer alternativas, sin convertir una conversación en sustituto de la revisión crítica que fundamenta un problema científico.

La búsqueda documental requiere criterios explícitos sobre fuentes, términos y alcance. Un sistema que entrega una selección de documentos puede facilitar orientación, pero no demuestra cobertura suficiente. Las revisiones que aspiran a ser sistemáticas necesitan procedimientos reproducibles de búsqueda, selección y análisis. La asistencia tecnológica debe incorporarse dentro de ese diseño, dejando claro qué decisiones tomó el equipo y cómo se comprobaron los registros recuperados.

Verificar una referencia implica confirmar existencia, datos bibliográficos y correspondencia con la afirmación utilizada. Un DOI válido identifica un recurso, pero no demuestra que este respalde cualquier interpretación. Debe consultarse el contenido pertinente y distinguir resultados, discusión y limitaciones. La comprobación documental evita que referencias plausibles o resúmenes incompletos se incorporen como fundamento de argumentos que la fuente original no sostiene.

La lectura asistida puede facilitar localizar conceptos y comparar documentos, siempre que conserve relaciones con sus pasajes de origen. Un resumen reduce información y puede omitir condiciones decisivas. Cuando una conclusión depende de una distinción metodológica, corresponde revisar el texto completo pertinente. La síntesis constituye una operación interpretativa y necesita contraste, especialmente cuando se comparan estudios con diseños, poblaciones o finalidades diferentes.

También importa distinguir fuentes primarias y comentarios posteriores. Una explicación accesible puede ayudar a comprender un hallazgo, pero no reemplaza necesariamente la investigación donde se produjo. El argumento académico debe utilizar la fuente adecuada a cada afirmación y reconocer interpretaciones secundarias cuando corresponda. La IA no modifica esa exigencia: facilita operaciones informativas cuyo valor depende de la selección y lectura realizadas por el investigador.

5.2.2. Análisis cuantitativo, cualitativo y mixto

En investigación cuantitativa, la IA puede apoyar programación, organización de datos o identificación de patrones. Sin embargo, generar código funcional no demuestra que el análisis responda a la pregunta. Deben revisarse definición de variables, supuestos y correspondencia entre procedimiento y diseño. Un resultado numéricamente preciso puede ser metodológicamente inadecuado si se aplica a datos que no permiten sostener la interpretación propuesta.

La preparación de datos también contiene decisiones sustantivas. Recodificar categorías, tratar valores ausentes o excluir registros puede modificar resultados. Si estas operaciones se realizan con asistencia, el equipo necesita comprenderlas y conservar una documentación suficiente. La automatización no convierte el procesamiento en una fase neutral. Cada transformación debe relacionarse con criterios del estudio y revisarse cuando produce efectos inesperados sobre la información.

La capacidad predictiva debe distinguirse de la explicación causal, como se señaló en el apartado 1.4. Un modelo puede anticipar resultados sin identificar qué intervención los produciría. En investigación, esta diferencia condiciona conclusiones y recomendaciones. Utilizar procedimientos complejos no elimina necesidades de identificación, comparación y control de explicaciones alternativas. La sofisticación técnica debe corresponder con el diseño y no funcionar como sustituto de su justificación.

En enfoques cualitativos, las herramientas pueden ayudar a organizar materiales o proponer agrupaciones iniciales. Su pertinencia depende del marco interpretativo y del conocimiento del contexto. Una categoría sugerida no constituye un hallazgo hasta examinar cómo representa los materiales y qué diferencias oculta. El investigador necesita conservar acceso a expresiones, situaciones y relaciones que permiten interpretar significados sin reducirlos a frecuencias descontextualizadas.

Los datos sintéticos pueden utilizarse para explorar procedimientos o construir simulaciones, siempre que se identifique su naturaleza. No equivalen automáticamente a observaciones de personas o acontecimientos. Presentar testimonios generados como entrevistas realizadas altera la base empírica del estudio. La distinción debe mantenerse en preguntas, métodos y resultados, porque la apariencia verosímil de un material no demuestra que represente experiencias efectivamente observadas.

Los diseños mixtos requieren integrar componentes cuantitativos y cualitativos mediante una lógica explícita. Producir tablas y resúmenes con una herramienta no establece esa integración.

Es necesario explicar cómo se relacionan preguntas, muestras, análisis e interpretaciones. La IA puede facilitar operaciones, pero corresponde al equipo justificar qué aporta cada componente y cómo se resuelven coincidencias, divergencias o límites de la evidencia reunida.

La reproducibilidad necesita registrar condiciones relevantes de los procedimientos asistidos. Según la función, pueden importar versión, configuración, instrucciones y fuentes utilizadas. No todo registro tiene la misma utilidad, y algunos procesos pueden variar entre ejecuciones. La documentación debe permitir comprender qué se hizo y evaluar sus consecuencias, sin prometer una repetición idéntica cuando las características del sistema no la permiten.

La comprobación puede incluir contrastes sobre materiales cuyo resultado se conoce suficientemente. Revisar operaciones elementales, comparar una muestra con el análisis original o examinar decisiones de clasificación permite identificar errores antes de extender un procedimiento. Estas comprobaciones no validan automáticamente todo el estudio, pero aportan información sobre su funcionamiento. Deben relacionarse con los fallos plausibles y conservar capacidad para reconocer resultados inesperados. La revisión metodológica pierde valor cuando se limita a comprobar que la herramienta ejecutó una instrucción sin analizar qué operación realizó realmente.

5.2.3. Escritura científica, comprensión y pluralidad del conocimiento

La escritura académica organiza relaciones entre preguntas, evidencia y argumentos. No constituye únicamente una fase de presentación posterior al análisis: también permite reconocer contradicciones y precisar conceptos. La IA puede apoyar revisión lingüística o propuestas de estructura, pero una redacción coherente no demuestra que el razonamiento esté completo. El autor necesita comprender cada afirmación y relacionarla con resultados y fuentes pertinentes.

Messeri y Crockett (2024) advierten sobre ilusiones de comprensión asociadas con expectativas de productividad y objetividad de la IA en investigación. También analizan riesgos de homogeneización de métodos y perspectivas. Su aportación permite distinguir expansión de productos y profundización del conocimiento. Producir más textos o análisis no constituye por sí mismo una mejora científica si disminuye la capacidad de interpretar fundamentos y reconocer limitaciones.

La revisión de un borrador debe examinar precisión conceptual, no solamente gramática. Un cambio aparentemente estilístico puede introducir una relación causal inexistente, fortalecer una afirmación provisional o eliminar una distinción importante. El investigador debe comparar versiones y comprobar que la edición conserva significado. La calidad académica requiere un control que atienda a la relación entre formulación y evidencia, especialmente en traducciones o síntesis entre disciplinas.

La asistencia lingüística puede facilitar comunicar investigaciones en una lengua adicional y reducir algunas dificultades de expresión. Su uso necesita preservar términos, matices y convenciones disciplinares. Una formulación más habitual no siempre representa mejor el argumento, especialmente cuando el texto introduce una categoría novedosa o discute sentidos locales. El criterio académico debe permitir mejorar claridad sin imponer uniformidad innecesaria. La revisión requiere comprobar que la versión final expresa las ideas del autor y mantiene distinciones cuya pérdida modificaría la contribución presentada.

La organización de referencias también exige responsabilidad. Una bibliografía extensa puede ocultar fuentes no consultadas o citas que no corresponden al argumento. La selección debe responder a pertinencia y respaldo, evitando acumular nombres para producir apariencia de

rigor. Cuando una herramienta propone documentos, corresponde verificarlos y leer los pasajes necesarios antes de integrarlos. La referencia identifica una contribución intelectual y permite examinar el fundamento del texto.

La pluralidad científica necesita mantener abiertas distintas preguntas y formas de investigar. Las sugerencias más frecuentes de un modelo pueden reflejar patrones dominantes sin representar todas las perspectivas relevantes. Contrastar literatura, contextos y enfoques ayuda a evitar que la comodidad de una respuesta reduzca la exploración. Esta tarea cobra importancia en problemas sociales donde categorías y métodos requieren interpretación situada y diálogo con experiencias diversas.

La producción científica con IA debe valorarse, en consecuencia, mediante contribuciones justificadas y procedimientos comprensibles. La herramienta puede ampliar capacidades operativas, pero no sustituye el compromiso de examinar resultados y reconocer incertidumbre. Esta responsabilidad se relaciona con la alfabetización en IA, porque utilizar tecnología en investigación requiere comprender sus condiciones y formular preguntas críticas sobre lo que aporta al conocimiento.

5.3. Alfabetización en inteligencia artificial y pensamiento crítico

5.3.1. Comprender, utilizar y examinar sistemas inteligentes

Como se desarrolló en el apartado 4.3, la alfabetización en IA supera el manejo de una interfaz. En educación debe convertirse en un aprendizaje deliberado sobre funcionamiento, utilización y consecuencias de estas tecnologías. No basta con permitir que los estudiantes experimenten: es necesario establecer qué deben comprender y cómo podrán demostrarlo. La familiaridad cotidiana puede coexistir con interpretaciones equivocadas sobre datos, generación y confiabilidad.

Miao et al. (2024) proponen un marco de competencias para estudiantes que integra perspectiva centrada en las personas, ética, técnicas y aplicaciones, y diseño de sistemas. Su planteamiento articula niveles de comprensión, aplicación y creación. Se trata de una referencia educativa que necesita adaptación curricular, no de una secuencia universal independiente del contexto. Su utilidad consiste en relacionar conocimientos técnicos y capacidades para participar de manera informada.

Comprender un sistema requiere reconocer la relación entre información de entrada, procedimientos y resultados. No todos los estudiantes necesitan entrenar modelos complejos, pero pueden examinar cómo cambian las respuestas cuando se modifica el contexto. La actividad adquiere sentido cuando permite formular explicaciones y reconocer límites. Observar variaciones sin criterios puede producir curiosidad, aunque no necesariamente una comprensión transferible de lo que hace la herramienta.

La enseñanza debe distinguir conceptos científicos y metáforas habituales. Aprender o recordar tienen sentidos técnicos que no equivalen completamente a experiencias humanas, como se explicó en el capítulo 1. Analizar esas diferencias ayuda a interpretar interfaces que parecen expresar intención o comprensión. El objetivo consiste en construir un vocabulario preciso que facilite formular preguntas sobre capacidades observables, sin atribuir cualidades únicamente por la apariencia del diálogo.

La alfabetización de datos permite examinar cómo se producen registros y qué aspectos dejan fuera. Una categoría refleja decisiones de observación y puede representar de manera insuficiente una

situación. Las actividades educativas pueden comparar clasificaciones y discutir sus consecuencias para una interpretación. Esta comprensión conecta con la datificación del apartado 2.3 y prepara el análisis de sesgos, desarrollado específicamente en el capítulo 8.

La alfabetización también incluye reconocer diferencias entre sistemas y finalidades. Un buscador, una herramienta de clasificación y un modelo generativo realizan operaciones distintas, aunque puedan combinarse en una aplicación. Comprender esas diferencias permite seleccionar procedimientos y verificar resultados de forma pertinente. Una estrategia adecuada para localizar documentos no basta necesariamente para validar un texto producido o interpretar una recomendación basada en registros anteriores.

5.3.2. Juicio crítico y actividades de indagación

El pensamiento crítico puede desarrollarse mediante problemas que exijan contrastar afirmaciones y explicar decisiones. La IA ofrece materiales para ese contraste, incluidos resultados correctos, incompletos o equivocados. La finalidad no consiste en demostrar previamente que el sistema acierta o falla, sino en examinar qué evidencia respalda cada interpretación. Esta orientación evita convertir la alfabetización en una celebración tecnológica o en una búsqueda sistemática de errores.

Una actividad puede comparar una respuesta generada con fuentes seleccionadas y pedir que se identifiquen coincidencias y diferencias. El valor formativo depende de la calidad de las preguntas y de los criterios de revisión. Reconocer una contradicción requiere comprender los conceptos implicados. Por ello, la dificultad debe ajustarse a conocimientos previos y ofrecer oportunidades para revisar argumentos, sin confundir complejidad de la herramienta con profundidad del aprendizaje.

La formulación de preguntas constituye una capacidad central. Preguntar qué falta, en qué condiciones se sostiene una afirmación o qué alternativa explicaría un resultado amplía la indagación. La interacción puede utilizarse para explorar esas preguntas, pero corresponde comprobar las respuestas pertinentes. La autonomía intelectual se fortalece cuando el estudiante puede justificar qué información necesita y por qué una salida resulta suficiente o insuficiente para su propósito.

El contraste necesita distinguir desacuerdo y error. Dos interpretaciones pueden diferir porque utilizan supuestos o marcos conceptuales distintos, mientras que una atribución bibliográfica inexistente constituye otro problema. Reconocer esta diferencia evita tratar toda variación como una falla técnica. En ciencias sociales y humanidades, la evaluación requiere atender a argumentos y contextos; en cualquier disciplina, debe aclararse qué criterios permiten valorar la afirmación examinada.

La comparación de interacciones puede organizarse como una indagación con preguntas y condiciones definidas. Modificar un elemento y registrar diferencias ayuda a describir comportamientos, aunque no revela necesariamente todos los mecanismos internos del modelo. El estudiante necesita distinguir observación e inferencia: puede documentar que una respuesta cambió sin conocer exactamente por qué. Explicitar ese límite convierte la experimentación en una oportunidad para aprender sobre evidencia, explicación y alcance de las conclusiones.

La incertidumbre puede convertirse en objeto de aprendizaje. Cuando no existe respaldo suficiente, reconocer límites resulta más riguroso que completar una explicación con afirmaciones plausibles. Las actividades deben permitir formular conclusiones provisionales y señalar qué evidencia faltaría. Si solo se premia entregar una respuesta cerrada, puede incentivarse ocultar dudas. La

evaluación necesita valorar el razonamiento proporcional a la información disponible, además de la corrección final.

La reflexión sobre el proceso ayuda a reconocer cómo influyó la herramienta. El estudiante puede explicar qué propuesta aceptó, cuál rechazó y qué cambió después de verificar. Estas explicaciones deben relacionarse con decisiones sustantivas y no convertirse en relatos extensos de cada interacción. La finalidad consiste en observar criterios de selección y revisión, para que utilizar IA contribuya a comprender cómo se construye una respuesta fundamentada.

La indagación compartida permite discutir resultados y reconocer perspectivas que una interacción individual podría omitir. Diferentes grupos pueden analizar una misma salida mediante criterios explícitos y comparar conclusiones. La actividad requiere moderación pedagógica para distinguir razones de preferencias. Su contribución no depende de alcanzar unanimidad, sino de comprender qué argumentos resultan pertinentes y qué aspectos del problema permanecen abiertos a interpretación o investigación.

5.3.3. Integración curricular y desarrollo profesional docente

La integración curricular necesita relacionar alfabetización en IA con finalidades disciplinares y formación general. Puede incluir contenidos específicos y actividades transversales, siempre que exista coordinación suficiente. Repetir instrucciones básicas en todas las asignaturas puede consumir tiempo sin profundizar comprensión. A la inversa, concentrar el tema en una única sesión puede impedir aplicarlo a problemas diversos. El diseño debe establecer progresión y oportunidades de transferencia.

Miao y Cukurova (2024) proponen competencias docentes que relacionan fundamentos de IA, pedagogía y aprendizaje profesional, junto con una orientación centrada en las personas. Su marco reconoce que incorporar herramientas exige capacidades específicas de enseñanza. La formación docente debe permitir examinar actividades, criterios y resultados, en lugar de limitarse a demostraciones de funciones. Su adaptación depende de niveles educativos y condiciones institucionales.

El desarrollo profesional puede organizarse mediante diseño, aplicación y revisión de experiencias. Un equipo docente puede analizar qué aprendizaje busca, seleccionar un apoyo y observar resultados antes de ampliar su utilización. La documentación debe conservar decisiones relevantes y dificultades encontradas. Compartir experiencias aporta más cuando permite comprender condiciones de funcionamiento que cuando presenta una aplicación como solución general independiente de estudiantes, contenidos o recursos.

La formación curricular también necesita reconocer conocimientos previos diferentes. Algunos estudiantes utilizan herramientas con frecuencia y desconocen sus fundamentos; otros comprenden conceptos y requieren práctica de interacción. La planificación debe identificar esas combinaciones sin equiparar familiaridad y dominio. Un diagnóstico basado en actividades permite ofrecer apoyos diferenciados y conservar objetivos compartidos. Esta atención a los puntos de partida contribuye a organizar progresión, en lugar de repetir contenidos o avanzar dejando dificultades conceptuales sin resolver.

La diversidad lingüística y disciplinar necesita atención pedagógica. Una explicación generada puede resultar adecuada en una lengua y perder precisión al trasladarse a otra, o utilizar ejemplos poco pertinentes para el grupo. El docente debe revisar significado y contexto, además de legibilidad. Esta tarea no exige resolver todos los problemas de representación, pero sí reconocer

que la disponibilidad de contenido no garantiza su adecuación educativa.

La coordinación con bibliotecas, equipos técnicos y responsables académicos puede facilitar selección de fuentes y apoyo profesional. Cada grupo aporta conocimientos distintos y necesita comprender las finalidades de la actividad. La formación no debe depender únicamente de iniciativas individuales difíciles de sostener. Un entorno de aprendizaje necesita recursos compartidos y oportunidades de consulta, especialmente cuando se modifican herramientas o aparecen dificultades que superan la experiencia del docente.

La integración curricular debe evaluarse mediante aprendizajes y condiciones de participación. Importa conocer qué comprenden los estudiantes y cómo utilizan criterios en situaciones nuevas. También conviene identificar cargas de preparación y seguimiento para docentes. Estas observaciones permiten ajustar el diseño y evitar que la novedad sustituya la evaluación. Sobre esa base, la alfabetización puede relacionarse con prácticas de integridad que hagan comprensible y responsable el uso académico.

5.4. Integridad académica, autoría y nuevos desafíos educativos

5.4.1. Autoría, atribución y responsabilidad intelectual

La integridad académica comprende prácticas que permiten confiar en la producción y comunicación del conocimiento. Incluye representar adecuadamente fuentes, métodos y contribuciones, además de reconocer límites. La incorporación de IA no elimina esos compromisos, pero introduce formas de asistencia que necesitan explicitarse. El problema no se resuelve preguntando únicamente si se utilizó una herramienta: importa qué función desempeñó y cómo se relacionó con las exigencias de la actividad.

El Committee on Publication Ethics (COPE, 2023) sostiene que las herramientas de IA no cumplen los requisitos de autoría porque no pueden asumir responsabilidad por el trabajo. También atribuye a los autores humanos responsabilidad sobre el contenido, incluidas partes producidas con asistencia. Este criterio corresponde a ética de publicación y permite diferenciar generación de material y autoría académica. No equivale a resolver los problemas jurídicos de propiedad intelectual, examinados en el apartado 7.3.

La autoría implica comprender y poder justificar la contribución presentada. Una persona no satisface esa exigencia únicamente por aprobar un texto que no ha examinado. Debe revisar argumentos, fuentes y resultados según la naturaleza del trabajo. La asistencia puede apoyar expresión y organización, pero la responsabilidad intelectual permanece vinculada con decisiones humanas y con procedimientos que permiten evaluar la contribución efectivamente realizada.

La atribución de fuentes también necesita mantenerse cuando interviene IA. Si una herramienta ayuda a resumir una investigación, corresponde citar la fuente pertinente después de verificarla. Declarar la utilización del sistema no reemplaza reconocer ideas o resultados ajenos. A la inversa, incluir una bibliografía no describe necesariamente la asistencia recibida. La referencia documental y la declaración de uso cumplen funciones diferentes dentro de la comunicación académica.

La originalidad no puede reducirse a producir una secuencia verbal diferente. Una paráfrasis puede conservar ideas ajenas y requerir atribución, mientras que una formulación novedosa puede carecer de contribución sustantiva. La evaluación académica debe examinar qué pregunta, interpretación o resultado aporta el trabajo. Cambiar palabras mediante una herramienta no transforma automáticamente material previo en una contribución propia ni sustituye el reconocimiento de

antecedentes.

La responsabilidad se distribuye entre autores cuando existe colaboración, pero no desaparece por fragmentar tareas. Cada participante necesita comprender su contribución y los acuerdos sobre revisión. El uso de herramientas debe comunicarse cuando afecta procedimientos o contenidos relevantes para el equipo. La coordinación permite identificar quién comprobó resultados y qué aspectos requieren revisión adicional, sin atribuir al sistema una función de garante del manuscrito.

5.4.2. Uso declarado y evidencias del proceso académico

Las actividades educativas necesitan reglas comprensibles sobre asistencia permitida. Puede autorizarse apoyo lingüístico y requerirse razonamiento propio, o evaluarse explícitamente la utilización crítica de IA. Estas decisiones dependen de objetivos y condiciones. La autorización general no aclara todas las funciones posibles, mientras que una prohibición imprecisa puede generar interpretaciones contradictorias. La comunicación debe relacionar usos, finalidades y evidencias esperadas antes de la entrega.

La declaración de uso debe describir aportaciones relevantes de manera proporcional. Según el trabajo, puede ser pertinente identificar herramienta, finalidad y operaciones realizadas, además de indicar cómo se verificaron resultados. No se necesita convertir toda asistencia menor en una historia exhaustiva, pero tampoco reducir una intervención sustantiva a una frase ambigua. El criterio consiste en permitir comprender qué contribución humana demuestra el producto y qué partes fueron asistidas.

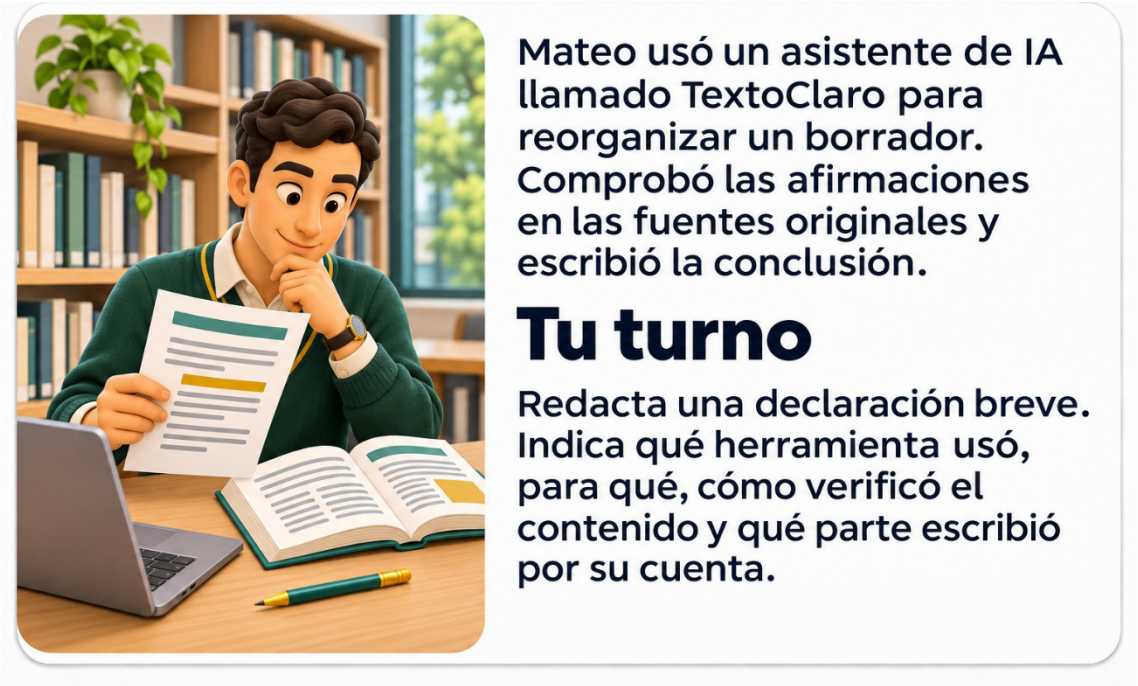
Declarar una asistencia tampoco equivale a justificar cualquier utilización. Una actividad puede requerir un desempeño que no resulte observable si se delega su componente central, aunque esa delegación se comunique. A la inversa, autorizar una herramienta no elimina necesidades de atribución y revisión. Conviene distinguir permiso, declaración y calidad académica, porque responden a preguntas diferentes. La comprensión de esas diferencias permite orientar decisiones antes de entregar un trabajo y evita tratar la transparencia como sustituto de los objetivos formativos o de los criterios de publicación.

La documentación metodológica debe diferenciarse de una declaración general. Si el sistema intervino en clasificación o análisis, pueden necesitarse detalles que permitan examinar el procedimiento, como se explicó en el apartado 5.2. Cuando solo se utilizó para revisar lenguaje, la información relevante será diferente. La transparencia académica depende de describir lo necesario para interpretar el trabajo, no de acumular datos sobre interacciones sin una finalidad clara.

Una declaración de uso de inteligencia artificial permite precisar qué apoyo recibió un trabajo académico y cómo se revisó el contenido resultante. Esta actividad propone redactar una nota breve que identifique la herramienta, su finalidad y las comprobaciones realizadas, y que distinga la asistencia recibida de las contribuciones del autor.

Actividad 5.2.

Declarar cómo se usó la IA



Las evidencias del proceso pueden ayudar a conversar sobre aprendizaje y contribución. Borradores, notas o explicaciones de decisiones muestran aspectos que un texto final no representa completamente. Su utilización debe responder a criterios pedagógicos y considerar distintas formas de trabajo. La ausencia de un tipo específico de registro no demuestra por sí sola una conducta indebida, especialmente si no fue solicitado o no formaba parte de la actividad.

Figura 5.1

Huellas del proceso en un trabajo académico asistido por IA



Nota. La secuencia es orientativa: la revisión del borrador y el cotejo de fuentes pueden repetirse. La declaración de uso describe la asistencia recibida y complementa las evidencias del proceso.

La revisión de una posible irregularidad necesita distinguir sospecha y evidencia. Un cambio de estilo o una respuesta inusual puede justificar una consulta, pero admite varias explicaciones. Resulta pertinente examinar el trabajo, conversar sobre decisiones y considerar materiales disponibles. El objetivo académico debe ser comprender qué ocurrió y aplicar criterios conocidos, evitando que impresiones generales sustituyan un análisis suficiente de la situación.

La coherencia institucional ayuda a sostener esas prácticas. Si asignaturas semejantes establecen condiciones incompatibles sin explicación, aumenta la dificultad de actuar con criterio. Pueden existir diferencias justificadas por objetivos, pero deben resultar comprensibles. La integridad se fortalece mediante acuerdos y formación, además de respuestas ante incumplimientos. La

institución necesita relacionar sus exigencias con oportunidades reales para aprender a utilizar herramientas y reconocer contribuciones.

Los materiales elaborados por docentes e investigadores requieren criterios semejantes de comprobación. Una explicación utilizada para enseñar puede reproducir errores si se acepta únicamente por su presentación profesional. Quienes solicitan rigor al alumnado necesitan revisar también ejemplos, referencias y actividades que preparan con asistencia. Esta reciprocidad fortalece la coherencia educativa y permite mostrar prácticas de revisión mediante decisiones concretas. El uso responsable puede convertirse así en un objeto de aprendizaje compartido, cuya finalidad sea comprender cómo se construyen y comprueban aportaciones académicas.

5.4.3. Límites de la detección y renovación de las prácticas educativas

Weber-Wulff et al. (2023) evaluaron herramientas de detección de textos generados y encontraron limitaciones de precisión y confiabilidad en los sistemas examinados. Sus resultados corresponden a herramientas y condiciones determinadas, por lo que no describen automáticamente todas las versiones posteriores. La implicación pedagógica es que un indicador automático necesita interpretación y evidencia adicional; no demuestra por sí solo cómo se produjo un trabajo ni qué aprendizaje representa.

La detección de similitud y la estimación de generación automatizada responden a problemas distintos. La primera puede localizar coincidencias con documentos; la segunda intenta inferir características de producción a partir del texto. Ninguna operación establece automáticamente si existe una infracción académica. Las coincidencias necesitan contexto y las estimaciones requieren conocer limitaciones. Confundirlas puede conducir a juicios que no corresponden con la evidencia disponible.

El desafío educativo consiste en renovar actividades sin reducirlas a vigilancia. Explicaciones, revisiones y problemas nuevos pueden ofrecer información sobre comprensión cuando se relacionan con objetivos claros. Deben contemplarse modalidades adecuadas a las condiciones de participación, evitando asumir que un único formato representa todas las capacidades. La evaluación necesita conocer el aprendizaje, mientras que la gestión de irregularidades exige un análisis distinto de hechos y criterios.

Miao y Holmes (2023) plantean una orientación educativa centrada en las personas y la necesidad de validar la pertinencia pedagógica de sistemas generativos. Su propuesta invita a desarrollar capacidades institucionales, en lugar de responder únicamente a la disponibilidad comercial. Esta orientación puede relacionarse con acuerdos sobre usos, apoyo docente y revisión de resultados. Se trata de una guía internacional, cuya aplicación requiere decisiones ajustadas al contexto educativo.

Las instituciones también necesitan revisar qué aprendizajes siguen siendo centrales cuando cambia el acceso a información. Comprender conceptos, evaluar evidencia y comunicar argumentos conserva importancia, aunque algunas operaciones puedan asistirse. La renovación curricular debe justificar qué capacidades se ejercitan directamente y cuáles se desarrollan mediante herramientas. Esa decisión no puede deducirse exclusivamente de lo que un sistema logra producir ni de la presión por incorporar novedades. Estas decisiones necesitan justificación académica y revisión periódica.

La educación y la investigación con IA deben orientarse hacia comprensión y conocimiento justificable. El apoyo tecnológico adquiere valor cuando fortalece indagación, autonomía y responsabilidad, y cuando sus resultados pueden examinarse mediante criterios pertinentes. Los

capítulos siguientes profundizarán en derechos, cultura y ética; la base establecida aquí es que aprender y producir conocimiento exige relacionar capacidades técnicas con finalidades educativas, prácticas de validación y compromisos intelectuales compartidos.

CAPÍTULO 6

Derecho, privacidad y derechos fundamentales



INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial adquiere relevancia jurídica cuando participa en decisiones sobre personas, transforma el uso de su información o modifica las condiciones para ejercer un derecho. Como mostró el capítulo anterior respecto de la evaluación educativa, una salida técnicamente plausible no constituye por sí sola una decisión justificada. En el ámbito jurídico, además de comprobar la calidad del resultado, interesa determinar quién podía adoptarlo, con qué información, para qué finalidad y mediante qué procedimiento puede corregirse.

Este capítulo examina la protección de datos y la privacidad, las garantías frente a decisiones automatizadas, la responsabilidad y la explicabilidad, y las tendencias regulatorias de la gobernanza. Ecuador constituye el punto de referencia nacional; el sistema interamericano y la Unión Europea ofrecen elementos de comparación. Sus instrumentos tienen alcances distintos: una obligación legal, una sentencia interpretativa y una recomendación internacional no producen los mismos efectos.

Para conectar los cuatro apartados se utilizará un caso hipotético: una universidad pública incorpora un sistema para priorizar solicitudes de ayudas estudiantiles. La herramienta puede detectar expedientes incompletos, pero también relegar casos válidos si interpreta la falta de un documento como prueba de incumplimiento. El análisis seguirá ese tránsito desde el dato hasta la decisión y su revisión. El examen normativo toma como fecha de corte el 4 de noviembre de 2026.

6.1. Protección de datos y privacidad

6.1.1. Privacidad, información personal e inferencias

La privacidad protege un ámbito de la vida que las personas pueden desarrollar sin injerencias arbitrarias. La protección de datos personales regula, además, cómo se obtiene, utiliza, comunica y conserva información relativa a personas identificadas o identificables. La diferencia tiene consecuencias prácticas: un registro de asistencia o un dato laboral pueden no revelar un aspecto íntimo y, aun así, quedar sujetos a las reglas del tratamiento de datos. La pregunta jurídica no termina al identificar un secreto; también importa establecer qué uso se hace de información vinculada a una persona.

En Ecuador, la Constitución reconoce de forma diferenciada la protección de datos y la intimidad personales y familiar en el artículo 66, numerales 19 y 20. El artículo 92 establece la acción de hábeas data, que permite, en los términos constitucionales, conocer la existencia y el uso de determinados registros, acceder a ellos y solicitar su actualización, rectificación, eliminación o anulación. En el plano regional, el artículo 11 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos protege frente a injerencias arbitrarias o abusivas en la vida privada. Estas garantías ofrecen referencias para examinar la vigilancia y el perfilamiento, aunque cada instrumento conserva su ámbito y sus vías de tutela.

La IA modifica el alcance práctico del tratamiento porque permite combinar registros y extraer atributos que nadie entregó expresamente. De horarios, ubicaciones o hábitos de conexión pueden inferirse rutinas y relaciones. Cuando una inferencia se vincula a alguien identificable, su carácter probabilístico no la vuelve jurídicamente irrelevante. Si se utiliza para decidir, una inferencia inexacta puede ser tan perjudicial como un registro de origen erróneo. Por ello, la revisión debe examinar tanto la procedencia de los datos como la forma en que el sistema los convierte en una categoría, una predicción o un indicador.

La eliminación de nombres no basta para anonimizar información. La combinación de fechas, lugares y atributos poco comunes puede permitir que una persona vuelva a ser identificada. La seudonimización reduce la exposición al separar identificadores o sustituirlos por códigos, pero el tratamiento sigue sujeto a protección cuando existe una posibilidad de atribuir los datos a una persona mediante información adicional. El Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (RGPD) distingue estos escenarios en su artículo 4 y considerando 26. En términos operativos, conviene examinar quién dispone de los datos complementarios y qué medios de identificación son razonablemente utilizables.

El carácter público de una fuente tampoco convierte todos sus usos en equivalentes. Consultar un directorio profesional para contactar a alguien y recopilar sus datos para estimar su solvencia son operaciones con finalidades y consecuencias distintas. En Ecuador, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP) contempla supuestos relativos a datos accesibles al público y al tratamiento legítimo en sus artículos 2 y 7; su lectura debe completarse con los principios del artículo 10. La licitud de consultar un dato no resuelve por sí sola la legitimidad de combinarlo con otras fuentes o reutilizarlo para elaborar perfiles.

6.1.2. Licitud, finalidad y minimización en el ciclo de vida

El tratamiento asociado a un sistema de IA puede comenzar mucho antes de su puesta en servicio. Abarca, según el caso, recopilación, selección, entrenamiento, evaluación, uso operativo, conservación de interacciones y reutilización posterior. No todas las fases persiguen el mismo fin. Una universidad podría necesitar documentos para resolver solicitudes de ayuda, sin que esa necesidad justifique que el proveedor aproveche esos expedientes para mejorar un modelo comercial. Conviene describir cada operación por separado para identificar su finalidad, quién decide sobre ella y qué fundamento jurídico corresponde.

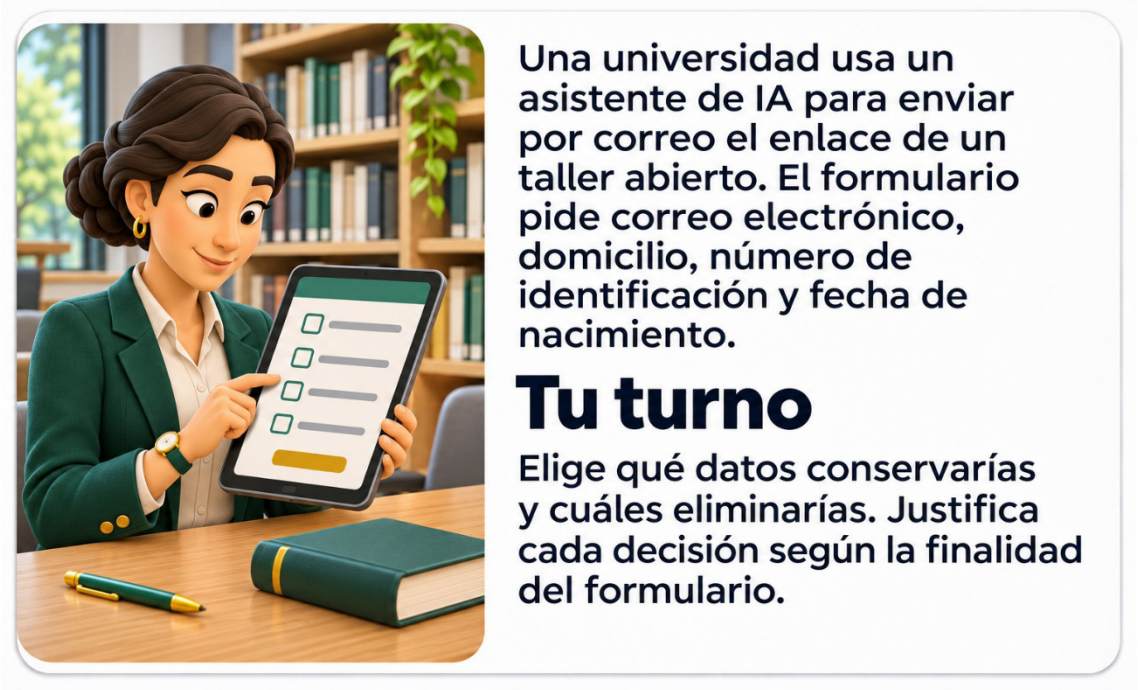
El consentimiento es una de las bases posibles, junto con las previstas para otros supuestos en cada ordenamiento. En Ecuador, el artículo 7 de la LOPDP enumera condiciones de legitimidad; en la Unión Europea, el artículo 6 del RGPD cumple una función comparable, con formulaciones propias. Seleccionar una base exige examinar la operación concreta. Si el acceso a una prestación depende de aceptar un tratamiento adicional que no es necesario para recibirla, la libertad de la elección merece un examen especial. Tampoco debe confundirse el consentimiento para tratar datos con el consentimiento explícito que algunas disposiciones contemplan para ciertas decisiones automatizadas.

La limitación de finalidad exige identificar el propósito antes de decidir qué información utilizar. La minimización obliga a acotar datos y accesos a lo que ese propósito requiere. En el caso de la universidad, verificar si un documento está completo podría requerir comprobar su presencia y vigencia, sin incorporar todas sus páginas a un modelo externo. Incluso cuando un atributo mejora marginalmente una predicción, hay que valorar si su incorporación resulta necesaria y proporcionada. El análisis combina una pregunta técnica sobre utilidad y una jurídica sobre la justificación de la injerencia.

Antes de solicitar datos personales, conviene precisar para qué se necesitan y qué información basta para cumplir ese propósito. Esta actividad propone revisar un formulario vinculado con un asistente de inteligencia artificial, distinguir los datos pertinentes de los innecesarios y justificar cada elección en función del objetivo que se persigue.

Actividad 6.1.

El formulario pide más de lo necesario



La exactitud se refiere también al contexto y al momento en que un registro es válido. Un ingreso económico de un período anterior puede constar correctamente y ser inadecuado para decidir sobre una situación actual. Del mismo modo, la falta de información no equivale a un valor negativo: un comprobante pendiente no demuestra por sí solo falta de necesidad económica. Diferenciar ausencia, incertidumbre y dato confirmado evita que una convención de procesamiento adquiera un sentido que la evidencia no sostiene. Es útil conservar fecha, fuente y estado de verificación cuando esos atributos inciden en la decisión.

La conservación debe responder a necesidades identificables. Un historial puede ser útil para tramitar un recurso, pero esa utilidad no justifica retener indefinidamente expedientes completos o conversaciones. La arquitectura puede separar la evidencia de una decisión de los materiales usados para experimentar o entrenar. También debe examinarse qué sucede al corregir o suprimir un registro: si la aplicación conserva una copia, un índice de búsqueda o un perfil derivado, modificar únicamente la base original puede dejar intacta la causa del perjuicio. La respuesta técnica dependerá de cómo estén conectados esos componentes.

6.1.3. Protección desde el diseño y evaluación de impacto

La protección desde el diseño introduce garantías antes de que el tratamiento se convierta en una práctica estable. Comprende decisiones como separar el entorno de pruebas, limitar privilegios de acceso, impedir que expedientes reales se utilicen fuera del servicio autorizado y definir plazos de eliminación. Por defecto, la configuración debe restringir el tratamiento a lo necesario para su finalidad, de modo que la persona no dependa de conocer opciones ocultas para evitar usos adicionales. El artículo 25 del RGPD y los artículos 59 y 60 del Reglamento General ecuatoriano desarrollan estos enfoques en sus respectivos ámbitos.

La evaluación de impacto permite examinar riesgos antes de realizar un tratamiento que pueda afectar significativamente a las personas. En Ecuador, el artículo 42 de la LOPDP exige la

evaluación cuando se identifica la probabilidad de un alto riesgo o la autoridad la requiere, y señala supuestos obligatorios. El artículo 35 del RGPD prevé su propio régimen para tratamientos que probablemente entrañen alto riesgo. En ambos casos, la evaluación debe partir de un uso delimitado: un mismo componente de software puede tener consecuencias muy distintas al organizar archivos y al puntuar solicitudes de acceso a prestaciones.

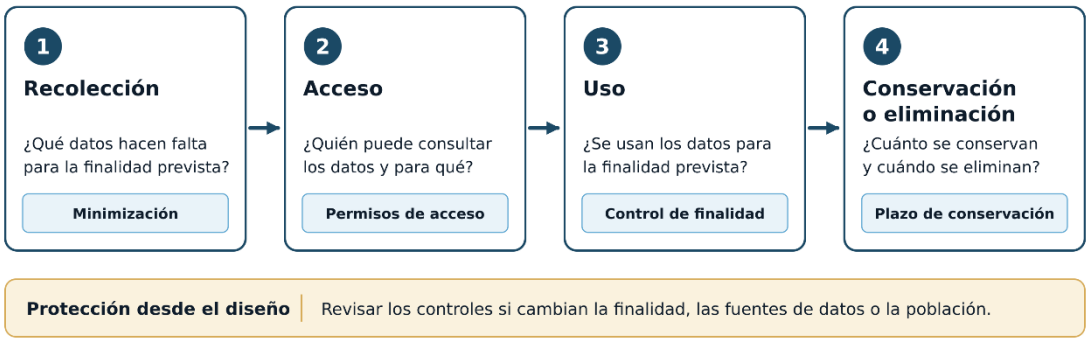
Un análisis útil identifica qué podría ocurrir y quién soportaría el daño. En la universidad, un riesgo consiste en que una clasificación incorrecta desplace la solicitud hasta después de la fecha de asignación. Para mitigarlo puede ser más eficaz impedir que los casos dudosos se archiven automáticamente y reservar capacidad para atenderlos que mejorar solo la precisión global. Deben examinarse también medidas ya existentes y alternativas menos intrusivas. Si la intervención humana no dispone de tiempo ni acceso a los antecedentes, su inclusión formal aporta una protección limitada.

Al revisar un tratamiento, también importa examinar por dónde circulan los datos. El hecho de que la interfaz esté disponible localmente no indica dónde se procesan los archivos ni quién puede consultarlos. El análisis debe identificar los servicios que intervienen, incluidos los utilizados para almacenar registros o prestar soporte. Esta información permite determinar si existe una comunicación o transferencia sujeta a requisitos adicionales, y verificar que el modo real de operación corresponde a lo informado a las personas.

La evaluación debe revisarse cuando el sistema cambia de finalidad, incorpora nuevas fuentes o se utiliza sobre una población distinta. Una herramienta calibrada para expedientes completos podría fallar cuando se amplía a solicitantes con vías alternativas de acreditación. En ese momento es preciso reconsiderar la calidad de los datos, las reglas de tramitación y el impacto de los errores. La protección de datos se convierte así en una condición de funcionamiento: permite conocer los límites del tratamiento antes de analizar si el resultado automatizado puede intervenir legítimamente en una decisión.

Figura 6.1

Puntos de control de privacidad en el ciclo de vida de los datos



Nota. El esquema es orientativo. Los permisos de acceso se revisan a lo largo de todo el ciclo, y los controles se reevalúan cuando cambian la finalidad, las fuentes de datos o la población afectada.

6.2. Decisiones automatizadas y garantías fundamentales

6.2.1. De una predicción a una decisión con efectos

Una predicción estima un resultado; una decisión asigna una consecuencia. Entre ambas puede existir un umbral, una regla de priorización o una revisión por una persona. La distinción es

analítica: en la práctica, una puntuación puede determinar el desenlace si se utiliza como filtro obligatorio. Por ello, el examen jurídico debe reconstruir el proceso real. Un sistema descrito como apoyo administrativo puede controlar qué solicitudes serán leídas si únicamente envía a revisión aquellas que superan una puntuación mínima.

Para identificar ese efecto es útil seguir la solicitud desde su recepción. En el ejemplo, el sistema puede asignar estados distintos a un expediente, ordenar su lectura y generar avisos. Si un estado excluye la solicitud de la lista que llega al comité, la consecuencia ocurre antes de la resolución firmada. La garantía debe ubicarse en el punto donde todavía puede evitarse el perjuicio. Una explicación emitida después de agotarse los recursos de la convocatoria no ofrece la misma posibilidad de defensa que una notificación oportuna.

El artículo 20 de la LOPDP reconoce el derecho a no ser objeto de decisiones basadas única o parcialmente en valoraciones automatizadas, incluida la elaboración de perfiles, cuando produzcan efectos jurídicos o atenten contra derechos y libertades fundamentales. Prevé, entre otras facultades, pedir una explicación motivada, presentar observaciones, conocer criterios y fuentes e impugnar la decisión. El artículo también establece excepciones, entre ellas supuestos de necesidad contractual, autorización aplicable, consentimiento explícito y ausencia de impactos graves o riesgos verificables. Su aplicación exige examinar el caso; el texto no convierte cualquier recomendación de software en una decisión prohibida.

El artículo 22 del RGPD emplea una formulación distinta: se refiere a decisiones basadas exclusivamente en tratamiento automatizado que produzcan efectos jurídicos o afecten significativamente de modo similar. Establece excepciones específicas y, para los supuestos de necesidad contractual y consentimiento explícito, exige al menos intervención humana, posibilidad de expresar el punto de vista e impugnación. Cuando la autorización proviene del Derecho de la Unión o de un Estado miembro, ese Derecho debe prever medidas adecuadas. No corresponde trasladar el requisito europeo de exclusividad a la norma ecuatoriana ni asumir que sus respectivos umbrales son intercambiables.

En SCHUFA, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE, 2023) examinó una puntuación de solvencia generada por una empresa y utilizada por un tercero. Concluyó que el cálculo puede quedar comprendido en el artículo 22 del RGPD cuando ese tercero se apoya de manera determinante en el valor para establecer, ejecutar o poner fin a una relación contractual. La sentencia no declara que toda puntuación sea una decisión automatizada. Muestra que fragmentar el proceso entre proveedor y usuario no elimina la necesidad de examinar el peso que realmente tiene la salida en el resultado.

6.2.2. Igualdad, debido proceso y revisión humana

La igualdad exige atender a efectos, además de a la formulación de una regla. En el caso universitario, exigir idéntica evidencia digital a todas las personas puede generar obstáculos distintos si algunas presentan documentos válidos en formatos que el sistema no reconoce. El error de lectura puede adquirir consecuencias distributivas si se concentra en determinados tipos de expediente. Examinar esos patrones requiere distinguir diferencias justificadas por los requisitos de la ayuda de diferencias introducidas por las condiciones técnicas de recepción o clasificación.

La Constitución ecuatoriana contempla igualdad y no discriminación en el artículo 11, numeral 2, y las garantías del debido proceso en el artículo 76 cuando se determinan derechos y obligaciones. En el sistema interamericano, los artículos 8, 24 y 25 de la Convención Americana proporcionan referencias para las garantías judiciales, la igualdad ante la ley y la protección judicial. Estas

bases no significan que todos los trámites privados se rijan por idénticos requisitos procesales. Permiten distinguir la tutela de datos, las garantías que correspondan al procedimiento concreto y la necesidad de recursos efectivos frente a vulneraciones.

La intervención humana es significativa cuando puede cambiar el resultado después de examinar antecedentes. La persona revisora necesita competencia, acceso al expediente, tiempo suficiente y autoridad para apartarse de la recomendación. Si solo confirma una puntuación sin saber qué información la produjo, la presencia humana no resuelve el problema. Conviene estudiar las condiciones reales de revisión: instrucciones internas, posibilidades de excepción, distribución de carga y registro de decisiones discrepantes. Una baja frecuencia de correcciones puede ser compatible tanto con un sistema fiable como con una revisión que nunca cuestiona sus salidas.

La motivación de una decisión pública y la explicación técnica cumplen funciones relacionadas pero diferentes. La primera debe conectar el resultado con las normas y circunstancias relevantes del expediente, conforme a las garantías aplicables. La segunda permite entender el papel del sistema y comprobar si los datos o inferencias fueron adecuados. Una puntuación no sustituye la motivación; tampoco basta citar una norma si no se explica cómo se aplicó al caso. El expediente debería permitir separar el hecho observado, la clasificación producida y la razón institucional que respalda la consecuencia.

Al examinar alternativas, la reversibilidad tiene valor jurídico y práctico. Si existe duda sobre la validez de un documento, conservar la solicitud pendiente de revisión puede evitar una pérdida definitiva sin anticipar una decisión favorable. El diseño debe considerar plazos, posibilidad de completar antecedentes y reglas del procedimiento. Cuando una medida es difícil de revertir, aumenta la importancia de examinarla antes de que se ejecute. La rapidez obtenida al automatizar una exclusión puede ser menor que el costo de corregirla después.

6.2.3. Notificación, impugnación y reparación

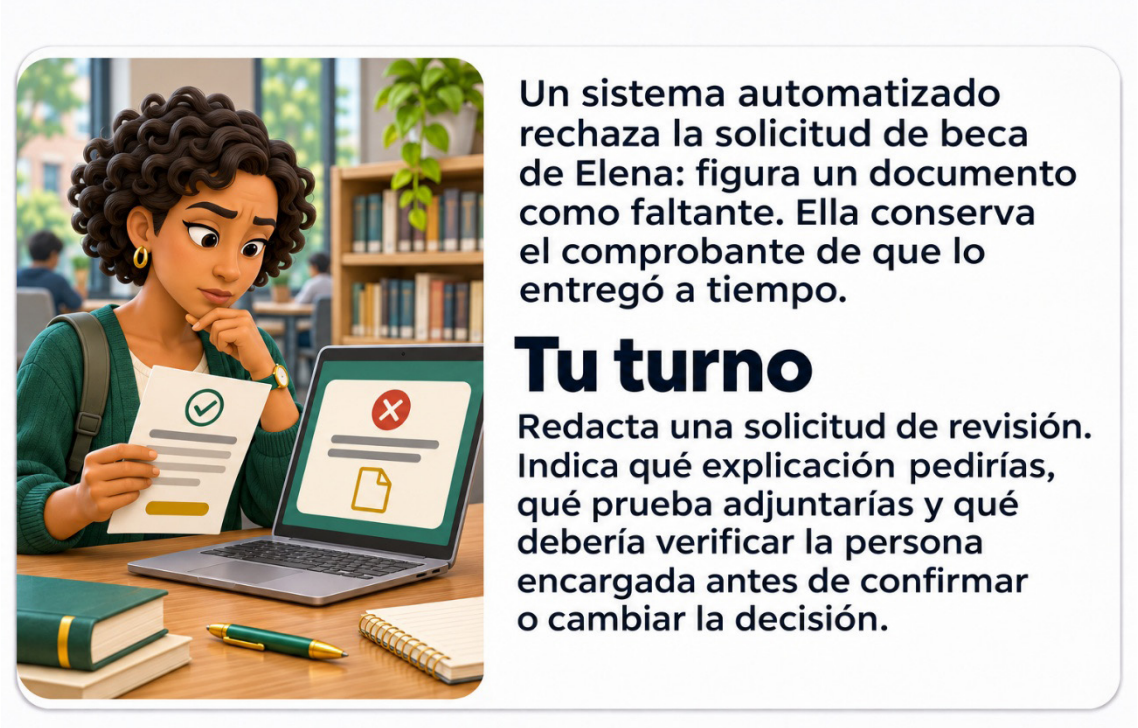
La notificación debe proporcionar una vía para comprender la consecuencia y actuar. Informar que se emplea IA en términos generales aporta menos que identificar en qué fase intervino, qué se decidió y qué canales están disponibles para pedir revisión. En Ecuador, el artículo 12 de la LOPDP incluye información sobre valoraciones y decisiones automatizadas, y el artículo 20 contiene una regla específica para informar el derecho en el caso allí previsto. La comunicación general del tratamiento y la notificación de un resultado individual atienden necesidades distintas y deben diseñarse conjuntamente.

Impugnar exige poder cuestionar hechos, inferencias y criterios. Un estudiante podría aportar el documento faltante, demostrar que el sistema leyó incorrectamente la fecha o señalar que el requisito utilizado no correspondía a su modalidad de postulación. La revisión debe atender a la razón del desacuerdo en condiciones de igualdad. Si el error reside en la lectura de un archivo, volver a ejecutar el mismo procedimiento sin modificar sus entradas ni revisar el original puede reproducirlo. Un mecanismo de reclamación que retorna la misma clasificación carece de capacidad correctiva.

Cuando un sistema automatizado interviene en una decisión, un dato incompleto puede cambiar el resultado. Esta actividad propone redactar una solicitud de revisión que permita conocer el motivo de la decisión, aportar pruebas y precisar qué debe comprobar la persona encargada antes de confirmar o modificar el resultado del trámite.

Actividad 6.2.

Una decisión que se puede revisar



Las vías de protección dependen de la naturaleza de la controversia. El hábeas data ecuatoriano puede resultar pertinente cuando se discute el acceso a información personal, su uso o su corrección en los términos constitucionales. Una reclamación ante la autoridad de protección de datos y la impugnación de un acto administrativo cumplen funciones diferentes. Un mismo caso puede involucrar más de una vía; por ejemplo, rectificar el dato y revisar la resolución que utilizó la información errónea. La corrección de uno de esos elementos no repara necesariamente los efectos del otro.

La reparación tampoco debe limitarse al caso reclamado si la revisión revela una causa común. Cuando una regla de lectura excluye documentos de cierto formato, conviene identificar decisiones similares, determinar si pueden corregirse y documentar la medida adoptada. Esta respuesta protege a quienes no reclamaron y permite distinguir una falla puntual de un problema de diseño. También conecta la garantía individual con el aprendizaje institucional: la organización debe poder conocer cuándo falló el proceso, qué decisiones estuvieron expuestas y qué modificaciones evitarán que el error se repita.

Tabla 6.1

Garantías ante una decisión mediada por IA y evidencias para verificarlas

Garantía o medida	Pregunta de verificación	Evidencia ilustrativa
Notificación	¿La persona puede comprender qué se decidió, cómo le afecta y qué pasos puede seguir?	Comunicación comprensible que identifica la decisión, sus efectos y, cuando corresponda, el canal y el plazo para solicitar su revisión.
Impugnación	¿La persona puede cuestionar los datos, las inferencias o los criterios que influyeron en la decisión?	Constancia de recepción de la impugnación y de los documentos o aclaraciones aportados por la persona afectada.

Garantía o medida	Pregunta de verificación	Evidencia ilustrativa
Revisión efectiva	¿Quien revisa puede examinar los antecedentes y modificar la decisión si corresponde?	Respuesta motivada que aborda los puntos controvertidos y explica por qué se confirma, modifica o deja sin efecto la decisión.
Reparación	¿Se corrigió el perjuicio y se examinó si la misma falla pudo afectar a otras personas?	Registro de la medida adoptada y, cuando corresponda, de la revisión de casos similares.

Nota. Las evidencias son ilustrativas. Las garantías exigibles, los plazos y las vías de protección dependen de la jurisdicción y del procedimiento aplicable.

6.3. Responsabilidad, transparencia y explicabilidad

6.3.1. Atribución de funciones y responsabilidad institucional

Un sistema de IA no asume por sí mismo las obligaciones derivadas de su utilización. Las organizaciones que lo desarrollan suministran o utilizan pueden intervenir en decisiones distintas y quedar sujetas a deberes diferentes. Para atribuir responsabilidad conviene reconstruir la cadena: quién seleccionó el propósito, quién controlaba los datos, quién configuró el umbral y quién podía evitar o corregir el resultado. La respuesta no se obtiene leyendo únicamente la etiqueta comercial del servicio ni identificando a la última persona que pulsó un botón.

En protección de datos, el responsable determina los fines y medios del tratamiento y el encargado actúa por cuenta del responsable en el marco aplicable. Una entidad puede cumplir papeles distintos según la operación. En el caso universitario, la institución define las finalidades de la convocatoria; si el proveedor utiliza expedientes para un propósito propio, debe examinarse por separado esa reutilización y su papel jurídico. Un contrato que denomina encargado a un proveedor no resuelve la calificación de todas sus actividades. También conviene distinguir estos roles de categorías específicas de la regulación de IA, como proveedor y responsable del despliegue.

En Ecuador, la Superintendencia de Protección de Datos Personales (SPDP) expidió la Resolución SPDP-SPD-2026-0009-R y la reformó mediante la Resolución SPDP-SPD-2026-0037-R. La reforma, publicada el 21 de septiembre de 2026, precisa obligaciones de responsables y de encargados con acceso, visibilidad o control efectivo sobre los datos, y exige información suficiente al responsable en los supuestos en que el encargado provea, desarrolle o mantenga el sistema. Distingue también la gestión de riesgos de la evaluación de impacto, que procede cuando corresponde conforme al marco aplicable (SPDP, 2026a, 2026b).

Estas precisiones son relevantes para servicios operados a distancia. Un proveedor que no descarga una base completa podría tener visibilidad de fragmentos, resultados o datos incluidos en registros operativos. Otro podría tener facultades de intervención que rara vez ejerce. La organización necesita verificar capacidades reales de acceso y control, además de leer compromisos contractuales. La documentación puede incluir qué datos llegan al servicio, quién consulta los registros y si es posible impedir que la información sea reutilizada para fines ajenos a la prestación contratada.

La responsabilidad proactiva y demostrada implica poder acreditar las medidas adoptadas. No equivale a afirmar que el riesgo fue delegado a un comité o que un proveedor entregó un certificado. Si la universidad cambia el procedimiento de elegibilidad, debe saber quién valida que la configuración refleje las reglas nuevas. Si el proveedor modifica el sistema, hacen falta condiciones para conocer el cambio y revisar su efecto antes de confiar en los resultados. La evidencia de cumplimiento debe referirse al funcionamiento local y a las obligaciones que

realmente corresponden a cada parte.

El incumplimiento de una obligación, la existencia de daño y su atribución son cuestiones relacionadas, pero no idénticas. Una auditoría puede descubrir un problema aun cuando no se haya identificado un perjuicio individual; una persona puede sufrir un daño cuya causa no se conoce de inmediato. Los regímenes de responsabilidad administrativa, civil o estatal no son equivalentes y dependen de la jurisdicción y de los hechos. La gobernanza preventiva facilita reconstruirlos sin anticipar una conclusión jurídica general para todas las fallas de IA.

6.3.2. Transparencia orientada a la persona y explicación individual

La transparencia debe ajustarse a la pregunta de quien recibe la información. Una persona que solicita una ayuda necesita saber qué se utilizó para decidir y cómo puede corregirlo. El equipo técnico necesita información sobre versiones, umbrales y pruebas. La autoridad supervisora puede requerir evidencia adicional bajo sus competencias. Ofrecer a todos el mismo manual no satisface estas finalidades. Puede resultar más útil una comunicación breve al titular, respaldada por documentación técnica disponible para quien esté facultado para examinarla.

La explicación individual debe distinguir el requisito aplicable del indicador utilizado para representarlo. Si se rechazó una solicitud por falta de acreditación, interesa indicar qué documento se consideró insuficiente, por qué y qué puede aportar la persona. Una etiqueta como «riesgo elevado» puede describir el resultado interno sin explicar la decisión. A su vez, una explicación que atribuya un papel decisivo a una variable que no influyó de ese modo resulta engañosa, aunque sea fácil de leer. La inteligibilidad necesita apoyarse en información fiel al proceso realmente aplicado.

En Dun & Bradstreet Austria, el TJUE (2025) interpretó el artículo 15, apartado 1, letra h), del RGPD para un supuesto de decisión automatizada comprendido en el artículo 22. El Tribunal exigió información pertinente e inteligible sobre el procedimiento y los principios efectivamente aplicados a los datos de la persona para obtener el resultado. Si el responsable considera que cierta información contiene secretos comerciales o datos de terceros protegidos, debe ponerla a disposición de la autoridad supervisora o del tribunal competente para la ponderación correspondiente. El secreto no funciona como una negativa automática frente al acceso.

Por su parte, el artículo 86 del Reglamento europeo de IA prevé, bajo condiciones específicas, que una persona afectada obtenga explicaciones del responsable del despliegue sobre el papel de un sistema de alto riesgo del anexo III y los elementos principales de la decisión. La norma delimita las decisiones cubiertas, excluye los sistemas del punto 2 del anexo y opera en la medida en que ese derecho no esté ya previsto por el Derecho de la Unión. La decisión debe producir efectos jurídicos o afectar significativamente de modo similar a la persona, de una manera que esta considere perjudicial para su salud, seguridad o derechos fundamentales. El artículo contempla además excepciones o restricciones conformes con el Derecho de la Unión. No configura un derecho universal a conocer el código fuente ni reproduce exactamente la lógica del acceso a información del RGPD.

Una explicación contrafactual puede indicar qué cambio en los datos habría alterado la salida. Su utilidad depende de que represente fielmente el sistema y de que se comunique como comparación, no como promesa o explicación causal. Informar que un resultado habría cambiado si el documento se hubiera leído correctamente puede orientar la rectificación. En cambio, sugerir modificar una condición inalterable o ajena al requisito no ofrece una vía útil. Conviene diferenciar información para comprender un resultado, opciones reales para impugnarlo y orientaciones para una nueva

solicitud.

6.3.3. Trazabilidad, auditoría y corrección de fallas

La trazabilidad permite reconstruir qué información, reglas y versiones intervinieron en una decisión. En un sistema de clasificación universitaria, puede ser necesario registrar el identificador de la solicitud, el documento relevante, la regla aplicada y la intervención de la persona revisora. El registro debe ser suficiente para examinar el caso, sin conservar por defecto todos los datos disponibles. También requiere controles de acceso y plazos razonados, porque un historial diseñado para rendir cuentas puede convertirse en una nueva fuente de exposición.

La interpretabilidad del modelo y la explicación de la decisión institucional tampoco son equivalentes. Un modelo sencillo puede facilitar examinar cómo se obtiene una puntuación, mientras que la decisión depende de una regla posterior, de la forma en que se presentan casos a un comité o de criterios que el modelo desconoce. Rudin (2019) propone considerar modelos intrínsecamente interpretables en aplicaciones de alto impacto, en lugar de confiar en explicaciones aproximadas de modelos opacos. En el caso de las ayudas, la comparación debería incluir una regla documental simple y verificar si una opción más compleja aporta mejoras demostrables.

La auditoría debe reconstruir las condiciones de operación. Una prueba previa puede medir errores de lectura, pero difícilmente mostrará cuánto tardan en revisarse los casos o cuántos quedan fuera sin notificación. Para conocer esos efectos hacen falta muestras de expedientes, observación del flujo y seguimiento de incidentes. También importa examinar expedientes que no llegaron al comité. Revisar solo decisiones emitidas puede ocultar exclusiones tempranas, del mismo modo que medir el promedio de exactitud puede ocultar errores concentrados en un tipo de documento.

La corrección exige capacidad de intervención sobre la causa. Si una actualización modifica la clasificación, puede ser necesario suspender la regla afectada, revisar decisiones anteriores o activar un procedimiento manual. Esa respuesta depende de que existan registros útiles y facultades para solicitar información técnica. El tiempo transcurrido entre detectar una falla y contener su efecto también es una dimensión de la responsabilidad. Una institución que puede explicar el perjuicio pero no detenerlo dispone de un mecanismo incompleto. Por ello, la revisión técnica y la atención de las personas deben planearse como partes del mismo proceso.

6.4. Tendencias regulatorias y principios de gobernanza

6.4.1. Regulación comparada y enfoques basados en riesgos

Los ordenamientos abordan la IA desde instrumentos de distinta naturaleza. Las leyes de protección de datos regulan operaciones con información personal; las normas sectoriales atienden actividades como educación, empleo o crédito; y algunas regulaciones establecen obligaciones específicas para sistemas de IA. Estos marcos pueden concurrir sobre un mismo uso. Que una herramienta cumpla un requisito técnico o de comercialización no demuestra que una institución pueda utilizar legítimamente determinados datos ni adoptar con ella una decisión concreta.

El Reglamento (UE) 2024/1689 establece reglas diferenciadas para prácticas prohibidas, sistemas de alto riesgo, supuestos con deberes de transparencia y modelos de IA de uso general. La clasificación depende de la disposición aplicable y del uso previsto. El Reglamento (UE) 2026/1744 modificó su calendario: las secciones 1, 2 y 3 del capítulo III, salvo el artículo 6, apartado 5, se aplican a los sistemas de alto riesgo del artículo 6, apartado 2, y anexo III desde el 2 de diciembre de 2027, y a los del artículo 6, apartado 1, y anexo I desde el 2 de agosto de 2028. Esas fechas no desplazan las

obligaciones que siguen calendarios propios.

La comparación regional muestra opciones distintas. En Ecuador, la norma de la SPDP y su reforma regulan el tratamiento de datos personales en sistemas de IA en el marco de la LOPDP. En Perú, el Decreto Supremo N.º 115-2025-PCM aprueba el reglamento de la Ley N.º 31814 e incorpora una clasificación de usos según su riesgo, con condiciones específicas para usos de riesgo alto. La diferencia no se reduce al nombre del instrumento: interesa qué actividades cubre, quién supervisa y cómo se articulan las garantías con la normativa de datos personales.

Clasificar un uso por riesgo ayuda a graduar las medidas y a concentrar esfuerzos donde una falla pueda causar perjuicios importantes. La clasificación jurídica, sin embargo, no se sustituye por una escala interna de probabilidad y gravedad. Una institución puede utilizar esta última para organizar pruebas, pero debe verificar los criterios normativos que determinan prohibiciones u obligaciones. Tampoco debería clasificar el servicio solo por su descripción comercial. La misma capacidad de resumir documentos puede utilizarse para organizar archivos o para reducir la evidencia disponible en una decisión que condiciona una prestación.

La evaluación de impacto en derechos fundamentales y la evaluación de impacto sobre datos se relacionan, pero tienen preguntas diferentes. La primera puede abarcar exclusión, acceso, autonomía o igualdad, incluso cuando el problema no depende de una filtración o un dato incorrecto. La segunda se concentra en los riesgos y garantías del tratamiento de datos personales. El artículo 27 del Reglamento europeo de IA contempla una evaluación de derechos fundamentales para determinados responsables del despliegue y usos de alto riesgo en las condiciones allí previstas. Reutilizar evidencias puede evitar duplicación sin borrar la distinción entre objetos de evaluación.

6.4.2. Principios internacionales y decisiones institucionales

La Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial vincula la elección del método con proporcionalidad, finalidad legítima y protección de los derechos humanos (UNESCO, 2021). La Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial de la OCDE, adoptada en 2019 y actualizada en 2024, ofrece otra referencia sobre valores democráticos, transparencia, seguridad y responsabilidad (OCDE, 2024). Son recomendaciones internacionales; no sustituyen las leyes nacionales ni acreditan por sí solas el cumplimiento de un tratamiento determinado.

El Marco de Gestión de Riesgos de IA del NIST organiza el trabajo en cuatro funciones: gobernar, contextualizar, medir y gestionar (Tabassi, 2023). Su carácter voluntario permite utilizarlo como apoyo para distribuir responsabilidades y revisar sistemas durante su ciclo de vida. En la universidad, estas funciones pueden traducirse en establecer quién autoriza el uso, describir la convocatoria y sus destinatarios, comprobar errores representativos y definir qué se hace si aparecen resultados que perjudican indebidamente a un grupo de solicitantes.

La proporcionalidad puede examinarse comparando opciones reales. Si el propósito es avisar de documentos faltantes, un sistema de comprobación de requisitos podría bastar. Utilizar información adicional para predecir un supuesto nivel de necesidad exige una justificación distinta. Cuando existe una opción menos intrusiva que cumple adecuadamente la finalidad, el atractivo de una predicción más elaborada no resuelve la elección. La evaluación debe incluir el costo de los errores para quienes dependen del servicio y el esfuerzo necesario para ejercer una garantía.

La participación aporta información sobre perjuicios que no siempre se identifican mediante pruebas técnicas. Las personas que presentan solicitudes y el personal que las atiende pueden mostrar formatos habituales, barreras de acceso y situaciones excepcionales. Su intervención tiene

más utilidad cuando ocurre antes de cerrar el diseño y cuando puede incidir sobre decisiones concretas. En un procedimiento sensible, consultar a quienes tienen experiencia directa ayuda a formular escenarios realistas, sin trasladarles la carga de probar que todos los riesgos fueron controlados.

6.4.3. Supervisión durante el ciclo de vida y cierre del capítulo

La gobernanza comienza al decidir si se necesita IA. Continúa al contratar, probar y desplegar el sistema, y se mantiene cuando cambia su desempeño. La contratación debe atender a la posibilidad de auditar, obtener información útil, corregir fallas y dejar de utilizar el servicio sin perder la capacidad de tramitar solicitudes. Si la organización no puede reconstruir resultados previos o atender reclamaciones tras cambiar de proveedor, la dependencia tecnológica afecta tanto la continuidad del servicio como la tutela de las personas.

Durante la operación conviene observar si las garantías funcionan en la práctica. Una universidad puede medir la demora para revisar casos, contrastar decisiones automatizadas con expedientes originales y estudiar las causas de rectificaciones. Estos indicadores deben interpretarse conjuntamente. Pocas reclamaciones pueden indicar buen desempeño, pero también desconocimiento del canal o dificultad para acceder a él. Si cambia la población solicitante o el tipo de documento recibido, comparar resultados con los datos del período anterior puede ser insuficiente para comprobar que se mantienen las condiciones de uso.

La posibilidad de interrumpir un uso debe formar parte del diseño. Si aparecen errores persistentes, un procedimiento alternativo permite sostener la convocatoria mientras se investiga su causa. La suspensión puede limitarse a una función o a un tipo de expediente cuando la evidencia permite acotar la falla. Lo decisivo es que exista una persona con competencia para intervenir y un registro que permita conocer qué solicitudes requieren revisión. Aprender del incidente exige documentar qué ocurrió y comprobar si las medidas correctivas funcionaron.

Una revisión posterior a la convocatoria debe considerar tanto expedientes rechazados como solicitudes abandonadas. Si el formulario no permitió cargar un documento válido, el registro de decisiones emitidas no mostrará esa dificultad. Contrastar consultas, intentos fallidos y entrevistas permite identificar barreras en etapas previas. Los indicadores deben utilizarse con cautela: la ausencia de una solicitud completa puede deberse al diseño del trámite, a una decisión de la persona o a otras circunstancias. El propósito de reunir evidencia es distinguir esas explicaciones antes de modificar la convocatoria.

La conclusión del caso no depende de si la herramienta utiliza un modelo sofisticado. El sistema puede contribuir a identificar documentos incompletos si la universidad limita la información utilizada, conserva vías alternativas de acreditación y evita que una inferencia incierta se transforme silenciosamente en exclusión. La legitimidad de la decisión se sostiene en la norma, la evidencia y el procedimiento. La posibilidad de explicar, revisar y corregir el resultado permite que esas exigencias se mantengan incluso cuando el proceso incluye componentes que operan con rapidez o a gran escala.

En síntesis, la protección de datos ordena el tratamiento de información; las garantías fundamentales disciplinan el tránsito hacia decisiones con efectos; y la responsabilidad obliga a poder responder por el funcionamiento de la institución. La gobernanza reúne esas exigencias en decisiones sobre diseño, contratación, evaluación y supervisión. Su prueba más exigente es la situación de la persona que recibe un resultado adverso: debe poder conocer qué ocurrió, aportar evidencia y obtener una revisión capaz de modificar una decisión errónea. Ese criterio conecta el análisis jurídico con la

discusión ética que se desarrollará en los capítulos siguientes. En ambos planos importa distinguir los controles anunciados de las garantías que las personas pueden ejercer oportunamente.

CAPÍTULO 7

Información, comunicación, creatividad y cultura



INTRODUCCIÓN

La circulación de información y la producción cultural dependen de quién puede publicar, de qué materiales llegan a ser visibles y de cómo se reconoce su procedencia. La inteligencia artificial (IA) interviene en los tres procesos. Los sistemas de recomendación ordenan contenidos preexistentes; los modelos generativos producen o modifican textos, imágenes, sonidos y videos; las interfaces conversacionales combinan selección y síntesis al responder preguntas. Conviene distinguir estas funciones, pues sus efectos sobre el periodismo, la creación y la comunicación interpersonal se producen por mecanismos diferentes.

El capítulo examina cómo esa mediación modifica el encuentro entre medios y públicos, qué problemas plantea la circulación de contenidos sintéticos, de qué modo se relaciona la asistencia generativa con la creación y la propiedad intelectual, y cómo cambian las condiciones en que se expresa y reconoce una identidad. El análisis distingue la calidad de una pieza de la diversidad del repertorio disponible, la procedencia de un archivo de la verdad de una afirmación y el consentimiento para publicar un registro de la autorización para reutilizarlo. Estas distinciones permiten evaluar la transformación cultural más allá de la novedad técnica: interesa saber quién puede hablar, en qué términos se le escucha y qué posibilidades tiene de corregir una representación ajena.

7.1. Plataformas digitales, medios y circulación de información

7.1.1. Selección, distribución y visibilidad

Publicar una pieza informativa y conseguir que alguien la encuentre son operaciones distintas. Un medio puede investigar un asunto, presentar pruebas y publicar sus hallazgos sin que estos ingresen en el repertorio habitual de sus lectores potenciales. Entre la publicación y el encuentro con el público intervienen buscadores, redes sociales, servicios de video, aplicaciones de mensajería y asistentes conversacionales. Cada entorno ofrece rutas particulares: una búsqueda parte de una pregunta, una recomendación anticipa un interés y un mensaje reenviado suele llegar por un vínculo previo. La mediación algorítmica, examinada en el apartado 2.3, interesa aquí por su capacidad de alterar el orden, el formato y el contexto en que se conoce un acontecimiento.

Un sistema de recomendación puede usar señales como el historial de consumo, la actualidad de una publicación o las interacciones que suscita. La influencia de cada señal depende del objetivo que el servicio busca alcanzar y de las opciones de configuración disponibles. Si se privilegia la probabilidad de que una persona siga mirando, una secuencia atractiva puede desplazar a otra cuya utilidad pública es mayor, aunque también puede facilitar el descubrimiento de un reportaje que habría pasado inadvertido. La evaluación requiere comparar lo mostrado con alternativas plausibles y distinguir exposición, atención y comprensión. Que una pieza aparezca en pantalla, por ejemplo, no permite saber si se leyó con cuidado ni si cambió la interpretación del asunto.

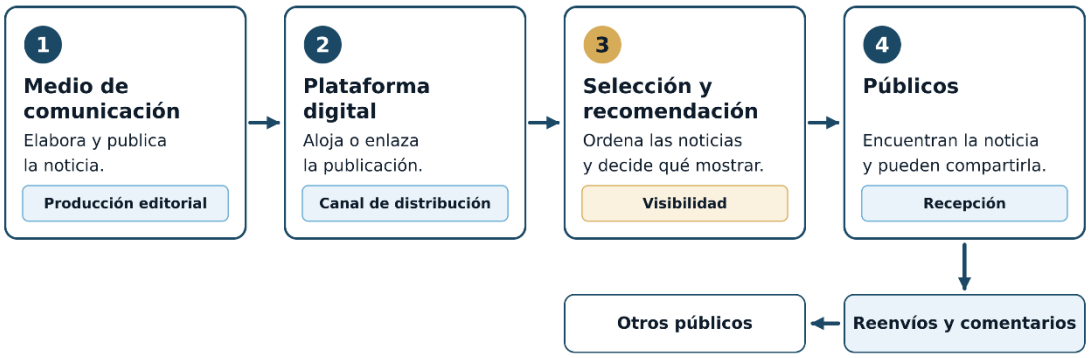
La distribución produce además un efecto de retroalimentación. Los medios observan qué publicaciones reciben visitas o se comparten y adaptan sus decisiones a esas señales. Esto puede revelar demandas desatendidas, pero también llevar a confundir la reacción inmediata con el interés público. Una explicación sobre cómo acceder a un servicio municipal puede ser decisiva para pocos lectores y recibir menos interacciones que un episodio polémico de alcance nacional. Si ambos contenidos se juzgan con el mismo indicador, desaparece la diferencia entre su utilidad y su rendimiento comercial. La autonomía editorial incluye, por tanto, la capacidad de reservar espacio

y recursos para temas cuya relevancia se aprecia con criterios distintos del volumen de tráfico.

El resumen del *Digital News Report 2026* identifica un mayor peso de las redes sociales y de video como vías de acceso a las noticias en los mercados encuestados, junto con el uso creciente, aunque desigual, de asistentes conversacionales para fines informativos (Egan, 2026). El resultado describe patrones de acceso declarados y debe interpretarse según la cobertura del estudio. Su valor para este capítulo reside en señalar un cambio en el punto de encuentro con la noticia. Quien llega por un video recomendado puede desconocer el trabajo de la redacción que lo produjo; quien consulta un asistente puede obtener una respuesta que integra versiones diferentes sin advertir qué fuente sostiene cada afirmación.

Figura 7.1

Del medio al público: circulación de una noticia en plataformas



Nota. El esquema representa una ruta posible de circulación en plataformas. Los criterios de selección y las opciones para compartir contenidos pueden variar entre servicios.

7.1.2. Decisiones editoriales y usos de la IA en el periodismo

La adopción de IA en una redacción conviene examinarla por tareas. Transcribir una entrevista para localizar fragmentos, traducir un boletín de servicio y producir una explicación sobre un hecho en desarrollo implican riesgos distintos. En la transcripción, pueden cotejarse nombres y citas con el audio; en la traducción, es necesario conservar el sentido y el registro; en la explicación, deben verificarse los hechos y las relaciones que el texto da por establecidas. La tarea cambia de naturaleza cuando un resultado interno pasa a ser material publicable. Un borrador útil para orientar una búsqueda no constituye por sí solo una fuente que pueda respaldar la versión final.

Considérese una radio comunitaria ecuatoriana que cubre la suspensión temporal del suministro de agua. La emisora recibe un boletín municipal, entrevista a vecinos y consulta al personal técnico. Un modelo podría ayudar a extraer horarios y preparar mensajes breves, pero una frase como «hasta las 18:00» pierde valor si se omite la fecha o se atribuye a todos los barrios. Conservar un vínculo entre cada dato operativo y su fuente permite revisar la publicación y responder si se cuestiona. El responsable editorial debe poder corregir tanto la nota principal como las versiones derivadas que ya circulan, puesto que el público puede actuar con base en cualquiera de ellas.

Las interfaces conversacionales añaden otra capa de intermediación. Al formular una respuesta continua, pueden combinar un documento oficial, una crónica y una publicación de un testigo. Esa integración puede orientar una primera lectura, pero también ocultar la diferencia entre un anuncio administrativo y un relato personal. Citar la página de inicio de un medio no equivale a indicar qué reportaje contiene la evidencia pertinente. Para comunicar información de interés público, importa que se puedan seguir las referencias hasta los materiales originales, distinguir fechas de

publicación y actualización, e identificar dónde existen interpretaciones en conflicto. Cuanto más concluyente parezca el resumen, más necesaria resulta esa posibilidad de comprobación.

La adopción editorial tampoco debe valorarse solo por el número de piezas publicadas. Si producir tres versiones de una noticia ahorra tiempo, el beneficio depende de lo que ocurra con el trabajo liberado y con la revisión adicional. Puede destinarse a confirmar datos, ampliar la cobertura territorial o investigar asuntos de interés público. También puede diluirse en la obligación de supervisar versiones que reproducen el mismo error. Una evaluación pertinente observaría rectificaciones, tiempos de respuesta y calidad de las fuentes antes y después de la adopción, junto con entrevistas a quienes revisan el material. El ahorro de tiempo y la calidad editorial deben examinarse como resultados relacionados, aunque independientes.

La evaluación de un resumen requiere comparar su texto con la fuente completa. Conservar las afirmaciones principales no es suficiente si se borran las reservas que delimitan su alcance. Una nota que describe un resultado preliminar puede terminar convertida en un anuncio concluyente. La revisión editorial debe atender a esas diferencias de modalidad, además de comprobar nombres, cifras y fechas.

7.1.3. Pluralismo, participación y circulación local

El pluralismo informativo exige algo más que la presencia nominal de numerosos emisores. Si muchas cuentas difunden el mismo testimonio extraído de una única fuente, el número de publicaciones aumenta sin ampliar la diversidad de perspectivas. También puede ocurrir lo contrario: un medio local reúne voces diferentes en una pieza cuyo alcance es reducido. Para valorar qué gana el público, interesa examinar la diversidad de fuentes, territorios, lenguas y enfoques efectivamente accesibles. La unidad de análisis puede ser una secuencia de noticias recibidas durante una semana, en lugar de la oferta total de una plataforma, puesto que una persona solo entra en contacto con una parte del repertorio disponible.

Los canales directos y los espacios mediados cumplen funciones complementarias. Una plataforma puede dar a conocer un reportaje a nuevos públicos; el sitio del medio o su archivo estable permiten recuperar el material original, consultar la fecha y seguir una rectificación. Para una radio local, la retransmisión y la mensajería ofrecen otras rutas, especialmente cuando una nota resulta más útil en audio que en texto. La elección de formatos modifica también quién puede responder. Un servicio que distribuye un clip con facilidad, pero no ofrece una vía razonable para localizar a su emisor, favorece el alcance sin mejorar necesariamente la relación del medio con sus públicos.

Examinar la circulación local requiere atender a las prácticas de redistribución. Un recorte de entrevista puede mantener las palabras originales y, a la vez, perder el antecedente que delimitaba su sentido. Un titular que era inequívoco para quienes seguían la cobertura puede ser interpretado de otro modo por quien llega después, desde una búsqueda o un reenvío. Presentar información reutilizable implica conservar el contexto mínimo allí donde se toma una decisión: identificar a quien habla, indicar cuándo lo hace y enlazar la pieza completa. Esta tarea compete tanto al emisor como a quienes diseñan formatos que conservan, reducen o eliminan esas señales en el trayecto.

Una investigación sobre pluralismo puede combinar el registro de resultados mostrados a perfiles comparables con entrevistas sobre cómo las personas encuentran y evalúan noticias. El primer recurso permite medir cuántas fuentes distintas aparecen y con qué prominencia. El segundo explica por qué una voz reconocida en la comunidad puede ser más influyente que una publicación con mayor alcance digital. La variación entre dispositivos, horarios y lugares exige describir las condiciones de observación. Esta precaución impide atribuir toda diferencia al algoritmo y sitúa

las decisiones de distribución dentro del conjunto de prácticas que dan significado público a una noticia.

7.2. Contenidos sintéticos, desinformación y confianza

7.2.1. Síntesis, intención y formas de daño

El contenido sintético es material generado o modificado mediante procedimientos computacionales que producen elementos expresivos nuevos. Puede adoptar la forma de una voz de lectura, una imagen ilustrativa o un video que simula una declaración. El término describe cómo se produjo el material; su función comunicativa debe establecerse por separado. Una reconstrucción claramente presentada como ilustración puede facilitar la comprensión de un proceso y una fotografía sin alteraciones puede utilizarse para sostener una afirmación falsa. Por ello, identificar un recurso generativo no basta para determinar qué se comunica, a quién se atribuye la intervención ni si existe un intento de engaño.

La propuesta de Wardle y Derakhshan (2017) distingue entre información falsa compartida sin intención de causar daño, desinformación difundida deliberadamente y uso dañino de información genuina. Estas categorías ayudan a separar la veracidad del material, los propósitos de difusión y sus efectos. La intención rara vez se deduce de una sola publicación y puede variar entre quienes producen, editan y reenvían el contenido. Una persona puede fabricar un audio para atribuir una decisión a una autoridad, mientras otra lo reenvía creyendo que presta ayuda a sus vecinos. Ambas contribuyen a que circule, pero sus conductas requieren explicaciones y respuestas diferentes.

Las falsificaciones hiperrealistas, también denominadas *deepfakes*, pueden simular la imagen o la voz de una persona con suficiente semejanza para inducir una atribución equivocada. Su eficacia social depende de cuándo, dónde y por quién se comparte el archivo. En el caso de la radio comunitaria, un audio que simula la voz de su locutora y anuncia la cancelación de la distribución de agua puede resultar verosímil si llega desde un grupo vecinal durante una emergencia. Incluso una imitación imperfecta puede tener consecuencias si los destinatarios esperan instrucciones urgentes, reconocen el timbre general y carecen de un canal sencillo para confirmar el mensaje.

El daño puede consistir en una creencia equivocada, una decisión precipitada o una duda persistente que debilita el valor de pruebas auténticas. En un experimento con participantes del Reino Unido, Vaccari y Chadwick (2020) encontraron que la exposición a un video político sintético generó incertidumbre con más frecuencia que engaño directo y que esa incertidumbre se relacionó con menor confianza en las noticias de redes sociales. El hallazgo corresponde a las condiciones del estudio y no permite predecir reacciones ante cualquier voz clonada o imagen manipulada. Sí permite distinguir dos preguntas empíricas: cuántas personas aceptan una falsedad y cuántas dejan de saber qué evidencia considerar suficiente.

La exposición a una falsificación puede afectar de manera desigual a quienes aparecen en ella. Una rectificación pública puede reparar parte del daño y, al mismo tiempo, ampliar la difusión de un archivo que la persona afectada preferiría que dejara de circular. De ahí la utilidad de distinguir la conservación de evidencia para una investigación de su exhibición en el desmentido. También conviene evitar que el costo de demostrar una suplantación recaiga enteramente en quien la sufre.

7.2.2. Verificación, procedencia y divulgación

Verificar un contenido comienza por delimitar la afirmación. Ante un audio atribuido a una locutora, interesa comprobar si la voz es suya, si la emisora difundió el mensaje y si la instrucción anunciada

es correcta. Las tres cuestiones pueden resolverse con evidencias distintas. Una declaración genuina puede haber sido emitida en otra fecha; una voz sintética puede leer un aviso autorizado; un mensaje engañoso puede reproducir un dato cierto para hacer creíble otro falso. Buscar solo rastros de edición deja sin resolver estas posibilidades. En muchos casos, recuperar el original y confirmar la información con la entidad competente resulta más esclarecedor que clasificar el archivo por su apariencia.

Una voz familiar puede hacer creíble un aviso, incluso cuando se desconoce su origen o no se sabe si la información sigue vigente. Esta actividad invita a verificar por separado quién emitió realmente el audio y si el aviso es correcto, antes de decidir si conviene reenviarlo a otras personas.

Actividad 7.1.

Antes de reenviar un audio



La procedencia documenta el origen y el recorrido de una pieza en la medida en que quedan registros verificables. Las credenciales descritas por la Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA, s. f.) vinculan a un archivo declaraciones firmadas sobre acciones como su creación o edición. Una firma verificable ayuda a comprobar que cierta declaración está asociada al archivo y que no se alteró sin dejar indicios. La firma no prueba que la escena corresponda al hecho narrado, ni que el firmante tenga autorización para todos los usos. Tampoco la falta de credenciales demuestra manipulación: las herramientas y los trayectos de distribución no preservan necesariamente esos registros.

La detección forense cumple otra función. Puede aportar indicios de síntesis o alteración, pero sus resultados dependen del tipo de archivo y del desempeño de la herramienta en condiciones cercanas a las de uso. La compresión, el ruido y la edición posterior pueden dificultar la interpretación. Una puntuación elevada de un detector no justifica por sí sola una acusación pública. Si el resultado se incorpora a una verificación, conviene explicar qué se analizó, qué corroboración independiente existe y qué permanece incierto. Ante posibles daños reputacionales, la persona afectada necesita además una vía para aportar el archivo original o cuestionar la atribución.

La divulgación al público cumple una función diferente del marcado técnico. En la Unión Europea, el artículo 50 del Reglamento (UE) 2024/1689 distingue, bajo condiciones específicas, el

marcado legible por máquina que corresponde a proveedores y la divulgación que corresponde a responsables del despliegue en ciertos usos, entre ellos las falsificaciones hiperrealistas. Para obras manifiestamente artísticas, creativas, satíricas o de ficción, el precepto contempla una forma de divulgación compatible con su disfrute. El Reglamento (UE) 2026/1744 añadió un plazo transitorio hasta el 2 de diciembre de 2026 para el marcado de salidas de sistemas comprendidos en el artículo 50.2 comercializados antes del 2 de agosto de 2026. Se trata de normas de la Unión Europea; su alcance no puede trasladarse por analogía a otros ordenamientos.

En entornos de mensajería, la evidencia disponible para un verificador puede ser parcial. Una copia reenviada indica qué material recibió alguien, pero no permite reconstruir por sí sola la ruta de difusión. Los testimonios de distintos destinatarios pueden ayudar a ubicar versiones y horarios, siempre que no se confunda el primer registro conocido con el origen. Esta cautela evita atribuciones prematuras y orienta la búsqueda hacia los elementos que sí son comprobables.

Tabla 7.1

Verificación de un mensaje sonoro de origen incierto

Pregunta de verificación	Comprobación pertinente	Límite de la comprobación
¿Quién difundió el mensaje?	Consultar a la emisora a la que se atribuye el aviso y buscar el audio en sus canales oficiales.	Reconocer una voz no confirma quién grabó el mensaje ni si la emisora autorizó su difusión.
¿Se alteró el archivo?	Comparar las versiones disponibles con el registro original, si se conserva, y examinar las credenciales de procedencia o los indicios de edición.	La ausencia de credenciales no demuestra que el archivo haya sido manipulado.
¿Es correcto y sigue vigente el aviso?	Confirmar el contenido, la fecha y el alcance del aviso con la entidad responsable de emitirlo.	Una grabación auténtica puede estar desactualizada o referirse a otro lugar o situación.
¿Qué puede comunicarse al público?	Publicar el aviso confirmado o la rectificación y señalar qué aspectos del audio siguen sin verificarse.	Corregir la información del aviso no implica haber identificado a quien creó o difundió el archivo.

Nota. La procedencia del archivo, la autenticidad de la grabación y la veracidad del aviso son cuestiones distintas y requieren comprobaciones específicas.

7.2.3. Respuestas institucionales y reparación de la confianza

La confianza informativa se sostiene mediante procedimientos que permiten comprobar y corregir lo publicado. Si la emisora detecta la suplantación, puede desmentir la atribución y difundir al mismo tiempo una instrucción actualizada sobre el suministro. En este ejemplo, repetir extensamente el audio falso aportaría poco a quienes necesitan decidir qué hacer. Es más útil explicar qué comunicado se confirma, quién lo emitió y dónde puede consultarse. Una corrección fechada y estable permite además que terceros la redistribuyan sin crear nuevas versiones ambiguas. El objetivo inmediato es restablecer la capacidad de actuar con evidencia, además de rectificar el relato.

Las respuestas deben adecuarse al daño y al contexto. Una representación ficticia identificada como

tal, una sátira reconocible y una suplantación empleada para alterar instrucciones de emergencia presentan problemas diferentes. Etiquetar, reducir la difusión, retirar una pieza o preservar una copia para investigar son acciones con consecuencias distintas para la expresión y la reparación. La calidad del procedimiento depende de que existan criterios comprensibles, atención oportuna y mecanismos para impugnar decisiones, especialmente cuando un sistema marca de forma equivocada material de interés público. Como se examinó en el apartado 6.2, las garantías de revisión adquieren importancia cuando un proceso automatizado produce consecuencias relevantes.

La alfabetización mediática resulta más eficaz cuando desarrolla hábitos practicables. Antes de reenviar un mensaje urgente, se puede buscar el aviso original, contrastar su fecha y consultar un canal local que se responsabilice por la instrucción. En una redacción, el mismo principio se traduce en conservar evidencias, explicitar niveles de certeza y corregir también los formatos que circularon fuera del sitio principal. Evaluar estas respuestas exige observar a quién alcanza la rectificación, cuánto tarda y si se comprende su contenido. Una disminución del número de reenvíos puede indicar menor exposición, pero no permite por sí sola afirmar que se recuperó la confianza.

7.3. Creatividad, propiedad intelectual y producción cultural

7.3.1. Asistencia generativa y contribución creativa

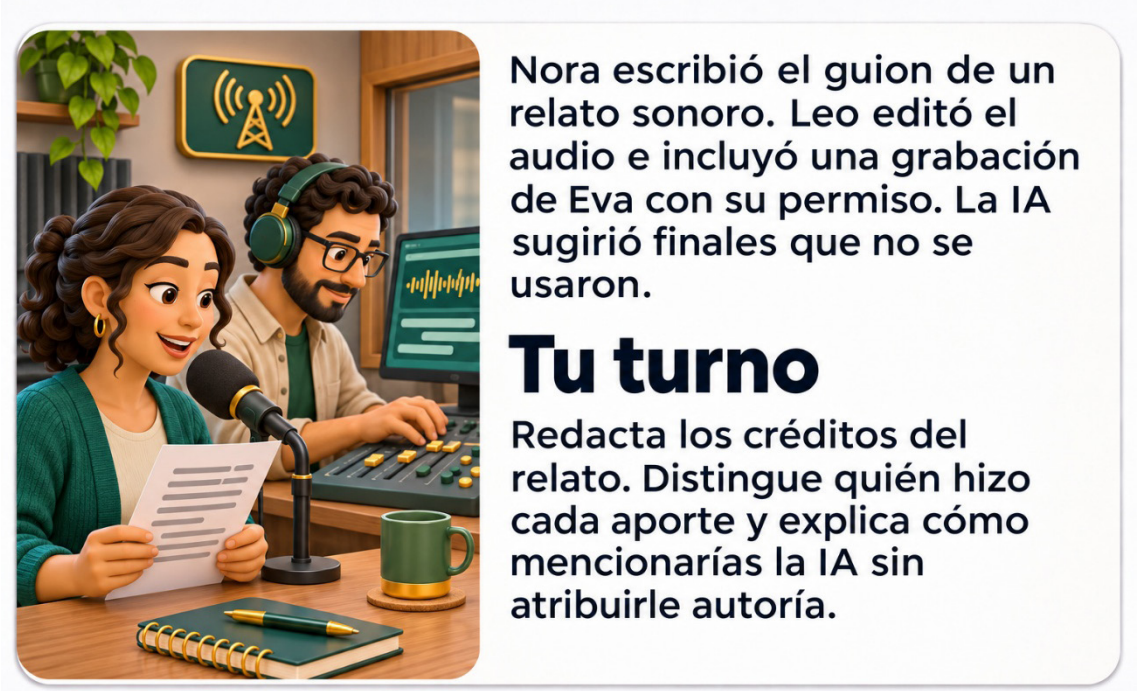
La creatividad cultural abarca la formulación de una intención, la exploración de alternativas y la elaboración de una forma expresiva que puede adquirir sentido para otros. Una herramienta generativa participa en actividades distintas según el momento en que se incorpora: puede proponer variaciones para explorar, traducir una idea a un primer boceto o producir partes que se incorporen a una pieza terminada. Describir el grado de intervención exige observar quién formuló el proyecto, qué decisiones expresivas se tomaron y cómo se seleccionaron, combinaron o transformaron los resultados. La fluidez aparente de una salida aporta poca información sobre ese proceso y sobre las contribuciones que hicieron posible la obra.

En la radio comunitaria del ejemplo, preparar una serie de ficción a partir de historias sobre el agua podría implicar pedir variantes para una escena, redactar diálogos propios y montar un paisaje sonoro con grabaciones autorizadas. El valor de la serie depende de decisiones de guion, actuación y edición que no se deducen de una declaración genérica de uso de IA. Si el modelo sugiere un final que rompe la lógica narrativa, la capacidad de rechazarlo forma parte del trabajo creativo. También lo es decidir que un silencio, una pausa o un sonido del territorio comunica mejor una experiencia que una descripción verbal, aunque ninguno de esos actos produzca un resultado fácil de atribuir mediante un registro automático.

Los créditos de una obra permiten reconocer quién tomó las decisiones creativas, quién aportó materiales y qué papel tuvo una herramienta. Esta actividad propone redactar los créditos de un relato sonoro y distinguir las contribuciones que forman parte de la obra de las sugerencias de inteligencia artificial que se descartaron.

Actividad 7.2.

El crédito detrás de una obra asistida por IA



Doshi y Hauser (2024) documentaron una distinción entre desempeño individual y diversidad colectiva en un experimento de escritura de relatos breves. El acceso a ideas propuestas por un modelo mejoró algunas valoraciones de los relatos, especialmente entre participantes con menor creatividad inicial según la medición del estudio; al mismo tiempo, las producciones asistidas se parecieron más entre sí. El resultado no establece que toda creación con IA se vuelva homogénea. Sí muestra por qué conviene medir por separado la recepción de cada obra y la variedad del conjunto. Una productora puede elevar la calidad percibida de varias piezas y reducir, al mismo tiempo, la diversidad de argumentos, personajes o soluciones expresivas que llegan a su audiencia.

Ese efecto tampoco se remedia únicamente solicitando más variantes. Si todas parten de referencias similares y la selección favorece soluciones reconocibles, un mayor número de bocetos puede desembocar en un repertorio estrecho. La exploración puede ampliarse incorporando materiales documentales, encargando propuestas independientes o cambiando quién participa en la selección. Una evaluación de la creatividad asistida puede combinar una valoración de las obras con el análisis de los procesos de composición. Las primeras indican qué se percibe como novedoso o logrado; los segundos ayudan a entender si se ensayaron alternativas y por qué se descartaron, incluso cuando la forma final no conserva rastros visibles de la asistencia.

7.3.2. Autoría, usos de obras y derechos conexos

La propiedad intelectual plantea preguntas separadas en las distintas fases del proceso. Una se refiere a los materiales utilizados para entrenar un modelo o para orientar una generación concreta. Otra indaga qué derechos pueden recaer sobre la pieza resultante y quién es titular de ellos. Una tercera pregunta surge cuando esa pieza incorpora elementos protegidos de una obra anterior, una interpretación o una grabación. La protección de la pieza nueva no resuelve las condiciones de uso de los materiales previos. De manera análoga, la autorización para incorporar una grabación no acredita que el resultado reúna los requisitos de protección ni permite presumir que cualquier uso ulterior quede incluido.

En el marco vigente de la Comunidad Andina, aplicable en Ecuador, la Decisión 351 define al autor como la persona física que realiza la creación intelectual y distingue la forma expresiva de las ideas que esta contiene (Comisión del Acuerdo de Cartagena, 1993, arts. 3 y 7). Esta distinción permite identificar la contribución humana en una obra asistida y precisar qué aspectos se comparan si se alega la incorporación de una obra previa. No ofrece por sí sola una respuesta para cada modalidad de entrenamiento o generación. La valoración exige identificar el acto efectuado, la protección aplicable, las posibles autorizaciones y las limitaciones o excepciones pertinentes, además de examinar la legislación nacional y los criterios interpretativos correspondientes.

En Estados Unidos, el informe de la U.S. Copyright Office (2025) sobre la protección de los resultados distingue la asistencia a la creación humana de la generación de elementos expresivos que la persona no controla suficientemente. La selección, la disposición o la modificación creativas pueden ser relevantes según el caso. El informe ofrece la interpretación de una autoridad administrativa estadounidense y no constituye legislación andina. Su utilidad comparativa consiste en mostrar que, ante una obra compuesta, la pregunta por la autoría se formula sobre contribuciones identificables. Un contrato que distribuye ingresos entre participantes responde a otra cuestión y no sustituye el análisis sobre qué elementos pueden recibir protección jurídica.

El entrenamiento de modelos debe diferenciarse del uso de una obra específica como entrada y de la publicación de una salida que la reproduce. En la primera operación importa, entre otros aspectos, cómo se obtuvo el material y qué actos se realizaron para preparar los datos. En la segunda interesa si se autorizó transferir el archivo al servicio y para qué fines. En la tercera se examinan los elementos efectivamente incorporados al resultado. La accesibilidad en internet no equivale a una licencia para todos esos actos. También es preciso distinguir entre una semejanza estilística general y la apropiación de elementos expresivos identificables, sin descartar que una imitación pueda plantear problemas distintos de los derechos de autor cuando se atribuye falsamente a alguien.

Un archivo sonoro permite observar por qué la autorización requiere precisión. En una entrevista pueden concurrir intereses de quien habla, de quien produce la grabación y de terceros cuyas obras o interpretaciones fueron captadas. Una autorización de emisión no implica necesariamente permiso para entrenar un sistema de síntesis ni para generar nuevas intervenciones con una voz similar. Según el caso, pueden resultar pertinentes derechos de autor, derechos conexos, reglas contractuales y garantías relativas a la voz, la imagen o los datos personales. El análisis jurídico general del capítulo 6 aporta el marco de derechos; aquí interesa su consecuencia para la producción cultural: debe preservarse la información que permite reconocer qué se autorizó y quién puede decidir sobre usos posteriores. El análisis se mantiene en un plano académico y no sustituye la asesoría jurídica especializada.

7.3.3. Producción, remuneración y diversidad cultural

La asistencia generativa redistribuye trabajo entre etapas de una producción. Un primer montaje más rápido puede exigir tiempo adicional para revisar licencias, comprobar similitudes y corregir resultados que no respetan el registro cultural de la pieza. De ahí que el costo de producir una primera versión sea un indicador incompleto del costo de obtener una obra publicable. También puede cambiar la valoración de ciertas tareas. Si la traducción inicial se automatiza, la revisión especializada adquiere peso para conservar el sentido; si se emplea una voz sintética, aumenta la relevancia de delimitar autorizaciones y acreditar la participación humana. Una evaluación debe incorporar esos desplazamientos antes de extraer conclusiones sobre ahorro o sustitución de trabajo.

La remuneración y el reconocimiento pueden analizarse a partir de la posición que ocupa cada

participante. Quien aporta una interpretación para una obra concreta puede aceptar su difusión en un canal determinado y objetar su reutilización para un catálogo de producciones futuras. Una cláusula clara permite anticipar si se autoriza ese uso, con qué alcance y bajo qué condiciones se negocia una compensación. Conviene distinguir la atribución cultural del crédito contractual y del derecho de autor: mencionar que una serie se elaboró con archivos de una comunidad puede dar visibilidad a su procedencia, pero no aclara por sí mismo quién autorizó el uso ni quién participa de los beneficios.

La Convención sobre la Protección y la Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales (UNESCO, 2005) ofrece a sus partes un marco para atender a las condiciones en que las expresiones se crean, se difunden y se hacen accesibles. Aplicada como perspectiva de análisis, invita a examinar si los medios generativos amplían la capacidad de realizar y distribuir obras en distintos registros y lenguas. Un catálogo más extenso no basta para establecer que mejoró la diversidad si repite las mismas fuentes o si los creadores locales no pueden negociar cómo circula su trabajo. Importan tanto la variedad que encuentra el público como la posibilidad de que distintas personas y comunidades sostengan una práctica creativa en el tiempo.

7.4. Transformaciones de la identidad y las prácticas comunicativas

7.4.1. Presentación de la identidad y circulación entre contextos

La identidad comunicativa se configura mediante la relación entre lo que una persona expresa, la forma en que otros interpretan esa expresión y los marcos institucionales en que se registra. Conviene distinguir la identidad declarada, la atribuida por otras personas y las categorías inferidas por un sistema. Una descripción elegida para un perfil, la interpretación que suscita un video y una clasificación empleada para recomendar contenidos responden a procesos distintos. Sin embargo, las tres pueden confluir en la experiencia de quien intenta darse a conocer. En una interacción mediada, alguien puede modificar cómo se presenta después de observar qué rasgos reciben más atención o cuáles quedan ausentes del repertorio visible.

Marwick y boyd (2011) analizaron el colapso de contextos al estudiar cómo usuarios de Twitter gestionaban audiencias imaginadas en un espacio donde podían coincidir públicos habitualmente separados. Una conversación destinada a pares puede ser leída por familiares o empleadores sin las claves que la hacían comprensible. La IA generativa añade la posibilidad de que esa expresión vuelva a circular como resumen, traducción o imitación, con variaciones en el tono y en la atribución. El concepto no implica que los contextos desaparezcan por completo. Explica por qué una persona tiene menos control sobre las referencias que acompañan su expresión cuando distintos públicos la reciben bajo condiciones que no pudo anticipar.

Estas condiciones importan para interpretar la autenticidad. Editar una entrevista, traducir un mensaje o emplear una ayuda para redactarlo no elimina necesariamente la intervención de quien responde por su contenido. Una persona puede usar un asistente para ordenar sus ideas y conservar plena capacidad de aprobar el texto final. Distinto es que un tercero publique una declaración con su nombre o una voz similar sin autorización. El criterio relevante combina la relación entre la persona y el mensaje, el grado de control sobre la versión que circula y las expectativas razonables del público. En una entrevista se espera que las respuestas atribuidas correspondan a lo expresado; en una obra de ficción existen convenciones distintas para interpretar un diálogo recreado.

Las audiencias también pueden interpretar de manera diferente una divulgación sobre asistencia técnica. En un mensaje de servicio, explicar que se empleó una voz de lectura y señalar qué

institución aprueba el texto permite localizar una fuente responsable. En una conversación de apoyo entre personas, el dato puede ser insuficiente si quien recibe la respuesta necesita saber si alguien leyó su mensaje y entendió su situación. La decisión de informar sobre una mediación depende, por tanto, de qué expectativa se pone en juego. Una etiqueta general sobre el uso de IA no sustituye la identificación de la responsabilidad ni responde siempre a la pregunta que el interlocutor necesita resolver.

7.4.2. Lengua, voz y representación cultural

La lengua organiza experiencias compartidas y relaciones con el territorio; sus variantes no son intercambiables en todos los contextos. Un sistema de reconocimiento de voz puede convertir una pronunciación poco representada en un nombre diferente. Un asistente de escritura puede proponer una formulación fluida que pierda la referencia local con la que el público identifica un lugar o una práctica. Esos errores pueden pasar inadvertidos si se evalúa únicamente la corrección gramatical de una versión. En producciones plurilingües resulta necesario preguntar si la traducción conserva quién habla, en qué registro lo hace y qué elementos deben mantenerse con una explicación en lugar de sustituirse.

La radio comunitaria podría producir versiones de un boletín en castellano y kichwa para públicos distintos. Esa decisión puede ampliar el acceso si existen hablantes con capacidad de revisar el sentido y escoger la variante pertinente. El trabajo no se limita a confirmar palabras aisladas. Debe atender a la forma habitual de identificar lugares, expresar un horario o dirigirse a las personas mayores, según el público concreto. Tampoco cabe asumir que una sola voz represente a todas las comunidades que usan una lengua. La validación situada permite corregir errores y preservar decisiones expresivas que un indicador general de fluidez no registra.

La reutilización de la voz plantea una cuestión adicional: la semejanza puede crear la impresión de que una persona respalda lo que nunca dijo. En una producción autorizada, la locutora puede aceptar la síntesis para mensajes de servicio y conservar el derecho contractual de aprobar textos o limitar canales de difusión. Ese acuerdo no debería confundirse con el permiso de usar su voz para publicidad, declaraciones políticas o representaciones de experiencias ajenas. Para los públicos, la distinción ayuda a reconocer cuándo la locutora habla, cuándo una institución emite un texto con asistencia técnica y cuándo un tercero formula una atribución que debe corroborarse. Los problemas de acceso desigual a estas capacidades se examinan en el capítulo 9.

Cuando un archivo incluye relatos comunitarios, es insuficiente tratar la identidad de cada hablante como el único dato relevante. Puede haber normas compartidas sobre quién cuenta ciertas historias y en qué circunstancias, aunque una grabación se haya difundido públicamente. Para documentar esas condiciones, el equipo que conserva el archivo puede registrar el propósito original, la autorización recibida y las restricciones comunicadas, y establecer un procedimiento para revisar usos nuevos. Desde la perspectiva cultural, el valor del archivo depende de que conserve relaciones entre el registro y quienes le dan sentido. Separar el sonido de esos vínculos puede ampliar su reutilización técnica a costa de empobrecer su significado.

Un diseño participativo permite convertir estas observaciones en criterios de revisión. Antes de publicar una versión en otra lengua, por ejemplo, puede pedirse a un grupo de destinatarios que explique qué entendió y qué acción realizaría. Sus respuestas revelan ambigüedades que una revisión puramente técnica puede pasar por alto. También permiten decidir cuándo conviene mantener el audio original junto a la traducción.

7.4.3. Agencia comunicativa y prácticas de interacción

Los asistentes generativos intervienen también en intercambios cotidianos: proponen respuestas, traducen conversaciones, resumen discusiones y sugieren un tono. Su valor se aprecia cuando reducen barreras para participar o ayudan a expresar una posición difícil de formular. El costo surge cuando la corrección formal introduce acuerdos, promesas o emociones que la persona no quiso manifestar. Un resumen de una reunión puede conservar la decisión final y omitir las condiciones que llevaron a algunas personas a aceptarla. Por ello, el grado de revisión debe guardar relación con lo que está en juego: una frase de cortesía admite márgenes distintos de un compromiso colectivo que otros podrán invocar más tarde.

La comunicación con un asistente conversacional añade una cuestión sobre el carácter del interlocutor. Una respuesta que adopta el tono de un miembro de una institución puede dar la impresión de que alguien conoce el contexto del usuario y puede resolver su caso. Para gestionar esa expectativa, resulta útil indicar qué puede hacer el sistema, qué afirmaciones están respaldadas por documentación y a quién corresponde resolver una discrepancia. La posibilidad de pasar de un mensaje automatizado a una conversación con una persona es especialmente relevante cuando se discute una atribución, una corrección o una restricción de uso. La agencia comunicativa incluye poder elegir cómo participar y obtener respuesta cuando la representación propia se ve afectada.

Una investigación sobre estas prácticas puede relacionar el análisis de mensajes con entrevistas y observación de los procesos en que se produjeron. El análisis textual permite identificar qué aspectos desaparecen o cambian de tono en versiones sucesivas. Las entrevistas ayudan a determinar si esa modificación se percibe como apoyo, sustitución o pérdida de control. La observación de la revisión aclara qué personas tuvieron oportunidad de corregir la versión final. Estas evidencias adquieren mayor valor si se distinguen los efectos sobre quien emite un mensaje, sobre quien aparece representado en él y sobre quien lo recibe. Un mismo cambio puede facilitar la lectura y debilitar la precisión de una atribución.

El recorrido de la radio ilustra la continuidad entre publicación, verificación, creación y reconocimiento. El alcance de un boletín mejora si se adapta a distintos canales, siempre que preserve los datos que permiten actuar. Una rectificación contribuye a restablecer la confianza si llega a quienes recibieron la atribución falsa. Una obra nueva puede ampliar el repertorio local si reconoce los aportes que la sostienen y respeta las condiciones de reutilización. En todos los casos, la calidad de la comunicación depende de que quienes producen, comparten y reciben los mensajes puedan identificar su procedencia, interpretar su contexto y responder cuando se les atribuye algo que no expresaron.

CAPÍTULO 8

Ética, sesgos y responsabilidad algorítmica



INTRODUCCIÓN

La incorporación de inteligencia artificial (IA) a procesos de decisión plantea una cuestión que el rendimiento técnico no puede resolver por sí solo: en qué condiciones es aceptable delegar una parte del juicio a un sistema que clasifica, recomienda o genera información. Una predicción puede ser precisa respecto de la variable que intenta anticipar y, al mismo tiempo, resultar inadecuada para el propósito institucional que justifica su uso. El problema ético comprende, por tanto, la elección de lo que se mide, la distribución de beneficios y errores, y la capacidad de revisar una decisión cuando afecta a personas concretas.

Este capítulo traduce los principios éticos en preguntas que pueden orientar el diseño, la evaluación y la supervisión. Para ello se emplea un caso hipotético: una universidad pública ecuatoriana considera utilizar IA para priorizar solicitudes de becas de permanencia estudiantil. El caso permite seguir el paso de una finalidad legítima a una decisión operativa y observar cómo se acumulan consecuencias en el tránsito. El capítulo 6 examinó las garantías jurídicas de las personas afectadas; aquí se analiza qué debe poder justificar una institución incluso cuando dispone de autorización formal para usar el sistema. Esa justificación orienta las decisiones sobre su continuidad.

8.1. Principios éticos aplicados a sistemas de inteligencia artificial

8.1.1. Finalidades legítimas, dignidad y autonomía

La evaluación ética comienza por definir qué situación se pretende mejorar y por qué la IA sería un medio apropiado. En el caso de la beca, reducir el tiempo de tramitación, identificar necesidades no atendidas y prevenir el abandono son objetivos distintos. Un sistema puede contribuir a uno y perjudicar a otro. Si se le pide ordenar expedientes para revisarlos con mayor rapidez, la prioridad asignada no debería convertirse sin deliberación en el criterio que decide quién recibe la ayuda. Esa transición cambia el propósito efectivo, el costo de equivocarse y el grado de justificación exigible. También modifica qué evidencias son pertinentes para determinar si la institución actúa de acuerdo con su misión.

La dignidad exige considerar a las personas como participantes de una decisión que afecta su trayectoria, con capacidad para aportar información y controvertir supuestos. Una puntuación resume características seleccionadas para una finalidad; no agota lo que puede saberse sobre una persona. El personal de becas podría recibir una estimación de riesgo de abandono y, sin embargo, encontrar que una dificultad temporal de transporte explica varias ausencias. Conservar la posibilidad de introducir ese contexto permite valorar si la recomendación es pertinente. En términos institucionales, respetar la dignidad implica evitar que el perfil producido por el sistema adquiera más autoridad que las evidencias relevantes que el procedimiento puede recibir y examinar.

La autonomía también se expresa en las condiciones de participación. Si pedir una beca exige aceptar un tratamiento automatizado que resulta opaco y no ofrece opciones razonables, la aceptación formal aporta poca información sobre el margen real de elección. Esto no implica que toda persona deba escoger la herramienta utilizada en cada trámite. Sí implica que la institución debe explicar qué papel desempeña la recomendación, qué información se considera y cómo se pueden corregir errores. La posibilidad de discrepar sin perder acceso al procedimiento es especialmente valiosa cuando una persona depende del apoyo para continuar estudiando y carece de poder efectivo para negociar los términos del trámite.

La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO (2021) vincula la IA

con la dignidad humana, la diversidad y la protección ambiental. Es un instrumento internacional de orientación y no equivale a una ley nacional. Floridi y Cowls (2019), desde el debate académico, proponen un marco que relaciona la beneficencia, la no maleficencia, la autonomía y la justicia con la explicabilidad. Ambas propuestas permiten situar una pregunta práctica: qué condiciones deben concurrir para sostener que una decisión está justificada. Los principios ofrecen razones para examinar la decisión y deliberar sobre ella; su sola mención no aporta evidencia de que se respeten en un proceso concreto.

8.1.2. Beneficios, daños y proporcionalidad

El principio de beneficencia pide identificar quién se beneficia y cómo podría comprobarse esa mejora. En una convocatoria de becas, reducir el tiempo hasta la primera revisión puede favorecer tanto al personal como a los estudiantes. El beneficio decisivo, sin embargo, puede depender del momento en que llega el apoyo y de la adecuación del procedimiento para detectar necesidades. Una institución podría acelerar la resolución de expedientes completos y aumentar la demora de aquellos que requieren aclaraciones. Para sostener que la innovación benefició al conjunto, debe compararse el proceso con una alternativa realista y observar lo que ocurre con quienes enfrentan trámites más complejos.

La no maleficencia exige atender a daños previsibles que una medición global puede ocultar. Una clasificación desfavorable puede retrasar el apoyo hasta un punto en que la persona ya haya interrumpido sus estudios. También puede inducir al personal a solicitar información innecesaria o hacer que determinados estudiantes eviten presentar solicitudes futuras. Conviene distinguir la magnitud del daño, la probabilidad de que ocurra y su posibilidad de reparación. Si la principal consecuencia de un error es un retraso administrativo breve, puede bastar un procedimiento de corrección rápida. Si la consecuencia plausible es perder la oportunidad de continuar el semestre, la revisión debe ocurrir antes de que la prioridad produzca ese efecto.

La proporcionalidad relaciona la intensidad de la intervención con el valor del fin y la disponibilidad de alternativas. Si una universidad puede resolver la mayor parte de los atrasos mediante formularios claros y una regla pública de prioridad por fecha y urgencia, introducir un modelo predictivo que utiliza numerosos datos exige una justificación adicional. Si el obstáculo consiste en encontrar solicitudes urgentes entre expedientes incompletos, podría ensayarse una herramienta más limitada que señale documentos pendientes y facilite su subsanación. Comparar estas alternativas permite diferenciar el beneficio atribuible a la IA del que se obtendría mediante un rediseño administrativo. También ayuda a reconocer cuándo una medida menos intrusiva ofrece resultados suficientes.

La evaluación debe considerar qué ocurre si la herramienta falla o deja de estar disponible. Un sistema puede producir buenos resultados mientras cuenta con una base actualizada y un equipo capaz de interpretarlos. Si una interrupción del servicio paraliza las solicitudes, la eficiencia obtenida en condiciones normales se acompaña de una dependencia que modifica el balance de beneficios. La proporcionalidad incluye, por ello, el esfuerzo necesario para mantener una vía de atención operativa. El respaldo puede consistir en un procedimiento manual y criterios públicos que permitan continuar la revisión sin reconstruir de memoria el orden que produjo el sistema.

La evaluación de alternativas puede incluir recursos que la organización no mide en el presupuesto de la herramienta. Un servicio que exige consultas frecuentes o procesamiento innecesario añade costos de infraestructura y energía. La consideración ambiental adquiere sentido cuando se compara el esfuerzo de distintas opciones para realizar la misma tarea. Su análisis debe emplear información disponible y reconocer qué consumos no se pueden atribuir con certeza al uso concreto.

8.1.3. Justicia y deliberación sobre prioridades

La justicia distributiva examina quién obtiene las ventajas y quién soporta los errores o costos. La justicia procedimental pregunta quién puede participar, qué razones se ofrecen y cómo se corrige una decisión. En el caso universitario, reservar tiempo para revisar una solicitud dudosa puede proteger a un estudiante cuyo expediente no refleja su necesidad. Si la misma oportunidad depende de conocer personalmente al funcionario adecuado, el procedimiento ofrece una ventaja que no está distribuida de manera equitativa. Por eso, un canal de revisión claro y accesible forma parte de la decisión sobre cómo se asigna el apoyo, incluso cuando la cantidad de becas no cambia.

Pueden surgir desacuerdos legítimos sobre qué significa una asignación justa. Un criterio puede dar prioridad a la necesidad económica inmediata; otro puede atender al riesgo de interrumpir los estudios y un tercero puede procurar continuidad para quienes ya recibían apoyo. Un modelo que combina variables de los tres criterios mediante ponderaciones no elimina el desacuerdo. Lo traduce en una regla que alguien debe poder explicar y defender. Para evitar que las decisiones de diseño resuelvan tácitamente controversias sustantivas, conviene hacer explícito qué prioridad rige, quién la aprobó y qué circunstancias justifican una excepción. La deliberación se vuelve comprobable cuando sus resultados afectan de manera visible el procedimiento.

La participación mejora la calidad de esa deliberación cuando interviene antes de fijar el problema y conserva efectos posteriores. El personal administrativo conoce dónde se atascan los expedientes; los estudiantes pueden señalar barreras para acreditar ciertos ingresos o justificar una ausencia. Escuchar estas experiencias permite detectar costos que no aparecen en los registros. Si una sugerencia no se adopta, resulta razonable dejar constancia de la razón y considerar si el riesgo que motivó la observación puede atenderse por otra vía. La participación adquiere valor ético cuando modifica lo que se considera una prueba pertinente o habilita una revisión que antes no existía.

En conjunto, los principios permiten formular condiciones evaluables. La autonomía puede vincularse con la posibilidad efectiva de rectificar datos; la beneficencia, con la entrega oportuna de apoyos; la justicia, con el examen de demoras y exclusiones evitables. Ningún indicador expresa el principio completo, y por eso conviene analizar también testimonios, reclamaciones y excepciones. En el caso de la beca, una reducción del tiempo promedio debe interpretarse junto con la experiencia de quienes tuvieron que completar documentos y con la capacidad del personal para recuperar decisiones deficientes. La evaluación requiere conservar esta relación entre el principio y lo que un indicador permite observar.

8.2. Sesgos, discriminación y equidad algorítmica

8.2.1. Origen y propagación de los sesgos

El sesgo algorítmico puede manifestarse como una distorsión sistemática en las mediciones, predicciones o efectos de un sistema en relación con el fin que se le atribuye. En estadística, el término sesgo también designa propiedades técnicas cuyo significado no supone por sí mismo una injusticia. En el análisis ético interesa precisar qué patrón se observa, cómo se produce y por qué es relevante para una decisión. La discriminación exige una valoración adicional de la desventaja, de la justificación del trato y, si se formula una conclusión jurídica, del marco aplicable. Una diferencia cuantitativa puede advertir un problema sin identificar todavía su causa o su naturaleza.

El sesgo puede comenzar antes del entrenamiento. Si la universidad toma a los beneficiarios históricos como ejemplos de quién merece apoyo, las decisiones anteriores operan como medida de necesidad. El registro quizá refleje también quién supo de la convocatoria, qué familias pudieron

documentar sus ingresos y cuánto tiempo tuvo cada estudiante para completar el expediente. Los datos pueden reproducir fielmente el proceso anterior y representar de manera incompleta el fenómeno que se pretende evaluar. Examinar la población ausente es tan importante como verificar los datos disponibles. Quienes no solicitaron apoyo por dificultades previsibles de acceso no aparecen como ejemplos negativos ni positivos, aunque formen parte de la población que la política busca atender.

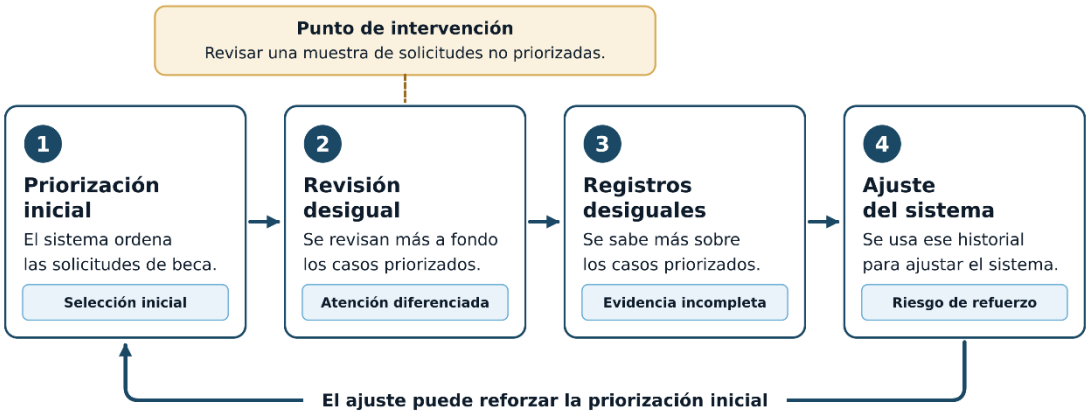
Otra fuente de error reside en las variables sustitutas. Obermeyer et al. (2019) estudiaron en Estados Unidos un algoritmo de gestión de salud que usaba el gasto sanitario como aproximación de la necesidad de atención. En el contexto analizado, pacientes negros presentaban mayor carga de enfermedad que pacientes blancos con la misma puntuación, porque el gasto observado reflejaba también desigualdades de acceso. El estudio permite entender el riesgo de elegir un dato fácil de obtener que responde a condiciones sociales distintas del fenómeno de interés. En la beca, usar el saldo de pagos universitarios como equivalente de necesidad puede confundir capacidad económica con condonaciones, apoyos familiares temporales o arreglos administrativos previos.

Eliminar de los datos una categoría sensible no basta para neutralizar sus efectos. Otras variables pueden conservar correlaciones con esa categoría y reproducir una desventaja por vías indirectas. Además, una auditoría puede requerir información sobre grupos para comprobar si hay disparidades; esto es distinto de utilizar esa información para decidir sobre cada persona. Su uso para evaluación debe contar con condiciones adecuadas de acceso, justificación y protección, conforme al marco que se analizó en el capítulo 6. Cuando una variable resulta innecesaria para el objetivo, excluirla puede reducir exposición; cuando se utiliza para una auditoría justificada, debe delimitarse su propósito y quién está autorizado a examinarla.

El despliegue puede generar sesgos nuevos. Si se revisan con más detenimiento las solicitudes priorizadas, se obtendrá más información para confirmar su necesidad. Los expedientes de baja prioridad pueden quedar sin revisión suficiente y producir menos datos acerca de los errores. Si se usa ese historial para ajustar el sistema, la selección original adquiere la apariencia de evidencia independiente. Examinar una muestra de expedientes que quedaron fuera de la prioridad ayuda a detectar ese circuito. Como advierten Selbst et al. (2019), la evaluación pierde capacidad explicativa cuando abstrae el modelo de las prácticas e instituciones en las que se aplican sus resultados.

Figura 8.1

Cómo un sesgo puede reforzarse después del despliegue



Nota. Revisar una muestra de solicitudes no priorizadas ayuda a detectar errores que el historial de revisión podría pasar por alto.

8.2.2. Métricas de equidad y distribución de errores

La equidad algorítmica puede operacionalizarse con medidas distintas, cuya pertinencia depende de qué decisión se toma y de quién soporta el error. La paridad en la selección compara la proporción de personas priorizadas en distintos grupos. La igualdad de oportunidades, en la formulación de Hardt et al. (2016), compara la proporción de casos positivos reconocidos entre quienes satisfacen un criterio de referencia. La calibración pregunta si, para un mismo nivel de puntuación, cada grupo muestra la frecuencia correspondiente al riesgo estimado. Estas medidas observan aspectos diferentes. Elegir una requiere aclarar primero qué significa ser seleccionado, cuál es el criterio de referencia y qué consecuencia tiene para una persona obtener una puntuación baja.

En la universidad, un falso negativo sería una solicitud no priorizada pese a cumplir un criterio independiente de urgencia; un falso positivo sería una solicitud priorizada que no cumple ese criterio. Si la puntuación solo decide qué expedientes se revisan primero, el falso positivo consume tiempo y puede retrasar otros casos. Si la prioridad define directamente el acceso a un fondo limitado, el error tiene un efecto distributivo mayor. El falso negativo puede quedar sin corregir si el estudiante desconoce que había motivos para una revisión urgente. Por eso, antes de comparar tasas, se necesita una referencia suficientemente sólida y una descripción de lo que ocurre con los casos en cada ruta.

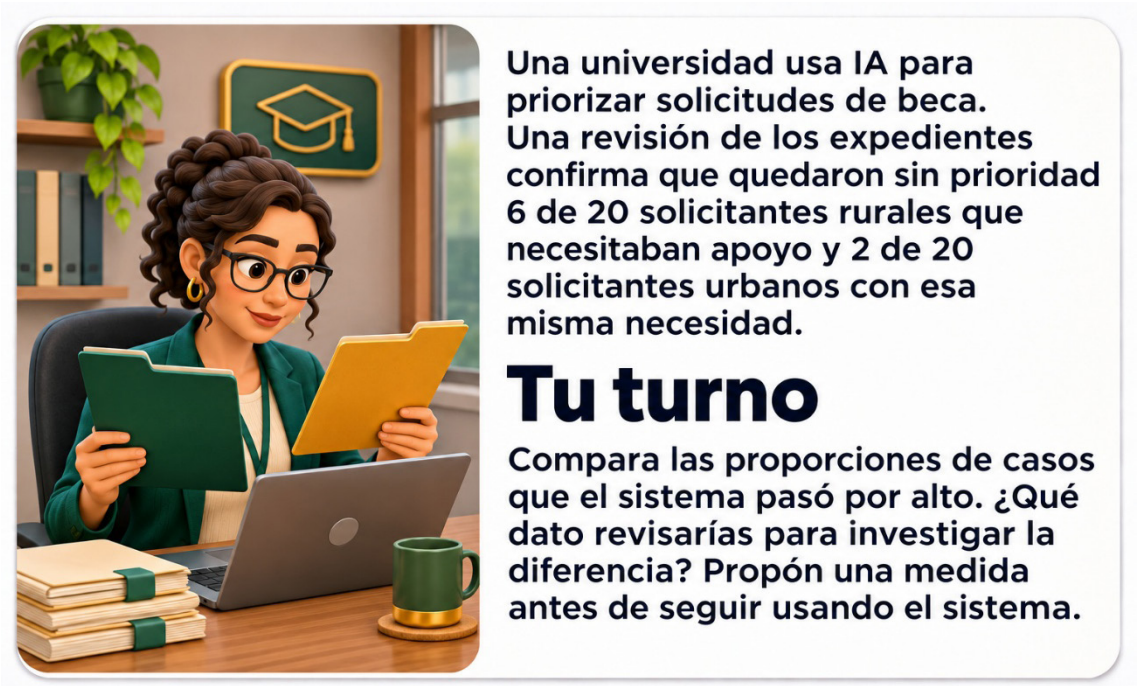
Chouldechova (2017) mostró, en el contexto de instrumentos de predicción de reincidencia, tensiones matemáticas entre determinados criterios cuando difieren las frecuencias del resultado de referencia entre grupos. La enseñanza no es que toda búsqueda de equidad resulte imposible. Una medida favorable puede coexistir con una distribución desigual de errores, de modo que es preciso identificar qué propiedad se prioriza y bajo qué supuestos. El traslado a otro ámbito requiere examinar si la variable que se utiliza como referencia merece esa función. Si las frecuencias históricas proceden de un procedimiento que atendía peor a ciertos grupos, tratarlas como una base indiscutible reproduce parte del problema que la medición pretendía detectar.

Conviene distinguir el desempeño general de los resultados desagregados. Una tasa promedio puede permanecer estable aunque los errores aumenten en estudiantes que combinan trabajo remunerado, residencia rural y responsabilidades de cuidado. El análisis de estas intersecciones puede descubrir problemas que se diluyen al observar una categoría por separado. Sin embargo, las estimaciones basadas en pocos casos tienen mayor incertidumbre y la publicación de datos muy específicos puede poner en riesgo la confidencialidad. En tales circunstancias, cabe ampliar el período de observación cuando las condiciones sean comparables, documentar la incertidumbre y complementar la evidencia con una revisión cualitativa de expedientes.

Un sistema puede parecer eficaz en conjunto y, aun así, pasar por alto con mayor frecuencia las solicitudes de ciertos grupos que necesitan apoyo. Esta actividad propone comparar esas omisiones, distinguir una diferencia observada de sus posibles causas y plantear una medida para reducir el riesgo antes de seguir usándolo.

Actividad 8.1.

Las becas que el sistema pasa por alto



Para hacer comparables las mediciones, el equipo debe informar qué casos quedaron fuera del análisis. Si los expedientes sin constancia de ingresos se eliminan antes de calcular las tasas de error, las cifras pueden describir el desempeño en solicitudes completas y decir poco sobre quienes encuentran mayores dificultades. Los datos faltantes deben examinarse como una característica del procedimiento, especialmente si su ausencia se concentra en grupos determinados.

Tabla 8.1

Medidas de equidad aplicadas a la priorización de becas

Medida	Qué compara entre grupos	Qué queda por comprobar
Paridad en la selección	La proporción de solicitudes priorizadas entre todas las solicitudes de cada grupo.	Si la priorización responde a las necesidades de cada grupo. Tasas similares pueden ocultar diferencias en la atención de casos urgentes.
Igualdad de oportunidades	La proporción de solicitudes priorizadas entre las que cumplen un criterio independiente de urgencia en cada grupo.	Si el criterio de urgencia es válido y si existen diferencias en la priorización de solicitudes que no lo cumplen.
Calibración por grupo	Si, para una misma probabilidad estimada de urgencia, la proporción de solicitudes que cumplen el criterio de urgencia se aproxima a esa probabilidad en cada grupo.	Si el umbral utilizado para priorizar produce diferencias en las tasas de falsos positivos o falsos negativos.

Nota. El caso es hipotético. Un falso negativo ocurre cuando una solicitud urgente no se prioriza; un falso positivo, cuando se prioriza una solicitud que no cumple el criterio de urgencia. La pertinencia de cada medida depende de la decisión y del daño que se busca evitar.

8.2.3. Diagnóstico y corrección de disparidades

Una evaluación de disparidades debe reconstruir cómo se toman decisiones. Puede combinar una comparación cuantitativa entre grupos con expedientes revisados por personas que aplican un protocolo común, entrevistas y observación del procedimiento. El componente cuantitativo ayuda a localizar diferencias persistentes en selección, demora o errores. La evidencia cualitativa permite examinar, por ejemplo, por qué un certificado que se solicita por igual a todos es mucho más difícil de obtener para quienes trabajan de manera informal. Integrar ambos enfoques ayuda a elegir entre corregir los datos, ajustar la regla de prioridad o cambiar un requisito que antecede al uso del modelo.

La intervención debe corresponder al mecanismo identificado. Si la variable objetivo no representa la urgencia, ajustar un umbral puede producir una distribución distinta sin corregir el problema de medición. Si existe una demora sistemática por documentos difíciles de obtener, admitir medios alternativos de verificación puede tener mayor efecto que cambiar el modelo. Si el daño se concentra en quienes quedaron fuera de la revisión temprana, conviene evaluar una vía que permita reconsiderar la prioridad antes del cierre de la convocatoria. Después de cada cambio deben observarse tanto la disparidad inicial como sus posibles desplazamientos hacia otros grupos, momentos o decisiones.

El propósito de la auditoría de equidad es mejorar el procedimiento y documentar las razones de esa mejora. Si se detecta una diferencia sustantiva que el equipo no puede explicar con evidencia suficiente, la organización puede limitar el uso mientras investiga sus causas. Esa medida evita que una incertidumbre sobre el diagnóstico se convierta en una carga exclusiva de quienes reciben la decisión adversa. También hace explícito qué información será necesaria para retomar el uso. El debate más amplio sobre desigualdad en el acceso a tecnologías se aborda en el capítulo 9; aquí el criterio central es cómo se distribuyen las oportunidades y los errores dentro de un proceso institucional concreto.

8.3. Transparencia, explicabilidad y supervisión humana

8.3.1. Información útil para públicos diferentes

Como se planteó en el apartado 6.3, la transparencia debe responder a las preguntas de quienes necesitan la información. Su dimensión ética se aprecia al examinar quién puede actuar a partir de lo que se comunica. Una universidad puede anunciar que usa IA y ofrecer un documento técnico sobre el modelo; sin embargo, un estudiante quizá siga sin saber si una recomendación cambió el orden de revisión de su expediente. La comunicación útil indica qué función cumple el sistema, en qué etapa participa y a quién corresponde la decisión. Si una respuesta depende de información que puede estar incompleta, conviene explicar cómo se incorpora una aclaración y hasta qué momento puede modificar el resultado.

El personal que revisa expedientes requiere información diferente. Le interesa conocer la procedencia y la fecha de los datos, los casos en que una estimación es menos confiable y las señales que deben conducir a una revisión adicional. Un equipo auditor necesita, además, registros de la versión utilizada, los criterios de evaluación y los cambios introducidos. No es necesario difundir los mismos datos a todos los públicos. La publicidad de una regla general puede ser apropiada, mientras que el acceso a expedientes y registros detallados requiere controles. Una transparencia proporcionada permite verificar lo que corresponde a cada función y evita que el acceso a información personal se convierta en condición para comprender el procedimiento.

La documentación cobra valor cuando admite contraste con la práctica. Si el protocolo afirma que la puntuación sirve únicamente para organizar la revisión, debe poder verificarse si el personal ha recibido instrucciones de considerarla como criterio de asignación. Las muestras de decisiones, los registros de cambios y las entrevistas al equipo pueden mostrar si el uso real coincide con el declarado. Esta comprobación es especialmente pertinente cuando las funciones se modifican de manera gradual. Lo que empezó como apoyo administrativo puede terminar condicionando resultados sin que exista una decisión expresa sobre ese cambio. La transparencia incluye mantener actualizada la descripción pública del procedimiento y conservar evidencia suficiente para reconstruir cómo operó.

La comunicación de la incertidumbre también requiere decisiones de diseño. Si la interfaz muestra una puntuación con varios decimales, puede transmitir una precisión mayor que la respaldada por la evidencia. Si presenta categorías amplias sin indicar cuándo dos expedientes son prácticamente indistinguibles, facilita una interpretación rígida del orden. Una forma útil de comunicar el resultado consiste en señalar qué diferencias justifican una actuación distinta y cuáles requieren examinar información adicional. La explicación de los límites debe acompañar la decisión, pues pierde utilidad cuando solo puede encontrarse en un documento que el personal no consulta durante la revisión.

8.3.2. Explicaciones fieles y posibilidad de rectificación

La explicabilidad permite comprender aspectos pertinentes del funcionamiento de un sistema o de una salida concreta. Una explicación general describe qué intenta estimar el modelo y qué clases de información utiliza. Una explicación individual sitúa la recomendación en relación con el expediente y con el procedimiento que la convirtió en una decisión. Ambas pueden ser necesarias, pero responden a preguntas distintas. Saber que el sistema considera antecedentes académicos no explica si un error de registro influyó en un caso. A la inversa, identificar ese error no permite deducir cómo se comporta el modelo frente a la totalidad de las solicitudes ni si sus resultados son adecuados para otros usos.

Una explicación generada después de obtener el resultado debe examinarse por su fidelidad. Algunas técnicas aproximan el comportamiento del modelo en torno a un caso y estiman qué entradas tuvieron mayor influencia. Sus resultados pueden variar según cómo se construya la aproximación o cómo se traten variables relacionadas. Una explicación clara en apariencia puede ocultar esa dependencia. Tampoco debe interpretarse la influencia de una variable como prueba de que causó el fenómeno que se predice. Si la inasistencia contribuye a una estimación de abandono, esa observación no demuestra que la asistencia sea la causa decisiva ni que modificar un registro vaya a resolver la dificultad económica subyacente.

Cuando existe una regla directamente interpretable capaz de cumplir la finalidad, es razonable compararla con un modelo cuya lógica solo puede aproximarse después de la predicción. Rudin (2019) sostiene que en decisiones de alto impacto debe considerarse el empleo de modelos interpretables en lugar de confiar en explicaciones de sistemas opacos. La comparación debe incluir la utilidad en las condiciones reales, la posibilidad de detectar errores y el esfuerzo de supervisión. En el programa de becas, una regla que combina criterios públicos y evidencia verificable puede facilitar la revisión. Si se opta por un modelo más complejo, debe explicarse qué mejora relevante aporta y cómo se comprobará que su complejidad no impide corregir decisiones deficientes.

Las explicaciones orientadas a la rectificación requieren distinguir entre cambios viables y exigencias improcedentes. Indicar que corregir un registro duplicado permitiría reconsiderar el expediente brinda una vía de actuación concreta. Sugerir a una persona que cambie de lugar de

residencia para recibir una puntuación diferente puede trasladarle el costo de un criterio que la institución debería revisar. Además, una corrección de datos puede ser insuficiente si el plazo de asignación ya cerró. Una explicación útil identifica qué pasos siguen disponibles, quién debe iniciarlos y qué consecuencias puede tener la revisión. Su calidad se comprueba observando si quienes la reciben pueden detectar un error o cuestionar una razón, aunque al final la decisión se confirme.

La claridad de una explicación puede probarse con tareas concretas. Se puede pedir a solicitantes que identifiquen qué dato deberían corregir, o a revisores que distingan una recomendación de una decisión definitiva. Estas pruebas ayudan a localizar diferencias entre lo que la institución cree haber comunicado y lo que el público comprende. También indican dónde conviene modificar el lenguaje, el formulario o la secuencia de revisión.

8.3.3. Supervisión con capacidad efectiva de intervención

La supervisión humana comprende el examen de recomendaciones, la intervención ante situaciones anómalas y la capacidad de suspender el uso cuando se acumulan indicios de daño. Su eficacia depende del momento de actuación. Revisar una muestra después de comunicar las decisiones puede ayudar a descubrir un patrón, pero no protege del mismo modo a quien necesita una corrección antes de que termine el período de matrícula. El diseño debe prever qué casos se revisan de manera previa, cuáles se evalúan mediante muestreo y qué señales justifican una pausa general. El alcance de cada control debe corresponder al costo y a la reversibilidad de los errores.

Bainbridge (1983) observó en la automatización industrial que delegar operaciones rutinarias puede dejar a las personas a cargo de situaciones excepcionales para las que tienen menos práctica. En una oficina de becas, un mecanismo parecido puede aparecer si el personal solo interviene cuando un expediente es especialmente ambiguo y ya no conserva experiencia suficiente para comparar la recomendación con el procedimiento ordinario. La supervisión requiere formación, tiempo y acceso a antecedentes. También requiere autoridad para apartarse de la salida, consignar las razones y escalar un caso si la decisión excede sus atribuciones. Como se abordó en el apartado 4.2, la colaboración depende de las condiciones concretas de trabajo de quienes ejercen ese juicio.

La evaluación de la supervisión debe ir más allá del porcentaje de decisiones confirmadas o modificadas. Un número reducido de correcciones puede indicar que las recomendaciones son apropiadas o que el equipo las acepta por rutina. Para distinguir ambas posibilidades pueden revisarse expedientes de forma independiente, observar las decisiones en momentos de alta demanda y examinar si el personal identifica casos que el sistema no reconoce como inciertos. Los desacuerdos recurrentes ofrecen información sobre el sistema y sobre la consistencia del criterio humano. Conviene analizarlos sin asumir que toda discrepancia es un error de la herramienta o que toda coincidencia prueba una revisión cuidadosa.

La supervisión tampoco mejora cuando corregir una salida exige trámites desproporcionados. Si aceptar una recomendación requiere una acción y apartarse de ella obliga a justificar la decisión ante varios niveles, se favorece la confirmación incluso cuando existen dudas. Pedir razones puede fortalecer la rendición de cuentas, siempre que también se documenten las confirmaciones en casos que ameritan revisión y se facilite escalar los problemas repetidos. En el ejemplo universitario, registrar qué información cambió la prioridad ayuda a corregir el expediente y a reconocer si la misma situación afecta a otros estudiantes que no han presentado una reclamación.

8.4. Responsabilidad institucional y uso confiable de la IA

8.4.1. Distribución de responsabilidades en el ciclo de vida

La responsabilidad institucional se concreta en la capacidad de explicar decisiones, responder por sus efectos y modificar las condiciones que los producen. Una universidad puede contratar un servicio externo y continuar siendo responsable de decidir para qué lo usa, qué resultados considera aceptables y cómo responde ante un error. El proveedor controla componentes técnicos y puede aportar información sobre versiones y limitaciones; el área de becas conoce el procedimiento y las consecuencias de una recomendación; la dirección aprueba los recursos y el alcance del uso. La distribución de funciones es útil cuando cada actor sabe qué debe decidir, con qué información cuenta y a quién debe acudir si detecta un problema que supera sus atribuciones.

El ciclo de vida ofrece una manera de ordenar estas responsabilidades. Antes de adquirir un sistema debe definirse la necesidad y compararse alternativas. En la evaluación previa conviene verificar su desempeño con datos y procesos representativos del entorno de uso. Durante la operación deben registrarse incidentes, revisar cambios y asegurar la continuidad del servicio. Al retirar la herramienta corresponde determinar qué registros es necesario conservar para atender reclamaciones y qué datos deben eliminarse según su finalidad y las reglas aplicables. Cada transición requiere condiciones verificables. El hecho de haber aprobado una versión para una convocatoria no implica que siga siendo adecuada después de modificar los requisitos o incorporar un conjunto diferente de solicitantes.

El marco voluntario de gestión de riesgos de IA del National Institute of Standards and Technology, en Estados Unidos, organiza su propuesta en cuatro funciones: gobernar, contextualizar, medir y gestionar (Tabassi, 2023). Su valor para una organización fuera de esa jurisdicción consiste en orientar un proceso de trabajo que puede adaptarse a sus recursos. No acredita por sí solo que un uso sea confiable ni reemplaza las obligaciones aplicables. En el programa de becas, contextualizar implica describir quién puede quedar excluido y en qué momento; medir supone examinar el desempeño y los efectos del procedimiento; gestionar exige decidir qué riesgos pueden mitigarse y cuáles justifican limitar el uso.

La adquisición de una herramienta merece atención especial porque define qué podrá verificar la institución después. Es pertinente establecer cómo se comunicarán las actualizaciones, qué información se facilitará para investigar incidentes y en qué condiciones podrá retirarse el servicio sin paralizar el trámite. Si una modificación del proveedor altera el resultado para expedientes similares, la universidad necesita reconocer el cambio y decidir si requiere una nueva evaluación. Estas condiciones no eliminan la incertidumbre, pero evitan que la institución acepte un uso que no podrá supervisar. También permiten anticipar el costo de sostener una alternativa manual o de trasladar el proceso a otro sistema.

Para evaluar una herramienta antes de adoptarla, es posible comparar sus recomendaciones con el procedimiento ordinario sin que aquellas determinen todavía quién recibe la beca. Esta prueba permite reconocer expedientes que el sistema ordenaría de modo diferente y examinar las razones de las discrepancias. Como no reproduce todos los efectos de un uso real, sus resultados deben complementarse con observación durante la operación, si se autoriza el despliegue.

8.4.2. Auditoría, gestión de incidentes y reparación

La auditoría examina evidencias para comprobar si los controles se cumplen y si son adecuados para el propósito. Raji et al. (2020) proponen integrar la auditoría interna al ciclo de desarrollo y

conservar documentación que haga posible la revisión. En el caso de las becas, un examen puede incluir los criterios de prioridad, la calidad de los datos, las pruebas por grupos y el recorrido de las reclamaciones. La utilidad de los hallazgos depende de que se asignen responsables y plazos de corrección. Conviene distinguir entre quien opera el sistema y quien evalúa sus resultados, de modo que las presiones por mantener el servicio no sean el único criterio para interpretar una alerta.

Un incidente puede ser evidente, como la pérdida de registros, o surgir al comparar casos que el sistema atendió de forma desigual. La primera respuesta debe limitar sus efectos sin destruir las evidencias necesarias para reconstruir lo ocurrido. Si una actualización modificó el orden de las solicitudes, puede ser necesario congelar la asignación, recuperar la versión correspondiente y determinar qué expedientes deben revisarse. La comunicación debe distinguir los hechos confirmados de las hipótesis pendientes y señalar qué pasos siguen disponibles para las personas afectadas. Informar con precisión permite que quien desconoce si fue perjudicado pueda aportar evidencia o solicitar una comprobación sin depender de conjeturas sobre el alcance del incidente.

La reparación exige responder tanto a la situación individual como a la causa que la produjo. Corregir una puntuación cuando los fondos ya se asignaron puede tener escaso efecto si no existe una vía para reexaminar la elegibilidad. Un procedimiento que prevea reservas, revisión de casos o medidas de continuidad puede ofrecer opciones antes de que un retraso sea irreversible. La reparación colectiva requiere identificar si otras personas quedaron expuestas al mismo error y revisar los casos pertinentes aunque no todas hayan reclamado. Esto evita que la capacidad de detectar y documentar la falla determine quién obtiene una respuesta. También permite comprobar si la corrección técnica se tradujo en una mejora del procedimiento.

Una auditoría posterior debe preguntar si los controles fallaron por un evento puntual o porque su diseño dificultaba actuar. Si varios casos de baja prioridad pasaron inadvertidos, puede ser insuficiente reforzar la instrucción de revisar con cuidado. Tal vez la muestra excluía los expedientes donde se concentraba el daño o la carga de trabajo hacía inviable investigar una alerta. Las medidas correctivas deben poder someterse a una comprobación posterior con criterios definidos antes de reanudar el uso. Así se evita confundir la instalación de un control con evidencia de que el riesgo disminuyó y se preserva la posibilidad de aprender de incidentes que afectan a distintos equipos.

8.4.3. Evidencia para mantener, limitar o suspender el uso

La confianza es una disposición de las personas; la confiabilidad es una propiedad que se evalúa con evidencia y bajo condiciones determinadas. Una interfaz convincente puede favorecer la confianza sin mejorar el desempeño. A la inversa, un sistema útil puede generar recelo si el procedimiento oculta cuándo interviene o responde tarde ante un error. La finalidad institucional consiste en que las expectativas se ajusten a lo que la herramienta puede hacer y a lo que la organización puede garantizar. En el caso universitario, confiar razonablemente significa saber cuándo una recomendación merece consideración, cómo se verifica y a quién se puede acudir si existe información que la contradice.

Las decisiones de continuidad deben apoyarse en evidencia técnica, organizativa y social. La precisión del modelo importa, pero también la distribución de errores, la capacidad de corregirlos y la experiencia de quienes interactúan con el trámite. Si los beneficios se concentran en reducir una carga administrativa y el sistema añade daños que no pueden detectarse a tiempo, limitar su función a actividades de apoyo puede preservar parte de su utilidad. Si persiste una disparidad grave o desaparece la capacidad de supervisar la herramienta, la suspensión se convierte en una decisión fundada. Para que sea viable deben existir criterios previos de actuación y un procedimiento

alternativo que mantenga la atención.

La supervisión humana exige que alguien tenga autoridad para intervenir cuando un sistema de inteligencia artificial produce resultados que pueden perjudicar a las personas. Esta actividad propone definir quién puede suspender su uso, cómo mantener la atención durante la pausa y qué evidencia justificaría volver a utilizar el sistema automatizado.

Actividad 8.2.

¿Quién puede detener el sistema?



La rendición de cuentas también requiere devolver resultados a quienes participaron en la evaluación. Un informe puede describir qué cambios se aplicaron tras las observaciones estudiantiles, qué problemas persisten y cuándo se examinarán de nuevo. Para sostener ese compromiso, la institución debe asignar recursos y publicar información que permita seguir la respuesta. La calidad de la revisión se aprecia en los cambios comprobables del procedimiento.

El caso de las becas muestra por qué un uso confiable requiere revisar la cadena completa de decisiones. La finalidad determina qué variable se considera válida; la medición orienta cómo se distribuye la prioridad; la explicación permite detectar errores; y la supervisión y la reparación indican si una objeción puede modificar el resultado. Una mejora en uno de esos eslabones no compensa siempre una falla en otro. El criterio de cierre consiste en comprobar si la institución puede sostener con razones y evidencia que la intervención cumple su propósito, conserva vías de revisión y responde por los efectos que produce. La posibilidad efectiva de renunciar a la herramienta cuando esas condiciones desaparecen forma parte de esa responsabilidad.

CAPÍTULO 9

Desigualdad, inclusión y acceso a las tecnologías



INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de sistemas de inteligencia artificial (IA) no garantiza que todas las personas puedan utilizarlos en condiciones comparables ni que obtengan los mismos beneficios. Dos hogares con conexión a internet pueden diferir en la estabilidad del servicio, el acceso a un equipo adecuado y el tiempo disponible para verificar una respuesta. Al mismo tiempo, dos instituciones que contratan una herramienta similar pueden tener capacidades muy distintas para adaptarla, supervisarla o sustituirla. La desigualdad digital comprende esas diferencias entre personas, organizaciones y territorios, así como los efectos que se acumulan cuando unas pueden resolverlas y otras deben asumir sus costos.

El capítulo analiza cuatro dimensiones: las brechas de acceso, uso y resultados; las condiciones de inclusión y accesibilidad; la concentración de capacidades tecnológicas; y las estrategias para distribuir mejor las oportunidades. Se emplea un caso hipotético: varios municipios ecuatorianos consideran incorporar un asistente de IA para orientar a la población sobre trámites y servicios. El caso permite distinguir entre publicar un sistema y garantizar que las personas obtengan una orientación útil, entre contratar tecnología y conservar capacidad para decidir sobre ella. El análisis se centra en las condiciones que permiten participar, usar el servicio de manera autónoma y obtener una respuesta verificable, incluso cuando la vía digital no resulta adecuada.

9.1. Brechas digitales y acceso desigual a sistemas inteligentes

9.1.1. Acceso material y condiciones de uso

La brecha digital designa diferencias sistemáticas en las condiciones para acceder a tecnologías digitales, utilizarlas y convertir su uso en resultados valiosos. La conectividad es una condición básica, pero la existencia de señal en un territorio no informa por sí sola si los hogares pueden contratar el servicio, mantenerlo o utilizarlo cuando lo necesitan. También importan el equipo, el costo de los datos, la calidad de la conexión y la posibilidad de resolver fallas. En un servicio que orienta sobre trámites, estas condiciones determinan si la persona puede consultar una respuesta en un momento oportuno, recuperar la conversación y acceder al documento oficial que confirma lo indicado.

En Ecuador, la medición de julio de 2025 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2025) situó el acceso a internet de los hogares en el 76,6 % en el área urbana y el 58,7 % en la rural. La diferencia fue de 17,9 puntos porcentuales en esa medición. El indicador procede de la encuesta nacional de empleo. Se trata de un indicador de hogares: no mide el acceso individual a un equipo, la estabilidad de la conexión ni el uso de IA. Su alcance es suficiente para ilustrar por qué una estrategia digital debe considerar el territorio, pero la evaluación de un servicio específico requiere información adicional. Un promedio rural, por ejemplo, no describe la situación de cada comunidad ni permite identificar qué barreras afectan a sus residentes.

Los requisitos materiales cambian con la tarea. Consultar una fecha en una página ligera puede ser viable mediante una conexión limitada, mientras que cargar un documento, sostener una conversación por voz o descargar un archivo consume otros recursos. En un teléfono compartido, además, la consulta puede quedar expuesta a terceros o interrumpirse cuando otra persona necesita el equipo. Por ello, es insuficiente clasificar a todos los usuarios móviles como personas con acceso equivalente. Para orientar un trámite, conviene identificar si el diseño permite completar la consulta en sesiones breves, conservar las instrucciones sin volver a conectarse y evitar que una

interrupción obligue a repetir toda la interacción.

Dos personas pueden utilizar el mismo servicio digital y obtener resultados distintos. La estabilidad de la conexión, el dispositivo y la posibilidad de retomar una gestión interrumpida influyen en ese recorrido. Esta actividad propone comparar dos experiencias y plantear un cambio que permita completar el trámite en condiciones menos favorables.

Actividad 9.1.

El mismo trámite, dos recorridos



También hay diferencias entre disponer de una aplicación y acceder a la capacidad que ofrece. Un sistema puede tener límites de uso, exigir una cuenta, restringir ciertas funciones a una suscripción o cambiar la disponibilidad según el lugar. Estas condiciones inciden de manera distinta en quien formula consultas ocasionales y en quien depende del servicio para estudiar, trabajar o realizar una gestión. La evaluación del acceso requiere delimitar qué versión se usa y qué funciones son necesarias para lograr el objetivo. Una política que contabiliza cuentas creadas puede informar sobre la difusión inicial y, al mismo tiempo, omitir que algunas personas no disponen de los recursos necesarios para completar la tarea.

La asequibilidad también debe estimarse a partir del gasto que exige una tarea y de los ingresos disponibles. Un servicio sin tarifa directa puede demandar recargas, desplazamientos o tiempo de conexión que compiten con otras necesidades. Cuando se compara el canal digital con la atención presencial, conviene identificar a quién se transfieren esos costos. En un hogar donde el equipo es compartido, disponer de internet no equivale a poder usarlo durante una jornada laboral. Incorporar estas condiciones al diagnóstico ayuda a decidir si conviene reducir el consumo de datos, prolongar los plazos o habilitar un punto de acceso asistido.

9.1.2. Capacidades de uso y beneficios desiguales

Los estudios sobre brecha digital distinguieron tempranamente entre la posibilidad de conectarse y las capacidades para realizar tareas en línea. Hargittai (2002) examinó diferencias en habilidades

de búsqueda entre personas que ya usaban internet. Van Deursen y Helsper (2015) situaron otra dimensión en los beneficios que se obtienen a partir del uso. Estas contribuciones permiten ordenar el análisis sin convertirlo en una secuencia rígida. Una persona puede manejar con soltura una aplicación de mensajería y requerir ayuda para verificar una orientación administrativa; otra puede comprender bien las instrucciones y carecer de una conexión estable para cumplirlas. La capacidad resulta de la relación entre experiencia, recursos y exigencias de la tarea.

En los sistemas generativos, formular una consulta es solo una parte del trabajo. Hace falta reconocer si la respuesta corresponde a la jurisdicción, localizar la fuente, advertir si un dato está desactualizado y decidir cuándo conviene pedir ayuda. Como se abordó en el apartado 5.3, la alfabetización en IA incluye la evaluación crítica de resultados. En un servicio municipal, esa exigencia no puede trasladarse por completo a la población. Si el asistente cita una ordenanza que no corresponde al municipio, la institución debe diseñar mecanismos para reducir ese error y ofrecer un modo claro de comprobar la respuesta. La capacitación ayuda, pero no sustituye la responsabilidad de suministrar información comprensible y comprobable.

Los beneficios tampoco se desprenden automáticamente de la frecuencia de uso. Una persona que consulta muchas veces puede hacerlo porque no logra entender una instrucción; otra puede resolver el trámite en una sola interacción gracias a experiencia previa. Para evaluar la distribución de beneficios conviene observar resultados como completar una solicitud, reducir traslados o evitar un pago innecesario. También cabe identificar costos que no se registran en la plataforma, entre ellos el tiempo de una persona que presta ayuda o el gasto de desplazarse después de recibir instrucciones contradictorias. Estos efectos permiten comparar el servicio digital con las vías que las personas utilizaban antes.

El acceso desigual puede acumularse. Quienes disponen de tiempo, formación y apoyo institucional pueden experimentar con varias herramientas, aprender a corregir sus salidas y aprovechar funciones avanzadas. Quienes dependen de un dispositivo compartido o solo pueden conectarse en determinados horarios tienen menos oportunidades de ensayar. Si la institución introduce el nuevo canal suponiendo que todos cuentan con una experiencia similar, convierte esa diferencia previa en una diferencia de acceso a sus servicios. Por el contrario, cuando simplifica la tarea, hace explícita la fuente de la respuesta y ofrece apoyo, puede reducir el esfuerzo necesario para beneficiarse de la herramienta.

Los beneficios de la IA pueden depender de recursos complementarios que existen fuera del entorno digital. Una comerciante puede obtener una descripción correcta de los requisitos para formalizar una actividad y seguir sin disponer de los documentos o del tiempo para presentarlos. Otra persona puede aprovechar la misma información porque cuenta con asesoría y puede coordinar varias gestiones. El resultado no permite concluir que la orientación carezca de utilidad. Indica que la diferencia en beneficios solo puede interpretarse si se conocen los pasos posteriores y las condiciones que hacen viable cumplirlos.

9.1.3. Medición de brechas en servicios concretos

La medición debe comenzar por precisar la población y el resultado de interés. Si se pregunta cuántas personas completan una consulta, la respuesta será distinta según se tome como base a quienes necesitan el servicio, a quienes visitan el sitio o a quienes iniciaron el diálogo. Cada denominador responde a una pregunta válida, pero confundirlos oculta en qué etapa se produce la exclusión. El registro digital puede mostrar qué ocurre después de abrir la herramienta. Para comprender por qué otras personas no llegan a ella, se requiere información externa, como encuestas, observaciones en puntos de atención o entrevistas con quienes abandonaron el proceso.

Los indicadores pueden combinarse con observación de tareas. Una comparación entre áreas urbanas y rurales orienta la identificación de diferencias, pero no explica si obedecen al costo, al dispositivo, a la pertinencia de las respuestas o a horarios incompatibles con las actividades de la población. Pedir a participantes que localicen el requisito aplicable, comparen su respuesta con el portal oficial y expliquen qué harían después permite identificar obstáculos concretos. Al interpretar los resultados debe considerarse que una prueba observada no reproduce todas las condiciones del uso cotidiano. Puede revelar un problema de diseño sin estimar cuántas personas lo enfrentan en toda la población.

La comparación también debe atender a cambios en la composición de los usuarios. Si tras lanzar el asistente aumenta la proporción de consultas resueltas, cabe preguntar si el trámite mejoró para los mismos grupos o si los casos más difíciles migraron a canales presenciales. Integrar resultados de distintas vías ayuda a detectar ese desplazamiento. El propósito no es equiparar todos los recorridos, sino comprobar si las personas disponen de oportunidades comparables para alcanzar el resultado. Una medición útil vincula los datos de conectividad con la experiencia de uso y con el efecto final, de modo que la mejora en una etapa no oculte barreras en la siguiente.

Tabla 9.1

Indicadores para medir brechas digitales en un servicio municipal

Dimensión	Indicador ilustrativo	Población o base de comparación
Acceso	Proporción de personas que disponen de un dispositivo y una conexión adecuados para realizar la consulta digital.	Todas las personas que necesitan el servicio municipal, incluidas las que no han usado el canal digital.
Uso efectivo	Proporción de personas que completan la consulta digital sin abandonarla por una barrera técnica o de accesibilidad.	Personas que iniciaron una consulta en el canal digital.
Resultado	Proporción de personas que reciben orientación correcta y logran completar el trámite dentro del plazo aplicable.	Todas las personas que necesitan realizar el trámite, cualquiera que sea el canal utilizado, incluidas las que no lograron iniciarlo.
Carga del trámite	Tiempo total, gasto directo y necesidad de asistencia para intentar completar el trámite.	Casos comparables por tipo de trámite, canal de atención, territorio y condiciones de acceso.

Nota. Los registros del canal digital permiten observar qué ocurre una vez iniciada la consulta. Para identificar barreras previas al acceso, conviene complementarlos con encuestas, entrevistas u observaciones en otros puntos de atención.

9.2. Inclusión, accesibilidad y grupos en situación de vulnerabilidad

9.2.1. Accesibilidad y diseño de recorridos completos

La accesibilidad comprende las condiciones que permiten percibir, entender y operar un servicio. En la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, el artículo 9 aborda el acceso en igualdad de condiciones a la información y las comunicaciones, incluidas sus tecnologías y sistemas (Naciones Unidas, 2006). Se trata de un tratado aplicable a sus Estados partes. Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web del World Wide Web Consortium (W3C, 2024) son, en cambio, una referencia técnica con criterios verificables. Su cumplimiento permite evaluar condiciones del contenido web, pero no demuestra por sí solo que todas las personas puedan

resolver una gestión en las circunstancias en que la necesitan.

Una evaluación del asistente municipal debe abarcar el recorrido completo. Un lector de pantalla puede permitir abrir la conversación y, sin embargo, no anunciar la llegada de una respuesta nueva. Una persona puede escribir con el teclado, pero quedar impedida de continuar si una ventana exige una acción solo disponible mediante el ratón. También cabe que el asistente responda de forma accesible y remita a un formulario que no lo sea. Estos casos muestran por qué la unidad de análisis debe ser la tarea. Para acreditar una mejora interesa comprobar si la persona puede localizar la información, comprenderla y completar el paso posterior con la tecnología de apoyo que usa habitualmente.

Un sistema generativo puede contribuir a la accesibilidad al ofrecer una explicación más breve, reformular lenguaje administrativo o producir un borrador de transcripción. Su utilidad depende de que se conserve el significado y se mantenga el acceso a una versión autorizada. Una simplificación que elimina una excepción puede cambiar a quién se dirige el servicio. Una transcripción que confunde una fecha puede inducir a perder un turno. Por eso, la evaluación debe considerar tanto el formato como la precisión de lo comunicado. Resulta razonable ofrecer modalidades que puedan elegirse y revisarse, en especial cuando una orientación equivocada tiene efectos difíciles de revertir.

El diseño accesible debe incorporar pruebas con personas que emplean distintas tecnologías de apoyo y tienen experiencias diversas. Las comprobaciones automáticas permiten detectar algunos problemas y orientar la revisión, mientras que la observación de tareas revela barreras que dependen del contexto. Una persona puede entender cada instrucción por separado y perder la secuencia si el sistema no permite volver a una respuesta previa. Las pruebas adquieren valor institucional cuando sus hallazgos se traducen en correcciones verificables y cuando se repiten al modificar el servicio. También es pertinente que las personas que aportan su experiencia conozcan qué cambios se hicieron a partir de ella.

La accesibilidad cognitiva exige atender a la secuencia y al volumen de información. Ante una consulta sobre varios trámites, el sistema puede responder con un texto extenso que combina requisitos de procesos diferentes. Separar pasos, indicar cuál corresponde a la pregunta y permitir recuperar un resumen facilita la comprensión. La adaptación debe conservar una vía hacia los documentos completos y emplear términos consistentes entre canales. Si el asistente llama de una manera al certificado y la oficina utiliza otra, la persona deberá resolver una ambigüedad que el diseño podría haber evitado.

9.2.2. Vulnerabilidad situada, lenguas y mediación

Una situación de vulnerabilidad surge de la interacción entre condiciones de vida y barreras institucionales. La edad, la discapacidad, la situación migratoria o el lugar de residencia pueden coincidir con dificultades de acceso, sin determinar por sí solos el desempeño de una persona. Para diseñar una respuesta pertinente se necesita conocer la barrera concreta. Una persona mayor que usa con soltura el teléfono puede encontrar un obstáculo en un proceso de verificación que exige alternar entre aplicaciones. Alguien con conocimientos técnicos puede necesitar orientación porque no comprende una categoría administrativa. La inclusión exige evitar que una clasificación demográfica sustituya la observación de esas condiciones.

Las barreras también pueden combinarse. Una usuaria que trabaja en horarios variables, dispone de pocos datos móviles y necesita consultar un servicio en una lengua distinta de la que domina el asistente enfrenta un problema que no se resuelve con una sola medida. Ampliar el horario

de atención puede mejorar sus posibilidades y dejar intacta la dificultad lingüística. Traducir la interfaz puede facilitar el inicio y no resolver la carga de un documento desde el teléfono. Examinar la interacción entre barreras permite establecer prioridades con mayor precisión y evita dirigir todo el esfuerzo a un indicador que solo refleja una parte del problema.

Joshi et al. (2020) documentaron desigualdades en la disponibilidad de recursos y en la representación de lenguas en el procesamiento del lenguaje natural. El estudio ayuda a comprender por qué una herramienta multilingüe debe evaluarse en la lengua, la variedad y la tarea que realmente se utilizarán. Una interfaz que reconoce palabras en kichwa puede responder de manera deficiente a preguntas sobre un trámite, especialmente si interpreta términos locales según patrones ajenos al territorio. Como se señaló en el apartado 7.4, revisar el registro y el contexto es distinto de comprobar la fluidez de la salida. En un servicio público también debe verificarse que las instrucciones mantengan los requisitos y los plazos oficiales.

La adaptación lingüística plantea, además, quién puede decidir sobre el uso de materiales aportados por una comunidad. Los principios CARE, expuestos por Carroll et al. (2020), orientan la gobernanza de datos indígenas hacia el beneficio colectivo, la autoridad para controlar, la responsabilidad y la ética. Son una propuesta de principios y no sustituyen las normas ni los acuerdos aplicables. Su aporte consiste en mostrar que la disponibilidad de un archivo no resuelve si debe incorporarse a un sistema. Cuando la adaptación requiere testimonios, ejemplos o registros locales, conviene acordar quién define su alcance, quién revisa los resultados y cómo se distribuyen los beneficios.

Las personas migrantes pueden enfrentar barreras relacionadas con formatos de identificación que no coinciden con los supuestos de una aplicación. Un formulario que rechaza automáticamente una estructura de número desconocida puede impedir el acceso incluso cuando la situación admite revisión. Antes de introducir un asistente, conviene comprobar si reconoce la diferencia entre un dato incompatible y una condición que la institución debe examinar. Cuando no puede resolverla, la derivación necesita indicar el motivo y evitar que la persona deba empezar de nuevo. Así se reduce el costo de una limitación técnica sin presentar como resuelto un trámite pendiente.

9.2.3. Atención asistida y vías equivalentes

La mediación humana puede ampliar el acceso si conserva la autonomía de quien utiliza el servicio. Una biblioteca, un centro comunitario o una oficina municipal puede facilitar equipos, explicar un formulario y ayudar a comprobar la fuente de una respuesta. Para que esa ayuda no introduzca una nueva barrera, la persona debe poder decidir qué datos comparte y conservar control sobre la gestión. Si la atención asistida exige entregar contraseñas o explicar información delicada en un espacio abierto, el procedimiento traslada costos al usuario. El diseño debe prever condiciones de privacidad y apoyo, así como alternativas cuando el intermediario no pueda resolver una consulta.

Mantener una vía telefónica, presencial o documental tiene sentido si ofrece una oportunidad razonable de alcanzar el mismo resultado. La mera existencia de una oficina no garantiza equivalencia cuando las citas son escasas o el tiempo de viaje vuelve impracticable la gestión. Tampoco es necesario reproducir el mismo procedimiento en todos los canales. Un municipio puede simplificar una consulta breve por teléfono y ofrecer apoyo presencial para casos con documentación compleja. La comparación debe centrarse en plazos, cargas y calidad de respuesta, de modo que la vía alternativa no funcione como un servicio residual para quienes no pueden utilizar la principal.

La inclusión se comprueba también en la capacidad de corregir barreras nuevas. Un formulario que se vuelve inaccesible tras una actualización requiere un mecanismo de reporte y una vía temporal

para completar la gestión. Si los usuarios comunican el problema, pero la entidad no identifica al responsable ni fija un plazo de revisión, la participación no produce cambios verificables. Como se examinó en el capítulo 8, la responsabilidad se aprecia en la respuesta institucional a un problema. En este caso, esa respuesta debe recuperar el acceso al trámite y evitar que una falla técnica altere el plazo o la oportunidad de obtener el servicio.

9.3. Concentración de capacidades tecnológicas y dependencia

9.3.1. Capas de infraestructura y distribución de capacidades

Las capacidades necesarias para desarrollar y utilizar IA se distribuyen en varias capas. En la base se encuentran los recursos de cómputo, energía y conectividad; sobre ellos operan servicios de almacenamiento, entrenamiento e inferencia; más cerca de los usuarios aparecen los modelos y las aplicaciones que los integran. También se requieren datos pertinentes, personal especializado y organizaciones capaces de mantener el servicio. Estas capas no tienen que ubicarse en el mismo territorio ni pertenecer al mismo actor. Distinguirlas permite identificar qué recursos son difíciles de sustituir y en qué punto una interrupción, un cambio de precio o una decisión de un tercero puede afectar el uso local.

El análisis de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2025) sobre infraestructura de IA destaca la relevancia de los aceleradores, los recursos informáticos y otras instalaciones que sostienen estos servicios. El Banco Mundial (2025) sitúa, además, la conectividad, el cómputo, los datos pertinentes y las competencias entre las bases de una adopción efectiva. Ambos enfoques ayudan a distinguir un problema de oferta de infraestructura de otro de capacidad de adaptación. Un territorio con acceso a cómputo remoto puede carecer de equipos capaces de evaluar la pertinencia de una aplicación; otro puede contar con talento y datos y enfrentar restricciones para realizar pruebas o mantener el servicio a escala.

El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial de 2026 examina los ecosistemas de veinte países de América Latina y el Caribe desde los factores habilitantes, la investigación, el desarrollo y la adopción, y la gobernanza (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2026). Estas dimensiones permiten comparar perfiles nacionales, aunque un resultado agregado no describe todas las capacidades de un país. La existencia de centros de investigación o infraestructura en una capital no implica que organizaciones de otras ciudades puedan acceder a ellos en condiciones adecuadas. La interpretación requiere observar indicadores específicos y contrastarlos con información sobre territorios, sectores y formas de acceso a los recursos.

Como se abordó en el apartado 3.3, las economías de escala y la concentración condicionan la competencia. Desde la perspectiva de la inclusión, interesa también identificar qué posibilidades permanecen abiertas para las instituciones con menor capacidad de negociación. Un municipio puede contratar una interfaz económica y descubrir que no puede inspeccionar qué versión del modelo atiende sus consultas. Una universidad puede acceder a infraestructura y no disponer de presupuesto para sostener un proyecto cuando termina el financiamiento inicial. Las diferencias decisivas aparecen al intentar cambiar de herramienta, corregir resultados o ampliar el servicio bajo condiciones distintas de las previstas en el momento de la adquisición.

La concentración puede variar entre capas y tipos de uso. El acceso a un servicio remoto permite a organizaciones pequeñas realizar pruebas sin adquirir infraestructura propia. Esa posibilidad amplía el acceso en una etapa y puede dejar expuesta otra: si pocas opciones permiten alojar el sistema con costos y prestaciones similares, aumentará la dificultad de migrar cuando cambien

las condiciones. La evaluación debe distinguir si la restricción se encuentra en el suministro de equipos, en el acceso al cómputo o en la integración con una aplicación. Cada situación requiere una respuesta distinta.

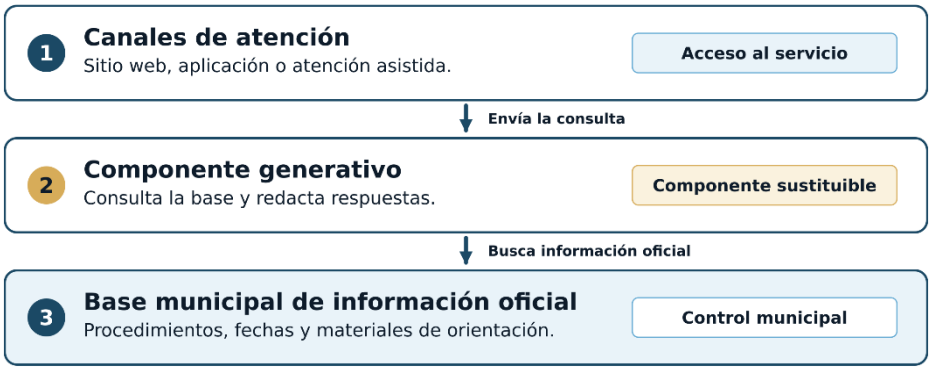
9.3.2. Dependencia, interoperabilidad y capacidad de decisión

La dependencia tecnológica puede analizarse mediante el costo de cambiar una decisión adoptada. Una entidad depende de un proveedor en mayor medida cuando sustituirlo implica perder datos, rehacer integraciones o interrumpir el servicio durante un plazo incompatible con sus obligaciones. El costo incluye tiempo, conocimientos y capacidad de negociación, además del precio de una licencia. Usar una solución externa puede ser razonable si mejora el servicio y existe margen para responder a cambios. El problema se intensifica cuando una relación inicialmente conveniente impide escoger alternativas o conservar el control sobre elementos esenciales del proceso.

En el caso municipal, conviene separar la base de información oficial del componente generativo que la consulta. Si los procedimientos, las fechas y los materiales de orientación se almacenan de manera que la entidad pueda recuperarlos y actualizarlos, la sustitución del asistente resulta más viable. Si todo se conserva en un entorno que solo admite exportaciones incompletas, incluso un cambio limitado puede requerir reconstruir el servicio. La interoperabilidad adquiere así un sentido práctico: poder intercambiar información con otros sistemas de forma que se preserve lo necesario para seguir utilizándola. Su valor se comprueba al recuperar datos y probar integraciones, no solo mediante declaraciones de compatibilidad.

Figura 9.1

Qué conserva el municipio si cambia de proveedor de IA



Nota. *El esquema es orientativo. Para comprobar que el cambio de proveedor es viable, el municipio debe poder recuperar y actualizar la información oficial y probar su integración con el nuevo asistente.*

Los componentes abiertos pueden facilitar la adaptación o reducir barreras de entrada, según sus licencias y condiciones técnicas. Sin embargo, descargar los parámetros de un modelo no garantiza que sea posible conocer los datos con los que se entrenó, verificar sus límites o mantenerlo con los recursos locales. También hay servicios comerciales que permiten exportar registros y cambiar el componente de generación sin sustituir todo el sistema. La evaluación requiere examinar qué aspectos pueden inspeccionarse, qué permisos existen, qué capacidades se necesitan y cuánto cuesta sostener la operación. El grado de apertura interesa en relación con la capacidad efectiva de utilizar, modificar y mantener lo disponible.

La capacidad de decisión comprende también los datos generados durante la operación. Un registro de consultas puede mostrar que la población no encuentra información sobre un trámite o que los documentos se contradicen. Para aprovechar ese aprendizaje, la entidad necesita acceso legítimo

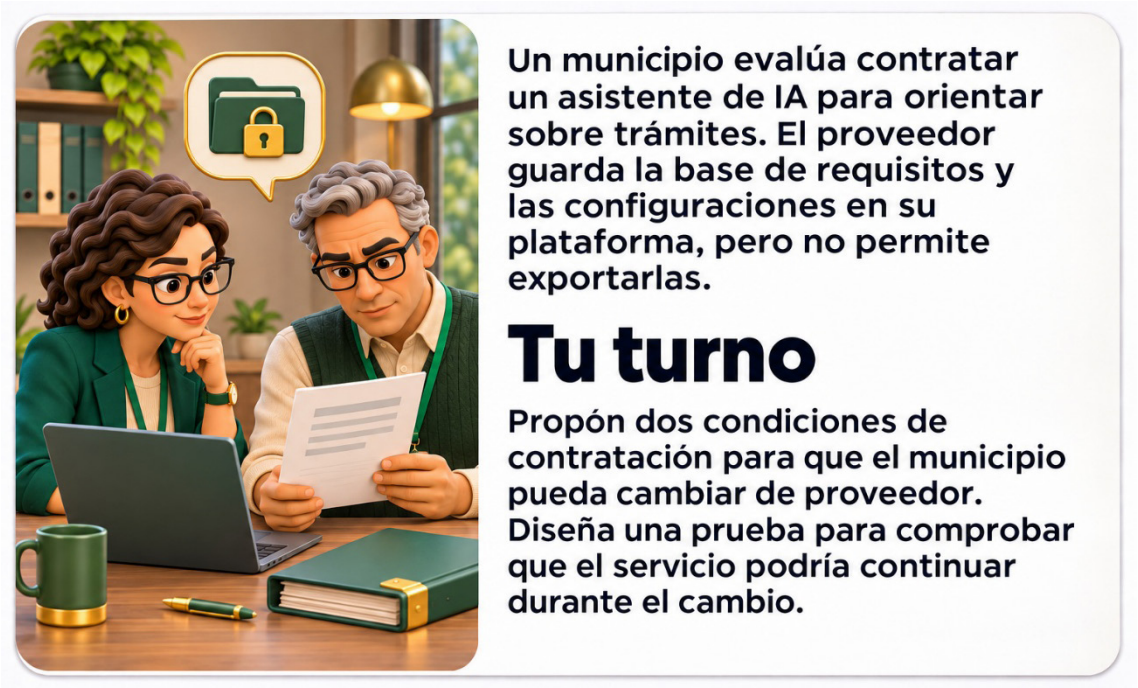
a datos pertinentes, sin convertir la atención en una recopilación innecesaria de información personal. Debe saber qué se registra, qué usos están autorizados y qué información podrá recuperar al concluir el contrato. Como se estudió en el capítulo 6, las garantías de privacidad delimitan esos usos. Aquí interesa que las instituciones puedan aprender de su propio servicio sin perder control sobre los medios que lo hacen posible.

Un plan de salida permite comprobar cuánto control conserva la institución. Puede simularse la pérdida del proveedor para verificar si la base documental sigue disponible, si se pueden restablecer las funciones esenciales y si el personal sabe orientar a la población mientras se cambia de solución. Este ejercicio también revela dependencias internas: una integración puede ser técnicamente reemplazable y depender, en la práctica, de una sola persona que conoce su configuración. Documentar el proceso y distribuir conocimientos reduce esa exposición. La portabilidad se convierte así en una capacidad mantenida por la organización y no solo en una cláusula contractual.

Al contratar un sistema de inteligencia artificial, una institución debe considerar qué ocurriría si necesitara sustituirlo. Recuperar sus materiales, trasladar configuraciones y mantener la atención son capacidades que conviene comprobar de antemano. Esta actividad propone formular condiciones de contratación y diseñar una prueba que permita verificar la continuidad del servicio.

Actividad 9.2.

Comprar sin quedar atado al proveedor



9.3.3. Capacidades locales y cooperación regional

Desarrollar capacidades locales no implica reproducir toda la cadena tecnológica. Puede significar formar equipos capaces de seleccionar herramientas, evaluar su rendimiento, adaptar materiales y negociar condiciones. Una entidad pequeña probablemente no necesita entrenar un modelo de propósito general. Sí puede necesitar criterios para saber si un sistema reconoce los trámites locales, responder a un incidente y mantener un procedimiento alternativo. Esta distinción orienta la inversión hacia recursos que permanecen útiles al cambiar de proveedor, como equipos capacitados, documentación, conjuntos de pruebas y acuerdos para compartir infraestructura sin

perder control sobre la información.

La cooperación entre entidades permite repartir costos que serían altos para cada una por separado. Varios municipios podrían sostener un conjunto compartido de pruebas de accesibilidad o contratar conjuntamente asistencia técnica. Para que el mecanismo amplíe las capacidades de las entidades con menos recursos, las reglas deben precisar quién participa, cómo se priorizan solicitudes y qué apoyo acompaña el acceso. Una infraestructura compartida puede terminar atendiendo sobre todo a organizaciones que ya cuentan con equipos capaces de preparar proyectos. Reservar asistencia para la incorporación y examinar la distribución de uso ayuda a evitar que la política reproduzca la desigualdad que buscaba reducir.

La escala regional abre posibilidades para compartir experiencias, formar equipos y desarrollar recursos lingüísticos o técnicos con mayor continuidad. No todos los procedimientos pueden estandarizarse: una base común de evaluación puede convivir con requisitos locales y con decisiones comunitarias sobre el uso de materiales. El valor de la cooperación depende de que cada entidad pueda adaptar lo que recibe y contribuir al desarrollo de recursos comunes. La autonomía se aprecia en la capacidad de negociar condiciones y sostener opciones, incluso cuando el trabajo exige cooperación con proveedores y organizaciones externas.

9.4. Estrategias para una transformación digital más equitativa

9.4.1. Infraestructura, competencias y servicios públicos

Una estrategia equitativa empieza por identificar la barrera que impide obtener un resultado. En ocasiones será necesario extender la cobertura o reducir el costo de la conexión. En otras, la intervención más útil consistirá en mejorar el dispositivo disponible, ofrecer asistencia o simplificar el trámite. La CEPAL (2022) sitúa la transformación digital en relación con el desarrollo inclusivo y sostenible. Desde esta perspectiva, la inversión en infraestructura adquiere valor cuando se traduce en oportunidades de participación. Un programa puede habilitar puntos de conexión y mantener una brecha si estos operan en horarios incompatibles con las necesidades de la población o si no permiten realizar consultas en condiciones de privacidad.

Las competencias deben desarrollarse en varios niveles. Las personas usuarias necesitan orientaciones aplicables a situaciones concretas, como verificar una fecha o identificar una respuesta ajena a su municipio. El personal de atención requiere herramientas para resolver discrepancias, registrar problemas y ofrecer alternativas. Quienes toman decisiones sobre compras necesitan interpretar evidencia de desempeño y exigir condiciones verificables. Una formación centrada solo en formular consultas resulta insuficiente para esos propósitos. Para que el aprendizaje sea transferible, conviene trabajar con tareas reales, criterios de revisión y casos en los que resulta más adecuado acudir a una fuente documental o a una persona responsable.

La estrategia debe cuidar que la incorporación de IA no desplace inversiones que producirían un beneficio mayor. Si la información de los trámites es incompleta o contradictoria, un asistente puede reproducir esas inconsistencias a mayor escala. Publicar requisitos actualizados en formatos accesibles puede reducir la necesidad de formular preguntas y mejorar todos los canales de atención. La herramienta generativa puede añadirse después si demuestra que facilita la orientación en casos que una página, una búsqueda o una atención breve no resuelven bien. Comparar los resultados con esas alternativas permite justificar la elección por su utilidad para el público y no por el carácter novedoso de la intervención.

El presupuesto debe considerar el costo total de mantener el servicio. La adquisición inicial es solo

una parte: hay que actualizar fuentes, probar versiones, sostener asistencia y responder cuando cambian los requisitos. Si el financiamiento cubre la instalación y no la operación, la calidad puede deteriorarse de forma desigual. Las personas con más recursos acudirán a otras fuentes o pagarán asesoría; otras dependerán de información desactualizada. Por ello, la continuidad de un servicio inclusivo requiere asignar funciones y recursos para su mantenimiento. También es pertinente revisar cada cierto tiempo si la herramienta sigue resolviendo una necesidad que justifique el esfuerzo invertido.

La inversión pública puede secuenciarse según las condiciones que faltan en cada territorio. En un municipio con conectividad irregular, conviene probar primero qué tareas pueden completarse con poco consumo de datos y qué atención debe mantenerse fuera de línea. En otro con buena conectividad y escasez de personal, la prioridad puede ser organizar la información y formar equipos que revisen las respuestas. La secuencia evita aplicar el mismo programa a problemas distintos. También facilita establecer compromisos intermedios que pueden verificarse antes de financiar una ampliación.

9.4.2. Compra pública, participación y condiciones de acceso

La compra pública puede convertir objetivos de inclusión en requisitos que se puedan comprobar. Para un asistente municipal, esto puede implicar probar el funcionamiento con conexiones lentas, verificar la accesibilidad de una tarea completa y ensayar la recuperación de los datos antes de aceptar el servicio. Una condición general como «ser accesible» orienta el propósito, pero necesita evidencias asociadas y un procedimiento para corregir incumplimientos. La verificación debe realizarse en contextos próximos al uso, porque una demostración con equipos nuevos, conexión estable y consultas preparadas puede dejar fuera precisamente los casos que justifican una política de inclusión.

La participación permite definir qué problemas deben resolverse antes de fijar las condiciones de compra. Consultar a personas que utilizan tecnologías de apoyo, viven lejos de la oficina o atienden trámites en nombre de familiares puede revelar aspectos que no se observan en una prueba técnica. La participación exige condiciones para que esas personas puedan intervenir, como disponibilidad de formatos accesibles y horarios compatibles. Conviene explicar qué decisiones están abiertas y qué cambios resultaron de las consultas. De este modo, la institución puede verificar si la intervención amplía la capacidad de influir en el servicio o se limita a recoger opiniones una vez que las decisiones principales ya están tomadas.

La priorización de recursos puede combinar una base universal con medidas específicas. Las instrucciones claras y las páginas de bajo consumo benefician a una población amplia. La mediación en determinadas lenguas o el apoyo a quienes carecen de un dispositivo adecuado atienden obstáculos que una medida general no siempre resuelve. Las medidas específicas deben revisarse para evitar que se conviertan en canales de menor calidad o expongan a sus usuarios a trámites adicionales. El criterio práctico es que la intervención reduzca una barrera comprobable y que las personas conserven un margen razonable para elegir cómo desean recibir orientación o completar la gestión.

9.4.3. Evaluación distributiva y mejora continua

La evaluación distributiva indaga quién mejora, quién permanece en la misma situación y quién asume nuevos costos. En el caso municipal, un indicador central podría ser la proporción de personas que obtiene una orientación correcta y puede completar el trámite dentro del plazo.

También interesa observar el tiempo total invertido, la necesidad de asistencia y la frecuencia con que se debe corregir una instrucción. Estos indicadores deben examinarse por canal y, cuando la información lo permita, por territorio y condiciones de acceso. Publicar solo el promedio puede ocultar una mejora importante para algunas personas o un deterioro que afecta a quienes ya encontraban mayores dificultades.

Para estimar el aporte de una intervención es útil establecer una línea de base y documentar qué cambios coinciden con su lanzamiento. Si el municipio actualiza los formularios y abre un canal telefónico al mismo tiempo que introduce IA, una mejora posterior no puede atribuirse automáticamente a un único componente. Cuando es viable, una aplicación gradual permite comparar etapas y aprender antes de extender la medida. Las entrevistas y el seguimiento de casos contribuyen a entender por qué se observó un cambio. Esta combinación no elimina todas las dificultades de atribución, pero evita confundir el aumento de actividad digital con una reducción demostrada de la desigualdad.

La evaluación debe tener consecuencias para el diseño. Si un canal resulta eficaz para preguntas frecuentes y falla en consultas sobre excepciones, cabe restringirlo a las primeras y facilitar la derivación de las segundas. Si la información muestra que una población queda fuera por barreras lingüísticas, la entidad puede decidir qué recursos debe mejorar y con quién debe hacerlo. Si no puede sostener una alternativa equivalente, conviene reconsiderar que una vía automatizada se vuelva requisito de acceso. La gobernanza de estas decisiones se examina en el capítulo 10; aquí el criterio consiste en comprobar si el cambio reduce cargas evitables y distribuye mejor la oportunidad de obtener respuesta.

Conviene observar tanto el nivel de acceso como la distancia entre grupos. Una intervención podría reducir la diferencia porque empeoró la atención del grupo mejor servido, sin mejorar la del grupo que enfrentaba mayores barreras. También podría elevar los resultados de ambos y ampliar la distancia si uno avanza con mayor rapidez. Por ello, la institución debe publicar el criterio con el que juzgará el cambio y describir las cargas que permanecen. Fijar un umbral mínimo de servicio ayuda a mantener la atención en los resultados de quienes aún no pueden completar la gestión.

La transformación digital más equitativa se reconoce cuando disminuye la distancia entre la disponibilidad de la tecnología y la posibilidad de beneficiarse de ella. En el caso municipal, ello exige que la población pueda elegir un canal, comprender la orientación y completar el trámite sin que el territorio, el dispositivo o la lengua se conviertan en obstáculos evitables. Exige, además, que la institución conserve capacidades para mantener y cambiar la herramienta. Esta relación vincula las políticas de acceso con las decisiones de infraestructura y contratación: la inclusión se sostiene cuando quienes necesitan el servicio y quienes lo prestan disponen de opciones para actuar ante cambios y fallas.

CAPÍTULO 10

Gobernanza y futuros posibles de una sociedad con inteligencia artificial



INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) plantea decisiones que ninguna organización puede resolver por separado. Los sistemas se desarrollan y operan en varias jurisdicciones, mientras que sus efectos se manifiestan en mercados laborales, instituciones educativas y servicios públicos con capacidades desiguales. La gobernanza de la IA comprende los acuerdos, las reglas y las prácticas mediante los cuales se orienta su desarrollo, se distribuyen responsabilidades y se revisan las consecuencias de su uso. Su calidad depende de que sea posible identificar quién decide, con qué evidencia y qué opciones existen cuando la decisión produce resultados imprevistos.

Este capítulo examina la coordinación nacional e internacional, la participación social y la responsabilidad de los actores públicos y privados. Después explora futuros plausibles para la economía, el trabajo, la educación y la ciudadanía. Estos escenarios son instrumentos de análisis: permiten comparar qué podría suceder bajo distintos arreglos institucionales y someter a prueba las decisiones presentes. El último apartado articula principios para una IA centrada en las personas y los traduce en criterios que pueden aplicarse antes, durante y después del despliegue. Ecuador sirve de referencia para situar la discusión, en diálogo con experiencias y marcos internacionales. El propósito es mostrar cómo las instituciones pueden aprovechar usos valiosos de la IA y conservar la capacidad de corregirlos, limitarlos o sustituirlos.

10.1. Gobernanza nacional e internacional de la inteligencia artificial

10.1.1. Coordinación nacional y capacidades de ejecución

La gobernanza comienza por distinguir funciones. Una autoridad puede orientar la política de innovación; otra puede supervisar el tratamiento de datos; y las instituciones responsables de educación, trabajo o servicios públicos deben decidir qué usos son pertinentes para sus ámbitos. Ninguna de esas funciones agota la tarea. Una política de formación puede fomentar capacidades sin establecer criterios para adquirir sistemas, y una autoridad sectorial puede atender reclamaciones sin intervenir en la estrategia tecnológica nacional. Coordinar exige identificar qué institución conduce cada decisión, qué información debe compartir con otras y cómo se resuelven conflictos cuando una misma aplicación afecta a varias áreas.

La coordinación también requiere diferenciar una estrategia pública de una regla que fija obligaciones. En Ecuador, el Acuerdo MINTEL-MINTEL-2025-0030, publicado en el Suplemento del Registro Oficial núm. 206 del 19 de enero de 2026, expidió la Estrategia para el Fomento del Desarrollo y Uso Ético y Responsable de la Inteligencia Artificial (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2026). Su carácter estratégico permite orientar prioridades; la aplicación de obligaciones específicas depende de las normas pertinentes. Como se examinó en el capítulo 6, las reglas sobre protección de datos cumplen una función propia. La pregunta de gobernanza consiste en cómo articular esas garantías con las decisiones de adopción, formación, evaluación y asignación de recursos.

Considérese una iniciativa hipotética para incorporar asistentes de IA en entidades públicas ecuatorianas. Una coordinación nacional podría preparar criterios comunes de evaluación y formatos para documentar las adquisiciones, mientras cada entidad determinaría si el sistema es adecuado para su procedimiento. Un asistente que informa sobre horarios y otro que resume expedientes para orientar decisiones no exigen los mismos controles. La instancia común puede establecer criterios mínimos y compartir aprendizajes; la entidad que presta el servicio debe

conocer el efecto real de la herramienta y poder actuar ante una falla. El reparto de funciones debe impedir tanto la duplicación de esfuerzos como la transferencia de responsabilidad a una oficina que no controla el proceso.

La capacidad de ejecución se prueba cuando una alerta exige una respuesta. Si varias entidades descubren que un proveedor cambió el comportamiento de un modelo, resulta útil contar con una vía para comunicar el incidente, comparar sus efectos y determinar si la solución es común o sectorial. Un inventario de usos, actualizado y proporcionado a la finalidad, facilita localizar servicios expuestos a ese cambio. Sin recursos para revisar expedientes, explicar qué sucedió y mantener una alternativa operativa, el inventario tiene un valor limitado. La coordinación depende, por tanto, de funciones con presupuesto y autoridad, además de acuerdos que indiquen quién debe actuar.

La distribución territorial de capacidades modifica lo que puede exigirse en cada etapa. Una entidad pequeña puede aplicar un protocolo de evaluación sin contar con personal para diseñarlo desde cero. Un equipo nacional o una red de instituciones puede aportar recursos comunes, como modelos de contrato, pruebas reutilizables y formación especializada. Esa asistencia debe dejar espacio para que la entidad local describa su población y adapte los criterios al servicio que presta. De otro modo, una regla uniforme puede producir informes comparables en apariencia, pero poco útiles para reconocer diferencias en la calidad de la atención o en los medios de reparación.

10.1.2. Instrumentos internacionales y alcance de sus compromisos

Los instrumentos internacionales pueden cumplir funciones diferentes. La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO (2021) ofrece orientación basada en derechos humanos, dignidad, inclusión y sostenibilidad. La Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), adoptada en 2019 y actualizada en 2024, promueve principios para una IA confiable y orientaciones de política pública (OCDE, 2024). Se trata de recomendaciones, con un alcance distinto del de un tratado o una norma nacional. Sus coincidencias facilitan el diálogo entre instituciones, aunque la aplicación concreta depende de las competencias y los procedimientos de cada jurisdicción.

El Convenio Marco del Consejo de Europa sobre Inteligencia Artificial, Derechos Humanos, Democracia y Estado de Derecho es un instrumento de naturaleza convencional abierto a la firma en 2024 (Consejo de Europa, 2024). Su texto vincula las actividades del ciclo de vida de los sistemas con esos ámbitos. La apertura a la firma, la ratificación y la entrada en vigor son hechos distintos; el alcance de las obligaciones debe determinarse según las condiciones del convenio y la situación de cada Estado. La distinción resulta esencial para el análisis comparado: la afinidad entre un marco y una política nacional no autoriza a concluir que el primero se aplique directamente en la segunda jurisdicción. Aplicar estos instrumentos requiere identificar quién verifica el cumplimiento y qué procedimientos permiten que las personas afectadas planteen objeciones de forma oportuna en la jurisdicción correspondiente.

En el plano multilateral, el Pacto Digital Global, aprobado como anexo del Pacto para el Futuro, sitúa la gobernanza de las tecnologías digitales en relación con la cooperación, la reducción de brechas y la protección de los derechos (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2024). Posteriormente, la Resolución 79/325 definió las modalidades del Panel Científico Internacional Independiente sobre la IA y del Diálogo Global sobre su Gobernanza (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2025). La distinción de funciones es relevante: la evaluación científica organiza evidencia y explicita incertidumbres; el diálogo multilateral permite deliberar sobre orientaciones y prioridades. El conocimiento especializado puede aclarar efectos plausibles, pero no resuelve

por sí mismo cómo deben distribuirse costos y responsabilidades.

Una organización que trabaja en varios países necesita traducir estas diferencias en decisiones prácticas. Puede usar referencias internacionales para diseñar un procedimiento común de documentación y, a la vez, adaptar la información que facilita, los mecanismos de revisión y los registros que conserva según las reglas aplicables. La convergencia técnica puede reducir costos de evaluación, pero no convierte una certificación o un informe en autorización universal. Cuando exista tensión entre requisitos, conviene identificar su fuente y su alcance antes de decidir si se modifica la herramienta, se delimita el servicio o se buscan acuerdos específicos de cooperación.

El derecho comparado también ayuda a reconocer dónde conviene cooperar aunque las reglas no coincidan. Las jurisdicciones pueden emplear conceptos diferentes para clasificar un sistema y, sin embargo, coincidir en qué evidencia necesitan para investigar un incidente. Un formato compartido podría indicar la versión, el contexto de uso y el tipo de efecto observado sin anticipar la calificación jurídica. Esta separación facilita el intercambio y deja a cada autoridad el examen que le corresponde. La coordinación resulta más estable cuando explicita qué aspectos se armonizan y cuáles permanecen sujetos a decisiones nacionales.

10.1.3. Cooperación, interoperabilidad y asimetrías

La cooperación internacional puede reducir el costo de producir evidencia. Compartir métodos de prueba, formatos de notificación o información sobre fallas ayuda a que una institución no tenga que descubrir por su cuenta problemas ya identificados en otros lugares. Esa cooperación es más útil cuando los resultados incluyen las condiciones de la prueba. Un modelo evaluado en una lengua, una población o una infraestructura determinada puede comportarse de otra manera en un contexto distinto. Interoperar en gobernanza significa que los hallazgos pueden comprenderse y reutilizarse bajo reglas claras, conservando la información necesaria para decidir qué conclusiones pueden trasladarse.

La capacidad de intervenir en acuerdos internacionales se distribuye de manera desigual. Las organizaciones con equipos técnicos y presupuesto pueden participar de forma constante en discusiones sobre estándares, mientras otras deben elegir entre atender esas discusiones y sostener sus funciones habituales. Como se abordó en el apartado 9.3, la concentración de recursos limita las opciones disponibles. En gobernanza, esa diferencia afecta también qué experiencias se incorporan a la definición de los problemas. La cooperación regional puede ampliar la capacidad de análisis de países con menos recursos cuando facilita el acceso a pruebas, formación y asesoría, y permite que esos países contribuyan a fijar prioridades.

Una arquitectura de gobernanza debe combinar criterios comunes con espacio para ajustar decisiones. Los criterios compartidos facilitan que instituciones diferentes reconozcan fallas, documenten riesgos y comuniquen respuestas. La adaptación local permite determinar qué impacto exige atención inmediata, qué mecanismo de reparación es viable y quién está en condiciones de ejercerlo. El criterio para valorar un acuerdo es su contribución a esas capacidades. Una coordinación sólida permite actuar conjuntamente ante un problema transfronterizo y, al mismo tiempo, reconocer que las decisiones sobre servicios y derechos necesitan responsables que puedan responder ante las personas afectadas.

10.2. Participación social y responsabilidad de actores públicos y privados

10.2.1. Participación con capacidad de incidir

La participación social cumple una función propia en la gobernanza: incorpora conocimientos sobre los efectos de una política y permite deliberar acerca de los fines que se le atribuyen. Un grupo técnico puede medir si un asistente responde correctamente a preguntas frecuentes. Las personas usuarias pueden señalar que el servicio es necesario en otros horarios, que ciertas respuestas son ambiguas o que una alternativa presencial resulta inaccesible. Estas observaciones no reemplazan las pruebas técnicas; ayudan a definir qué debe medirse y qué constituye un resultado aceptable. La participación adquiere relevancia cuando se realiza antes de fijar esas condiciones y cuando continúa después de iniciado el servicio.

Consultar y deliberar son modalidades distintas. Una consulta puede reunir experiencias de una población amplia. Un proceso deliberativo permite examinar información, considerar razones contrapuestas y producir recomendaciones sobre decisiones que admiten alternativas. El análisis comparado de la OCDE (2020) sobre procesos deliberativos destaca el valor de vincularlos a una tarea pública definida. En el caso de un sistema que orienta trámites, esa tarea podría consistir en decidir qué servicios admiten asistencia automatizada, cuáles necesitan atención directa y cómo debe informarse un error. La utilidad del proceso depende de que las personas sepan qué decisión está abierta y cómo se responderá a sus propuestas.

Las formas de participación pueden reproducir las barreras del servicio que pretenden evaluar. Una convocatoria en línea alcanza con mayor facilidad a quienes ya disponen de conexión y tiempo; una reunión técnica puede excluir a quienes no conocen el vocabulario utilizado. Para mejorar la inclusión conviene combinar vías de participación, facilitar materiales comprensibles y prever apoyo cuando el tema exige conocimientos especializados. También es necesario reconocer a quienes reciben efectos sin utilizar directamente la herramienta. En un cambio de organización laboral, por ejemplo, pueden verse afectados trabajadores que no interactúan con el sistema, pero cuyas tareas o horarios se reorganizan a partir de sus resultados.

La incidencia se verifica en la respuesta institucional. Si las personas solicitan una vía humana para corregir orientaciones erróneas, la entidad puede aceptar la propuesta y asignar recursos, o explicar por qué otra medida ofrece una protección equivalente. Dejar constancia pública de esa decisión ayuda a evaluar si las observaciones cambiaron el diseño. También permite reabrir el asunto si aparecen efectos que no se habían previsto. La participación resulta más útil cuando se conocen las razones para adoptar una medida, el momento en que se revisará y la vía para cuestionarla a partir de nueva evidencia.

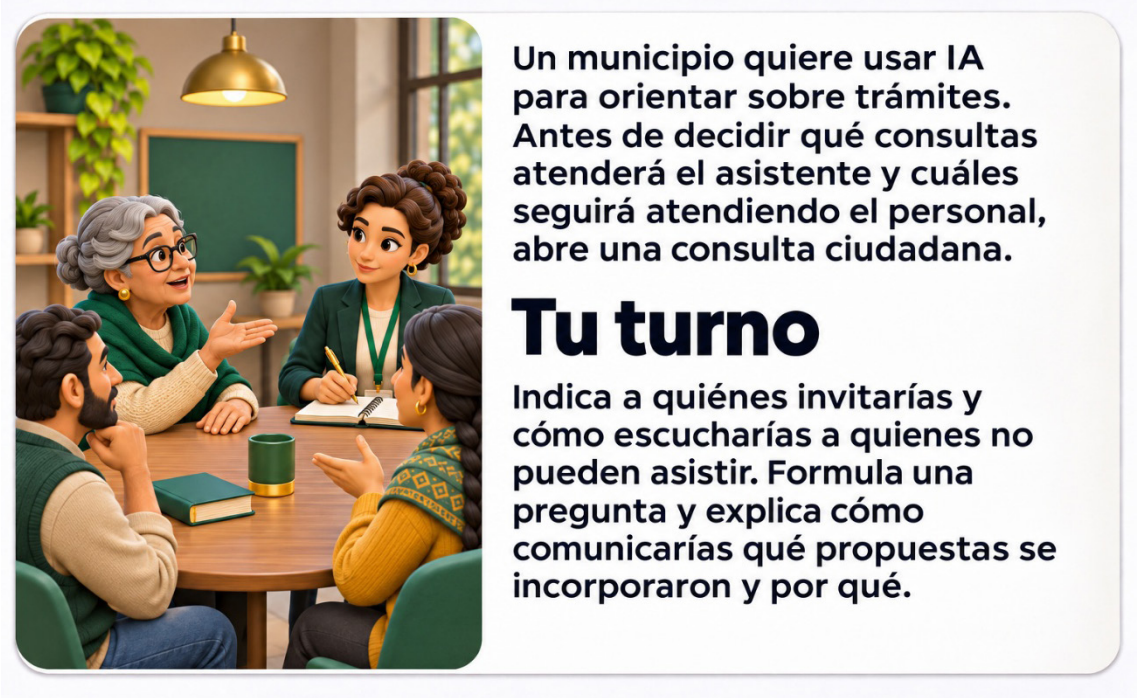
La composición de un proceso participativo también afecta sus conclusiones. Los grupos organizados pueden aportar experiencia acumulada, mientras que una selección que incorpore personas con trayectorias diversas permite escuchar perspectivas menos visibles. Ninguna modalidad cubre por sí sola todas las posiciones. En una decisión sobre el uso de IA en el empleo, puede ser pertinente combinar diálogo con organizaciones de trabajadores y consultas a personas que cumplen funciones de supervisión o reciben asignaciones mediante sistemas digitales. Conviene documentar quiénes pudieron participar y qué experiencias faltan, para no presentar como acuerdo general una conclusión obtenida en un ámbito limitado.

Una consulta ciudadana aporta información que una prueba técnica puede pasar por alto: quién necesita atención humana, qué barreras dificultan el acceso y qué errores preocupan más. Esta actividad propone diseñar una consulta antes de adoptar inteligencia artificial y explicar cómo las

aportaciones recibidas podrían influir en la decisión municipal.

Actividad 10.1.

Escuchar antes de decidir



10.2.2. Responsabilidades públicas, privadas y profesionales

El sector público tiene responsabilidades de orientación, prestación y supervisión que pueden recaer en instituciones distintas. Cuando una entidad presta un servicio mediante un sistema contratado, debe poder justificar su selección y responder por las consecuencias de integrarlo al procedimiento. El proveedor controla decisiones de diseño, acceso, actualización y soporte, y debe aportar información pertinente para evaluar esos cambios. El personal profesional interpreta resultados y decide cuándo pedir una revisión según las funciones asignadas. Distribuir estas tareas permite identificar quién podía evitar una falla y quién está en condiciones de corregirla. La existencia de varias partes no debe impedir que el usuario encuentre un responsable accesible.

Las responsabilidades se precisan en situaciones concretas. Si un proveedor modifica una interfaz y desaparece la opción de consultar la fuente de las respuestas, la entidad debe valorar si el servicio puede mantenerse. Si el personal detecta que el asistente confunde dos procedimientos, necesita una vía para registrar el problema y prevenir su repetición. Si una autoridad recibe informes sobre fallas similares en varias instituciones, debe poder determinar si corresponde una respuesta coordinada dentro de sus competencias. Estas decisiones requieren registros compatibles y canales de comunicación. Sin ellos, cada actor puede conocer un fragmento del problema y carecer de los elementos necesarios para intervenir.

El contrato puede reforzar la responsabilidad si prevé cómo se informan actualizaciones, qué pruebas deben superar y qué ocurre cuando la herramienta deja de cumplir el propósito. También debe permitir examinar diferencias entre lo prometido y el funcionamiento real. Las organizaciones que adquieren sistemas necesitan capacidades para hacer valer esas condiciones y comparar opciones, como se examinó en el apartado 9.4. Los proveedores, por su parte, no sustituyen el juicio de la entidad que conoce el servicio y su población. El control efectivo depende de que ambas partes aporten información verificable y de que quien presta el servicio pueda mantener una alternativa

cuando corresponda.

La academia, las asociaciones profesionales y la sociedad civil pueden producir evidencia, elaborar métodos de evaluación y examinar efectos que no aparecen en informes de desempeño. Su contribución depende de condiciones de independencia y de acceso suficiente a información. Si un análisis es financiado por una parte interesada, conocer ese vínculo ayuda a interpretar el alcance de sus conclusiones. También deben protegerse los datos personales y los elementos cuya divulgación pueda generar un riesgo fundado. El reto consiste en establecer condiciones para una revisión útil sin entregar más información de la necesaria ni reservar al proveedor el control exclusivo sobre las pruebas disponibles.

Los conflictos de interés requieren atención porque pueden modificar la evidencia que se considera suficiente. Una empresa contratada para implementar un sistema puede tener incentivos para medir el número de interacciones, mientras la entidad necesita saber cuántas personas resolvieron su trámite. Un evaluador que depende de la renovación del contrato puede encontrar dificultades para publicar resultados desfavorables. Separar funciones, acordar de antemano el acceso a evidencias y proteger la comunicación de hallazgos reduce ese problema. Las medidas deben ajustarse al impacto del uso y a la capacidad de las partes para contrastar sus respectivas afirmaciones.

10.2.3. Rendición de cuentas y mecanismos de respuesta

La rendición de cuentas vincula una decisión con razones que otros pueden examinar y con una vía para responder por sus efectos. En el apartado 8.4 se estudió la auditoría institucional; aquí interesa cómo sus hallazgos se traducen en decisiones públicas y obligaciones para los actores involucrados. Un informe sobre el desempeño de un sistema puede identificar dificultades sin que exista una decisión sobre corregirlas. Para que el examen tenga consecuencias, es necesario establecer quién recibirá los hallazgos, qué plazos y recursos se destinan a la respuesta y cuándo se publicarán los cambios. La posibilidad de revisar la actuación importa tanto como el volumen de información difundida.

Los mecanismos de reclamación deben ser comprensibles para personas que desconocen el origen técnico de un problema. Quien recibe una orientación incorrecta puede describir lo ocurrido sin saber si la falla se debió al modelo, a una fuente desactualizada o a una instrucción institucional. El procedimiento debe permitir que la organización reconstruya el caso y determine qué actor puede resolverlo. Conviene distinguir entre corregir la información de una persona y prevenir daños semejantes. Si varias reclamaciones revelan el mismo problema, la entidad debe examinar el conjunto de casos pertinentes en lugar de esperar a que cada persona formule una objeción.

La responsabilidad compartida se vuelve operativa cuando existe una ruta desde la detección de un problema hasta su reparación. Esa ruta debe funcionar también ante desacuerdos sobre el costo de una corrección o sobre la continuidad de un servicio. Un mecanismo accesible de revisión aporta evidencia para resolver tales desacuerdos y protege la capacidad de impugnar decisiones. La gobernanza puede así transformar la experiencia de los usuarios y del personal en cambios verificables. Para ello, la información que circula entre quienes deciden debe regresar a quienes experimentaron el problema en forma de una respuesta comprensible y oportuna.

10.3. Escenarios futuros para economía, trabajo, educación y ciudadanía

10.3.1. Variables críticas y construcción de escenarios

La prospectiva explora futuros plausibles mediante supuestos explícitos. A diferencia de un

pronóstico, un escenario no pretende establecer qué ocurrirá ni asignar una probabilidad sin evidencia suficiente. Su utilidad consiste en identificar condiciones que podrían transformar una tendencia y examinar si una decisión presente sería adecuada en situaciones diferentes. La OCDE (2025) propone emplear escenarios para cuestionar supuestos y someter políticas a prueba. En este capítulo se considera un horizonte ilustrativo hacia mediados de la década de 2030. El horizonte ofrece tiempo para imaginar cambios institucionales sin suponer que el ritmo de mejora de los modelos permanecerá constante ni que todas las actividades incorporarán IA al mismo tiempo.

Dos incertidumbres estructuran la comparación. La primera es el grado de concentración de recursos y de control sobre los sistemas, desde capacidades repartidas entre organizaciones hasta una dependencia marcada de pocos proveedores. La segunda es la capacidad de las instituciones para orientar el uso, evaluar sus efectos y corregirlos. Una tecnología ampliamente disponible puede coexistir con escasa supervisión, y una infraestructura concentrada puede operar bajo instituciones capaces de imponer condiciones. Cruzar ambas dimensiones ayuda a reconocer que el acceso y la capacidad de gobernar no evolucionan necesariamente juntos. Los tres escenarios que se presentan son combinaciones ilustrativas; pueden coexistir entre sectores o sucederse dentro de una misma sociedad.

La exposición de las tareas a la IA aporta información para construir los escenarios, aunque no determina por sí sola el empleo futuro. El índice de la Organización Internacional del Trabajo sobre exposición ocupacional a la IA generativa (Gmyrek et al., 2025) examina tareas y su potencial de transformación. Su alcance debe distinguirse de una estimación de empleos que se perderán: la reorganización del trabajo depende de decisiones de inversión, demanda, regulación y negociación. Como se estudió en el capítulo 4, el cambio puede afectar tareas concretas dentro de una ocupación sin suprimirla. Por eso, la comparación observa qué ocurre con la formación, la autonomía, la calidad del trabajo y la distribución de los beneficios, además del volumen de empleo.

Los escenarios deben utilizar categorías comparables sin convertirlas en mediciones que la evidencia no respalda. Una empresa puede contabilizar tareas asistidas y una institución educativa registrar actividades rediseñadas. Ambas observaciones informan sobre adopción, pero ninguna permite inferir que aumentó la capacidad de decidir sobre la herramienta. Para comparar trayectorias interesa examinar también quién controla el propósito, quién puede modificar el procedimiento y quién soporta el costo de un cambio. Esas preguntas comunes permiten relacionar transformaciones sectoriales sin reducirlas a un indicador general de intensidad tecnológica.

10.3.2. Tres trayectorias plausibles y sus efectos

Un primer escenario combina capacidades tecnológicas concentradas con supervisión débil. La integración de servicios permite a empresas y entidades adoptar herramientas con rapidez, pero las condiciones de acceso y actualización quedan en manos de pocos proveedores. En la economía, puede crecer la productividad en organizaciones capaces de reorganizar procesos, mientras otras adquieren un servicio sin obtener margen para adaptarlo. En el trabajo, algunas tareas se simplifican y aparecen nuevas funciones de revisión, aunque la vigilancia o la intensificación pueden absorber parte de las ganancias. Los beneficios agregados no bastan para determinar si mejoraron los ingresos, las oportunidades o el control de las personas sobre su jornada.

En ese mismo escenario, la educación puede ampliar el acceso a explicaciones y ejercicios mientras pierde capacidad de verificar cómo se seleccionan o adaptan. Instituciones con más recursos pueden contratar apoyo especializado y mantener alternativas; otras quedan sujetas a las condiciones de un servicio general. En la ciudadanía, la orientación automatizada puede reducir tiempos y, a la vez, dificultar la corrección de decisiones cuando los canales humanos se reducen. La señal decisiva

sería la distancia entre adopción y capacidad de revisión: cada vez más actividades dependen de sistemas cuyos errores, criterios o cambios resultan difíciles de investigar para las instituciones que los utilizan.

Un segundo escenario supone una difusión amplia de herramientas con capacidades institucionales desiguales. Empresas pequeñas, centros educativos y gobiernos locales encuentran opciones para experimentar sin grandes inversiones iniciales. Algunos desarrollan soluciones ajustadas a sus necesidades; otros integran herramientas sin pruebas suficientes y acumulan proyectos que no pueden mantener. En el trabajo, la posibilidad de aprender depende de si la organización ofrece tiempo, apoyo y reconocimiento a las nuevas competencias. En educación, el uso varía entre centros capaces de rediseñar la evaluación y otros que responden con reglas difíciles de aplicar. Para la ciudadanía aparecen más canales de interacción, aunque su calidad y posibilidad de revisión cambian según la entidad y el territorio.

El tercer escenario combina acceso más distribuido con capacidad institucional para evaluar y orientar el uso. En la economía, la infraestructura compartida y las condiciones de interoperabilidad pueden ampliar las opciones de organizaciones pequeñas. En el trabajo, la participación de los trabajadores puede orientar el rediseño de tareas y la distribución del tiempo ahorrado. En educación, el uso se vincula con objetivos de aprendizaje y con evaluaciones que distinguen la asistencia de la comprensión. En la ciudadanía, los canales digitales se mantienen junto a vías equivalentes y procedimientos para corregir errores. Esta trayectoria exige inversión sostenida y acuerdos sobre responsabilidades. La amplitud del acceso no elimina conflictos por recursos, prioridades o formas aceptables de uso.

Los escenarios no deben leerse como estados uniformes. Una economía puede mejorar su capacidad de negociación con proveedores y conservar desigualdades marcadas entre instituciones educativas. Un servicio local puede ofrecer buenas vías de revisión mientras su infraestructura depende de decisiones tomadas fuera del país. La combinación de trayectorias exige identificar en qué escala se observa cada cambio. También permite reconocer oportunidades de intervención: si existe acceso sin capacidad de evaluación, puede ser más útil formar equipos y desarrollar pruebas comunes que ampliar de inmediato la disponibilidad de la herramienta.

La combinación de infraestructura concentrada y supervisión sólida ofrece una prueba adicional para los escenarios. En ese caso, podrían existir pocos proveedores y, aun así, condiciones exigentes de portabilidad, supervisión y continuidad. La pregunta sería si esas condiciones pueden sostenerse al renovar un contrato o si dependen de una capacidad de negociación que solo algunas instituciones poseen. La comparación pone de relieve dos objetivos diferentes: limitar dependencias evitables y gobernar las que persisten. Mejorar uno puede ser viable antes que el otro, lo cual cambia la secuencia de una política pública.

Tabla 10.1

Comparación de escenarios de adopción y gobernanza de la IA

Ámbito	Concentración y supervisión débil	Difusión con capacidades desiguales	Acceso distribuido y supervisión sólida
Economía	La adopción se acelera, pero aumenta la dependencia de pocos proveedores.	Más organizaciones pueden experimentar, aunque no todas disponen de recursos para sostener sus proyectos.	La infraestructura compartida y la posibilidad de cambiar de proveedor amplían las opciones para las organizaciones pequeñas.

Ámbito	Concentración y supervisión débil	Difusión con capacidades desiguales	Acceso distribuido y supervisión sólida
Trabajo	El ahorro de tiempo puede coexistir con mayor vigilancia o con exigencias de producción más altas.	Las oportunidades de formación y de asumir nuevas tareas varían según los recursos de cada organización.	Las personas trabajadoras participan en el rediseño de tareas y en las decisiones sobre el uso del tiempo ahorrado.
Educación	Aumenta la oferta de recursos generados con IA, pero los centros tienen capacidades desiguales para verificarlos y adaptarlos.	Algunos centros rediseñan sus evaluaciones; otros incorporan herramientas sin revisar cómo comprueban el aprendizaje.	La asistencia de IA se vincula con objetivos pedagógicos y con evidencias de lo que el estudiante comprende y puede hacer.
Ciudadanía	Los servicios automatizados pueden reducir los tiempos de atención, pero dejan pocas vías para corregir errores.	Se amplían los canales de atención, con diferencias de calidad y de capacidad de respuesta entre entidades y territorios.	Se mantienen vías alternativas de atención y mecanismos para solicitar revisión y corregir decisiones.

Nota. Los escenarios son ilustrativos y se sitúan hacia mediados de la década de 2030. No representan pronósticos ni estimaciones de probabilidad. Pueden coexistir en distintos sectores o territorios.

10.3.3. Señales tempranas y decisiones robustas

Una señal temprana es un cambio observable que ayuda a determinar si un supuesto del escenario empieza a cumplirse. En la economía, puede examinarse si las organizaciones pueden cambiar de proveedor y conservar sus datos. En el trabajo, interesa saber si el ahorro de tiempo reduce cargas, permite nuevas tareas o se traduce en metas más exigentes. En la educación, puede observarse si la adopción se acompaña de cambios en la evaluación y oportunidades de apoyo. En la ciudadanía, resultan pertinentes la disponibilidad de canales alternativos y la respuesta ante reclamaciones. Las señales ganan valor cuando se comparan en el tiempo y se interpretan junto con las condiciones que pueden explicarlas.

Una decisión es robusta si sigue siendo útil en varios futuros plausibles. Mantener documentación recuperable facilita cambiar de proveedor en un mercado concentrado y ayuda a coordinar herramientas en un entorno con muchas alternativas. Formar al personal para revisar resultados resulta útil tanto si la adopción crece con rapidez como si se limita a tareas concretas. Sostener canales de atención equivalentes reduce el costo de una falla y preserva el acceso cuando la digitalización es desigual. La robustez no implica aplicar siempre la misma medida; significa que la inversión conserva valor al cambiar un supuesto del que dependía la decisión original.

El análisis de escenarios también permite definir condiciones para actuar. Si una prueba muestra que la adopción mejora la rapidez y aumenta las correcciones en un grupo, la institución puede limitar el uso hasta conocer la causa. Si el costo de cambiar de proveedor crece más de lo previsto, puede revisar sus condiciones de contratación antes de extender el servicio. Estas respuestas requieren indicar qué dato activa una revisión y quién debe decidir. La prospectiva se integra así con el seguimiento: los escenarios orientan qué observar y la evidencia nueva permite revisar las decisiones sin esperar a que se consolide una trayectoria perjudicial.

10.4. Principios para una inteligencia artificial centrada en las personas

10.4.1. Propósito público, autonomía y capacidades

Una IA centrada en las personas parte de un propósito que puede justificarse por sus efectos sobre quienes utilizan un sistema o se ven afectados por él. El punto de partida consiste en identificar una necesidad y comparar formas de atenderla. Una entidad puede considerar que un asistente es adecuado para reducir esperas, pero la evaluación debe preguntar si simplificar el procedimiento o mejorar la información resolvería la mayor parte del problema. La elección tecnológica se justifica cuando contribuye a un resultado que importa y cuando la institución puede explicar los costos y los límites de esa contribución. El propósito orienta también qué datos deben emplearse y qué funciones quedan fuera del sistema.

La autonomía requiere que las personas conserven capacidad de comprender, decidir y cuestionar. En un servicio de orientación, debe quedar claro cuándo se interactúa con un sistema y cuándo la respuesta corresponde a una decisión institucional. En una relación laboral, importa si el trabajador puede señalar un error o aportar contexto sin temor a una consecuencia improcedente. En educación, la asistencia puede ampliar posibilidades de aprendizaje cuando el estudiante conserva la oportunidad de ensayar, comprender y defender sus decisiones. En todos estos casos, el criterio es que la intervención aumente o preserve capacidades relevantes para la actividad, en vez de trasladar a las personas la carga de compensar limitaciones técnicas.

La perspectiva centrada en las personas incluye a quienes no utilizan directamente el sistema. Una decisión puede afectar a quienes aparecen en los datos, a grupos cuyo acceso cambia o a trabajadores que reciben nuevas tareas de verificación. También puede repercutir en las generaciones futuras a través de decisiones sobre infraestructura, formación y recursos. Identificar estos efectos obliga a examinar un ámbito más amplio que la experiencia de la persona que maneja la interfaz. La Recomendación de la UNESCO (2021) ofrece una referencia para relacionar dignidad, inclusión y sostenibilidad. Su aplicación requiere observar cómo se distribuyen los beneficios y qué medios existen para que quienes soportan un costo puedan hacerse escuchar.

Los principios no resuelven por sí solos conflictos entre fines legítimos. Una entidad puede buscar mayor rapidez y descubrir que la respuesta inmediata dificulta revisar una excepción. También puede ampliar la información disponible y aumentar el esfuerzo requerido para interpretarla. Para decidir, debe identificar quién soporta ese costo, qué alternativas existen y qué razones justifican mantener la medida. Los principios estudiados en el capítulo 8 adquieren aquí una función institucional: estructuran la deliberación y permiten exigir una explicación que pueda examinarse con evidencia. Cuando el conflicto persiste, conviene registrar las condiciones bajo las cuales se aceptó la decisión y qué hallazgo obligaría a reconsiderarla.

El propósito debe revisarse cuando una herramienta inicialmente auxiliar empieza a determinar qué casos reciben atención. Un sistema incorporado para resumir expedientes puede alterar el orden efectivo de revisión si el personal consulta primero los resúmenes más fáciles de procesar. La institución necesita comprobar si ese efecto corresponde a la finalidad aprobada y si las personas afectadas conservan vías para aportar información. Evaluar el uso real permite advertir cambios que no figuran como nuevas funciones del producto. También ayuda a distinguir entre una extensión justificada y una modificación que exige deliberar de nuevo.

10.4.2. Criterios para diseñar, adoptar y revisar

Antes de adoptar un sistema, la institución debe establecer el propósito, las alternativas, las

condiciones de acceso y los posibles daños. Es razonable empezar por tareas delimitadas cuando permiten observar el funcionamiento sin comprometer el acceso a un derecho o servicio. Una evaluación previa puede comprobar si las respuestas corresponden a fuentes oficiales, si los usuarios distinguen orientación de decisión y si el personal sabe intervenir. Si estas condiciones no se cumplen, ampliar la escala puede multiplicar problemas que una prueba pequeña ya permite reconocer. La evidencia previa debe describir dónde se realizó la evaluación, qué casos quedaron fuera y qué incertidumbres permanecen abiertas.

Durante el uso, la institución necesita información que permita determinar si la herramienta conserva su utilidad y si sus consecuencias se distribuyen de manera aceptable. Las métricas técnicas deben complementarse con observaciones sobre acceso, tiempos, calidad de atención y corrección de errores. En el caso de un asistente público, el número de conversaciones iniciadas informa sobre actividad, mientras que la proporción de consultas resueltas con orientación correcta aporta evidencia sobre resultados. Conviene examinar también qué ocurre en otros canales. Si una mejora digital se acompaña de demoras para quienes necesitan atención humana, la política debe considerar ambos efectos antes de decidir que el servicio mejoró.

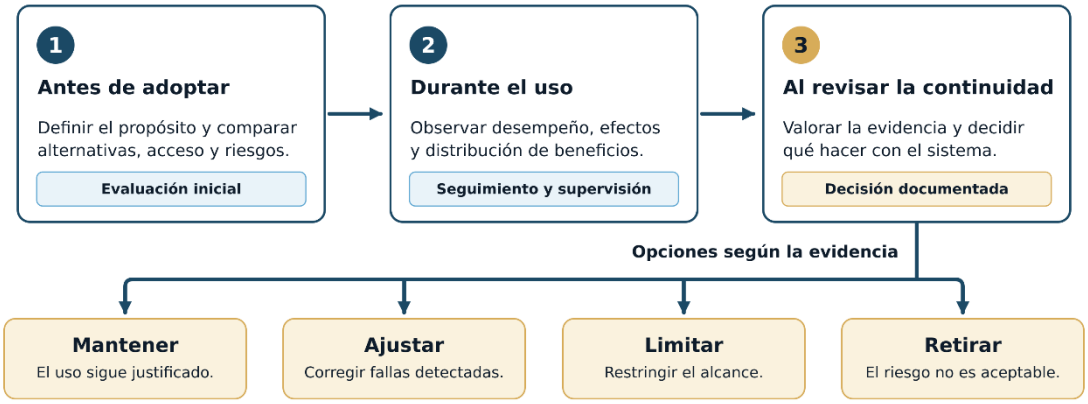
La supervisión debe contar con atribuciones claras. Un equipo puede estar encargado de observar el desempeño sin tener permiso para limitar un uso; una autoridad puede tener esa facultad sin acceso oportuno a la evidencia. El diseño debe vincular la detección con la decisión. En un uso de bajo impacto, una revisión periódica puede ser suficiente; en uno con consecuencias difíciles de revertir, conviene prever umbrales de suspensión y una vía de atención alternativa. La proporcionalidad se expresa tanto en la intensidad del control como en la facilidad para actuar antes de que el daño se consolide.

Una vez que se modifica o retira un sistema, la responsabilidad continúa. Deben poder revisarse casos pendientes, atender a quienes dependían del servicio y explicar qué cambios se efectuaron. Cuando la herramienta ya no se utiliza, la institución necesita decidir qué evidencias conserva según su finalidad y qué elementos deben eliminarse. También debe identificar si los problemas detectados pertenecían al modelo o al procedimiento más amplio. Retirar una aplicación puede resolver una falla técnica y dejar intacta una regla que producía exclusiones. La revisión debe, por tanto, examinar el efecto de la intervención y la calidad de las alternativas disponibles después del cambio.

La revisión debe incluir los costos materiales y ambientales relevantes para sostener el servicio. Si dos alternativas alcanzan una calidad comparable, importa cuánto procesamiento requieren, qué equipos deben renovarse y qué cargas de mantenimiento generan. La evidencia puede ser incompleta, especialmente cuando intervienen varios proveedores. En tal caso, conviene explicitar qué se conoce y solicitar información proporcional al alcance de la compra. Considerar estos efectos evita valorar la utilidad inmediata sin examinar las condiciones necesarias para que la solución siga siendo viable y sus beneficios puedan mantenerse en el tiempo.

Figura 10.1

Decisiones institucionales durante el uso de un sistema de IA



Nota. La decisión debe documentarse y puede revisarse si cambian las condiciones de uso o surgen nuevas evidencias. Si se modifica o retira el sistema, la institución sigue siendo responsable de atender los casos pendientes y explicar los cambios.

10.4.3. Compromisos verificables y aprendizaje colectivo

Un compromiso centrado en las personas adquiere valor cuando puede ponerse a prueba. Si una entidad afirma que la IA libera tiempo para ofrecer mejor atención, debe explicar cómo medirá el tiempo ahorrado y qué parte se destina a esa atención. Si sostiene que amplía el acceso, debe identificar qué grupos encuentran menos barreras y qué ocurre con quienes siguen necesitando apoyo. Estas preguntas vinculan los beneficios declarados con cambios observables. También permiten evitar que un indicador favorable se convierta en justificación general de la herramienta cuando otros resultados requieren atención. La responsabilidad consiste en reconocer que demuestra la evidencia y qué conclusiones todavía no permite formular.

El aprendizaje colectivo depende de que los resultados puedan compartirse sin perder su contexto. Una experiencia de adopción puede ser útil para otra entidad si indica la población atendida, las condiciones de implementación, los errores observados y las razones de los cambios. Compartir también los intentos que no funcionaron reduce la repetición de fallas y facilita comparar opciones. En el plano regional, este aprendizaje puede servir para fortalecer la capacidad de negociar, formular requisitos y adaptar instrumentos internacionales. En el plano local, permite que el personal y la población participen con información sobre lo que ya se probó y sobre qué aspectos siguen sujetos a decisión.

El criterio de continuidad debe ser revisable. Una institución que puede explicar por qué usa un sistema, verificar sus resultados y sostener una vía de corrección dispone de mejores razones para mantenerlo que una que solo puede mostrar su nivel de adopción. La posibilidad de cambiar de rumbo importa incluso cuando los resultados iniciales son favorables, porque el entorno, los proveedores y las necesidades de la población pueden variar. Los futuros analizados en este capítulo dependen, en parte, de esa capacidad institucional para aprender y rectificar. Una IA centrada en las personas se concreta cuando sus usos amplían capacidades y quienes reciben sus efectos conservan medios reales para intervenir en las decisiones que les conciernen.

Una prueba piloto puede revelar beneficios y fallas que obligan a revisar el alcance de un sistema de inteligencia artificial. Esta actividad propone ponderar la rapidez de la atención, las consecuencias de una orientación equivocada y la disponibilidad de alternativas, para justificar una decisión y establecer qué evidencia motivaría revisarla.

Actividad 10.2.

Mantener, ajustar, limitar o retirar



En una prueba piloto, un asistente municipal de IA responde rápido las preguntas frecuentes, pero informa plazos incorrectos en trámites poco comunes. El municipio conserva la atención humana.

Tu turno

Decide si mantendrías, ajustarías, limitarías o retirarías el asistente. Justifica tu decisión y señala qué evidencia te haría cambiarla.

CONCLUSIONES GENERALES

El análisis desarrollado en esta obra permite concluir que los efectos sociales de la inteligencia artificial dependen de cómo se integran sus capacidades técnicas en prácticas, instituciones y relaciones de poder. Los sistemas pueden clasificar información, generar contenidos, formular recomendaciones y automatizar tareas. El alcance de esas funciones, sin embargo, se define en decisiones concretas: qué problema se busca resolver, qué datos se consideran pertinentes, quién interpreta los resultados y quién puede corregirlos. Por ello, valorar la IA exige examinar tanto el desempeño del sistema como el proceso en el que interviene y las consecuencias que produce para quienes participan en él.

Esta distinción resulta decisiva en la economía y el trabajo. Acelerar la redacción de un informe representa una mejora parcial cuyo valor depende del tiempo adicional de revisión, de la calidad del resultado y del uso que pueda darse al tiempo liberado. Del mismo modo, automatizar una tarea modifica el contenido de un puesto sin determinar por sí solo el futuro de la ocupación. La incorporación de IA puede abrir nuevas funciones y formas de colaboración, pero sus beneficios dependen de la organización del trabajo, de las oportunidades de formación y de cómo se distribuyen los ahorros y las cargas. La reconversión laboral requiere reconocer las capacidades que las personas ya poseen y ofrecerles condiciones para aplicarlas en funciones nuevas.

En la educación y la investigación, la calidad formal de un producto constituye una evidencia parcial. Un informe bien redactado permite valorar la claridad de la exposición; para apreciar la comprensión de quien lo elaboró, también es necesario examinar cómo interpretó la evidencia y justificó sus conclusiones. De manera análoga, en la producción científica, una respuesta convincente debe contrastarse con fuentes y procedimientos verificables. La alfabetización en IA, la declaración de los usos relevantes y la evaluación del proceso ayudan a distinguir el aporte de la herramienta de las decisiones intelectuales por las que responde cada persona.

La circulación de contenidos y la producción cultural plantean una exigencia semejante de verificación. Una voz reconocible puede atribuirse erróneamente a una locutora, y un audio auténtico puede difundir un aviso que ya perdió vigencia. Comprobar la procedencia de una pieza y corroborar lo que afirma son, por tanto, tareas distintas. En la creación asistida por IA, hacer visibles las contribuciones humanas, la procedencia de los materiales y la función de la herramienta permite reconocer el trabajo creativo y comprender cómo se produjo la obra.

Cuando un sistema influye en el acceso a una beca, un servicio o una oportunidad, la calidad de la decisión se aprecia también en las garantías que las personas pueden ejercer. El caso de las becas muestra que un desempeño promedio favorable puede ocultar omisiones más frecuentes en un grupo. Los datos desagregados permiten detectar esa diferencia; la revisión de expedientes y de las experiencias de quienes participan ayuda a investigar sus causas. La protección de datos, las explicaciones comprensibles y la posibilidad de solicitar una revisión tienen efectos concretos cuando existen responsables con información, recursos y autoridad para rectificar una decisión o suspender el sistema.

La inclusión se verifica en la posibilidad efectiva de obtener un resultado. Dos personas pueden tener acceso al mismo trámite digital y recorrer caminos distintos si una conexión inestable obliga a una de ellas a empezar de nuevo. La respuesta institucional puede requerir cambios en el diseño, canales alternativos o mejores condiciones de atención. También exige conservar capacidades para mantener, adaptar o sustituir la tecnología contratada. Una institución que depende por completo de un proveedor dispone de menos opciones para corregir fallas y asegurar la continuidad del

servicio.

Los futuros de una sociedad con inteligencia artificial permanecen abiertos a decisiones colectivas. La participación social permite identificar necesidades y barreras antes de fijar el alcance de un sistema; la evaluación posterior aporta razones para mantenerlo, ajustarlo, limitarlo o retirarlo. Una IA centrada en las personas se concreta cuando los beneficios pueden comprobarse, los errores pueden corregirse y quienes reciben sus efectos tienen medios reales para intervenir. La capacidad de escuchar, evaluar y cambiar de rumbo es, por tanto, una condición para que la innovación tecnológica contribuya al bienestar colectivo.

GLOSARIO

Accesibilidad digital. Condición que permite a personas con distintas capacidades percibir, comprender y utilizar contenidos y servicios digitales, incluso mediante tecnologías de apoyo. En un trámite, se comprueba al realizar la gestión completa, desde la consulta inicial hasta la recepción del resultado.

Alfabetización en inteligencia artificial. Conjunto de conocimientos y capacidades para comprender qué puede hacer la IA, reconocer sus límites, evaluar sus resultados y decidir cuándo y cómo utilizarla.

Alucinación. Resultado generado que presenta como válida información que carece de respaldo, contradice la evidencia disponible o es incorrecta. Puede aparecer, por ejemplo, cuando un sistema inventa una referencia bibliográfica.

Aprendizaje automático. Conjunto de métodos mediante los cuales un sistema ajusta un modelo a partir de datos para identificar patrones y producir resultados, como clasificaciones, predicciones o recomendaciones.

Automatización. Ejecución de una tarea o de una parte de un proceso con intervención humana reducida. Puede basarse en reglas predefinidas o incorporar sistemas de inteligencia artificial.

Brecha digital. Diferencia sistemática entre personas, grupos o territorios en sus posibilidades de acceder a tecnologías digitales, utilizarlas y obtener resultados valiosos mediante su uso.

Competencia transferible. Capacidad desarrollada en una actividad que puede aplicarse en otra, con los ajustes que exige el nuevo contexto. La experiencia en resolver retrasos, por ejemplo, puede ayudar a evaluar alertas en un sistema de rutas.

Confiabilidad. Grado en que un sistema cumple su función de manera consistente bajo condiciones determinadas. Se evalúa mediante evidencia sobre su desempeño, sus límites y su respuesta ante errores.

Contenido sintético. Texto, imagen, audio o video generado total o parcialmente mediante un sistema de IA. Su origen sintético no determina por sí solo si lo que comunica es verdadero o falso.

Datificación. Representación de actividades o relaciones mediante registros que pueden procesarse. Una plataforma, por ejemplo, puede convertir la reproducción de un video o el tiempo de visualización en datos que luego utiliza para formular inferencias.

Decisión automatizada. Determinación adoptada mediante un procedimiento automatizado. Se distingue de una recomendación algorítmica cuando la salida del sistema determina el resultado, en vez de servir como insumo para que una persona decida.

Declaración de uso de IA. Nota que identifica la herramienta utilizada, describe su finalidad y señala qué partes del trabajo recibieron asistencia. Cuando corresponde, explica cómo se verificaron los resultados y qué aportes realizó la persona responsable.

Dependencia del proveedor. Situación en la que cambiar de proveedor resulta difícil o costoso porque la organización no puede recuperar sus datos, trasladar sus configuraciones o mantener las funciones esenciales del servicio por otros medios.

Desinformación. Difusión deliberada de información falsa o engañosa con el propósito de inducir a error. Una persona también puede compartir información falsa sin intención de engañar; distinguir

ambas situaciones requiere examinar el contexto de circulación.

Digitalización. Conversión de información analógica a un formato digital o incorporación de medios digitales a una tarea existente. Es una dimensión de la transformación digital, que también puede modificar prácticas, funciones y relaciones institucionales.

Economía de datos. Estudio de cómo se producen, organizan, utilizan e intercambian los datos en las actividades económicas y de cómo se distribuye el valor que se obtiene de ellos.

Equidad algorítmica. Evaluación de cómo se distribuyen las oportunidades, los beneficios y los errores de un sistema entre distintos grupos. Su análisis requiere precisar qué resultados se comparan, qué criterio sirve de referencia y qué consecuencias tiene cada error.

Explicabilidad. Capacidad de ofrecer razones comprensibles y fieles al funcionamiento de un sistema o a la forma en que se obtuvo un resultado. Una explicación es útil cuando permite entender qué influyó en el resultado y, si procede, cuestionarlo.

Falsificación hiperrealista (*deepfake*). Contenido sintético o manipulado que imita de forma convincente la imagen o la voz de una persona y puede hacer que el público le atribuya palabras o acciones que no realizó.

Falso negativo. Error que ocurre cuando un sistema no identifica un caso que sí cumple el criterio de referencia. En el ejemplo de las becas, corresponde a una solicitud que quedó sin prioridad pese a cumplir un criterio independiente de urgencia.

Gobernanza de la inteligencia artificial. Conjunto de reglas, instituciones y procedimientos que orientan el diseño, la adopción, la supervisión y la revisión de los sistemas de IA. Incluye la distribución de responsabilidades y las vías de participación y rendición de cuentas.

Inferencia algorítmica. Estimación, clasificación o conclusión que un sistema produce a partir de datos. Se distingue del dato observado: ver varios videos de cocina es una acción registrable; suponer que a la persona le interesa cocinar es una inferencia.

Inteligencia artificial (IA). Campo de estudio y desarrollo de sistemas computacionales que procesan entradas para producir resultados como predicciones, recomendaciones, decisiones o contenidos. Sus capacidades se evalúan según la tarea y las condiciones en que se utiliza cada sistema.

Inteligencia artificial centrada en las personas. Enfoque que orienta el diseño y uso de la IA hacia fines que amplían las capacidades humanas, preservan la autonomía y permiten que las personas intervengan en decisiones que las afectan.

Inteligencia artificial generativa. Tipo de IA que produce contenidos, como textos, imágenes, audio, video o código, a partir de instrucciones u otras entradas y de patrones aprendidos durante el entrenamiento.

Interoperabilidad. Capacidad de sistemas u organizaciones diferentes para intercambiar información y utilizarla de manera efectiva. En un servicio público, facilita que una función pueda mantenerse al cambiar de plataforma o proveedor.

Mediación algorítmica. Intervención de algoritmos en la forma en que se seleccionan, ordenan o presentan contenidos y opciones. Influye en lo que las personas pueden encontrar, interpretar o hacer en un entorno digital.

Minimización de datos. Criterio según el cual la recopilación y el uso de datos personales, así

como el acceso a ellos, se limitan a lo necesario para una finalidad definida.

Plataforma digital. Infraestructura que organiza interacciones entre personas u organizaciones mediante interfaces, reglas y mecanismos de selección. Puede intervenir en qué contenidos, servicios u ofertas adquieren visibilidad.

Procedencia de contenidos. Información verificable sobre el origen y las transformaciones de una pieza. Puede ayudar a establecer quién la creó o modificó, aunque por sí sola no confirma que el hecho representado haya ocurrido.

Productividad. Relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Comparar la productividad antes y después de incorporar IA requiere considerar el proceso completo, incluida la revisión, y comprobar que los resultados sean comparables en calidad.

Prospectiva. Exploración sistemática de futuros plausibles mediante escenarios y supuestos explícitos. Sirve para examinar cómo responderían las decisiones actuales ante condiciones distintas.

Reconversión laboral. Proceso de desarrollo de conocimientos y competencias para asumir funciones significativamente diferentes. Puede partir de capacidades adquiridas en el puesto anterior y complementarlas con formación y práctica en el nuevo contexto.

Rendición de cuentas. Capacidad y deber de una organización de explicar sus decisiones, responder por sus efectos y demostrar qué medidas adoptó para corregir los problemas identificados.

Sesgo algorítmico. Tendencia sistemática en los resultados de un sistema que puede originarse en los datos, los criterios de diseño o las condiciones de uso. Puede afectar de manera desigual a distintos grupos y requiere examinarse en su contexto.

Supervisión humana. Revisión de los resultados de un sistema por personas que cuentan con información, tiempo y autoridad para intervenir. Según el caso, incluye corregir una recomendación, apartarse de ella o suspender el uso del sistema.

Transformación digital. Cambio en las prácticas, los procesos y las relaciones de una organización o sociedad asociado a la incorporación de tecnologías digitales. Puede modificar cómo se presta un servicio, quién participa y cómo se distribuyen sus beneficios y costos.

Transparencia algorítmica. Disponibilidad de información pertinente sobre la finalidad de un sistema, su papel en un proceso, sus límites y las responsabilidades de quienes lo utilizan. La explicabilidad complementa esa información al ayudar a entender cómo se obtuvo un resultado determinado.

Trazabilidad. Posibilidad de reconstruir cómo se produjo un resultado o se tomó una decisión a partir de registros sobre las fuentes, las versiones del sistema y las intervenciones relevantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acemoglu, D. (2025). The simple macroeconomics of AI. *Economic Policy, 40*(121), 13–58. https://doi.org/10.1093/epolic/eiae042

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives, 33*(2), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2024, 22 de septiembre). *El Pacto para el Futuro* (A/RES/79/1). https://docs.un.org/A/RES/79/1

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2025, 26 de agosto). *Terms of reference and modalities for the establishment and functioning of the Independent International Scientific Panel on Artificial Intelligence and the Global Dialogue on Artificial Intelligence Governance* (A/RES/79/325). https://digitallibrary.un.org/record/4087699/

Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives, 29*(3), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3

Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. *Automatica, 19*(6), 775–779. https://doi.org/10.1016/0005-1098(83)90046-8

Banco Mundial. (2025). *Digital progress and trends report 2025: Strengthening AI foundations*. https://www.worldbank.org/en/publication/dptr2025-ai-foundations/report

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 122*(26), Artículo e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? En *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education, 32*(3), 347–364. https://doi.org/10.1007/BF00138871

Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. (2025). Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics, 140*(2), 889–942. https://doi.org/10.1093/qje/qjae044

Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2021). The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics, 13*(1), 333–372. https://doi.org/10.1257/mac.20180386

Carroll, S. R., Garba, I., Figueroa-Rodríguez, O. L., Holbrook, J., Lovett, R., Materechera, S., Parsons, M., Raseroka, K., Rodriguez-Lonebear, D., Rowe, R., Sara, R., Walker, J. D., Anderson, J., & Hudson, M. (2020). The CARE principles for Indigenous data governance. *Data Science Journal, 19*(1),

Artículo 43. https://doi.org/10.5334/dsj-2020-043

Chouldechova, A. (2017). Fair prediction with disparate impact: A study of bias in recidivism prediction instruments. *Big Data, 5*(2), 153–163. https://doi.org/10.1089/big.2016.0047

Coalition for Content Provenance and Authenticity. (s. f.). *C2PA and Content Credentials explainer* (versión 2.4). https://spec.c2pa.org/specifications/specifications/2.4/explainer/Explainer.html

Comisión del Acuerdo de Cartagena. (1993, 17 de diciembre). *Decisión 351: Régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos*. Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena, 145. https://www.wipo.int/wipolex/es/legislation/details/9445

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Un camino digital para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe* (LC/CMSI.8/3). https://www.cepal.org/es/publicaciones/48460-un-camino-digital-desarrollo-sostenible-america-latina-caribe

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2026). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2026* (LC/TS.2026/97). https://www.cepal.org/es/publicaciones/90413-indice-latinoamericano-inteligencia-artificial-ilia-2026

Committee on Publication Ethics. (2023, 13 de febrero). *Authorship and AI tools*. https://doi.org/10.24318/cCVRZBms

Consejo de Europa. (2024). *Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law* (CETS núm. 225). https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/the-framework-convention-on-artificial-intelligence

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial n.º 449. https://www.asambleanacional.gob.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf

Convención Americana sobre Derechos Humanos. (1969, 22 de noviembre). Organización de los Estados Americanos. https://www.oas.org/dil/esp/tratados_B-32_Convencion_Americana_sobre_Derechos_Humanos.htm

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press. https://yalebooks.co.uk/book/9780300252392/atlas-of-ai/

Decreto Ejecutivo n.º 904, Reglamento General de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2023). Tercer Suplemento al Registro Oficial n.º 435 (Ecuador). https://www.registroficial.gob.ec/tercer-suplemento-al-registro-oficial-no-435/

Decreto Supremo n.º 115-2025-PCM, Reglamento de la Ley n.º 31814. (2025, 9 de septiembre). *El Peruano* (Perú). https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/7133522-115-2025-

Doshi, A. R., & Hauser, O. P. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science Advances, 10*(28), Artículo eadn5290. https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290

Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly, 44*(2), 350–383. https://doi.org/10.2307/2666999

Egan, J. (2026, 16 de junio). *Overview and key findings of the 2026 Digital News Report*. Reuters Institute for the Study of Journalism. https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2026/dnr-executive-summary

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review, 1*(1). https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1

Gillespie, T. (2014). The relevance of algorithms. En T. Gillespie, P. J. Boczkowski, & K. A. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (pp. 167–194). MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262525374.003.0009

Gmyrek, P., Berg, J., Kamiński, K., Konopczyński, F., Ładna, A., Nafradi, B., Rosłaniec, K., & Troszyński, M. (2025). *Generative AI and jobs: A refined global index of occupational exposure* (ILO Working Paper n.º 140). International Labour Organization. https://doi.org/10.54394/HETP0387

Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature, 57*(1), 3–43. https://doi.org/10.1257/jel.20171452

Hardt, M., Price, E., & Srebro, N. (2016). Equality of opportunity in supervised learning. En D. D. Lee, M. Sugiyama, U. von Luxburg, I. Guyon, & R. Garnett (Eds.), *Advances in neural information processing systems 29* (pp. 3315–3323). Curran Associates. https://papers.neurips.cc/paper_files/paper/2016/hash/6a9659feb1216f14f7384ba499518b38-Abstract.html

Hargittai, E. (2002). Second-level digital divide: Differences in people's online skills. *First Monday, 7*(4). https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2025, julio). *Tecnologías de la información y comunicación (TIC): Julio 2025*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2025/202507_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicacion-TICs.pdf

Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., Ishii, E., Bang, Y. J., Madotto, A., & Fung, P. (2023). Survey of hallucination in natural language generation. *ACM Computing Surveys, 55*(12), Artículo 248. https://doi.org/10.1145/3571730

Jones, C. I., & Tonetti, C. (2020). Nonrivalry and the economics of data. *American Economic Review, 110*(9), 2819–2858. https://doi.org/10.1257/aer.20191330

Joshi, P., Santy, S., Budhiraja, A., Bali, K., & Choudhury, M. (2020). The state and fate of linguistic diversity and inclusion in the NLP world. En D. Jurafsky, J. Chai, N. Schluter, & J. Tetreault (Eds.), *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 6282–6293). Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.560

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*(7553), 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2021). Quinto Suplemento al Registro Oficial n.º 459 (Ecuador). https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/63464-ley-organica-de-proteccion-de-datos

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. En *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Marwick, A. E., & boyd, d. (2011). I tweet honestly, I tweet passionately: Twitter users, context collapse, and the imagined audience. *New Media & Society, 13*(1), 114–133. https://doi.org/10.1177/1461444810365313

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955, 31 de agosto). *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence*. https://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html

Messeri, L., & Crockett, M. J. (2024). Artificial intelligence and illusions of understanding in scientific research. *Nature, 627*(8002), 49–58. https://doi.org/10.1038/s41586-024-07146-0

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2026, 19 de enero). *Acuerdo MINTEL-MINTEL-2025-0030: Estrategia para el Fomento del Desarrollo y Uso Ético y Responsable de la Inteligencia Artificial en el Ecuador*. Suplemento del Registro Oficial n.º 206 (Ecuador). https://www.registroficial.gob.ec/suplemento-no-206/

Naciones Unidas. (2006, 13 de diciembre). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. https://www.un.org/esa/socdev/enable/rights/convtexts.htm

Nieborg, D. B., & Poell, T. (2018). The platformization of cultural production: Theorizing the contingent cultural commodity. *New Media & Society, 20*(11), 4275–4292. https://doi.org/10.1177/1461444818769694

Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science, 366*(6464), 447–453. https://doi.org/10.1126/science.aax2342

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). *Measuring the digital transformation: A roadmap for the future*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264311992-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020a). *Innovative citizen participation and new democratic institutions: Catching the deliberative wave*. OECD Publishing. https://

doi.org/10.1787/339306da-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020b). *The OECD digital government policy framework: Six dimensions of a digital government* (OECD Public Governance Policy Papers n.º 2). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2021). *OECD skills outlook 2021: Learning for life*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *OECD employment outlook 2023: Artificial intelligence and the labour market*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/08785bba-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024a). *Artificial intelligence, data and competition* (OECD Artificial Intelligence Papers n.º 18). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/e7e88884-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024b). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* (OECD/LEGAL/0449; adoptada en 2019 y actualizada en 2024). https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2025a). *Competition in artificial intelligence infrastructure*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/623d1874-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2025b). *Strategic foresight toolkit for resilient public policy: A comprehensive foresight methodology to support sustainable and future-ready public policy*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/bcdd9304-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2026). *Artificial intelligence markets: Recent developments and competition issues*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/d531d73f-en

Orlikowski, W. J. (2000). Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. *Organization Science, 11*(4), 404–428. https://doi.org/10.1287/orsc.11.4.404.14600

Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans, 30*(3), 286–297. https://doi.org/10.1109/3468.844354

Raji, I. D., Smart, A., White, R. N., Mitchell, M., Gebru, T., Hutchinson, B., Smith-Loud, J., Theron, D., & Barnes, P. (2020). Closing the AI accountability gap: Defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing. En *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 33–44). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3351095.3372873

Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, Reglamento General de Protección de Datos. (2016). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj?locale=es

Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, Reglamento de Inteligencia Artificial. (2024). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L, 2024/1689. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj?locale=es

Reglamento (UE) 2026/1744 del Parlamento Europeo y del Consejo, Ómnibus Digital sobre IA. (2026). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L, 2026/1744. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2026/1744/oj?locale=es

Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence, 1*(5), 206–215. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4.ª ed., edición global). Pearson. https://aima.cs.berkeley.edu/global-index.html

Sculley, D., Holt, G., Golovin, D., Davydov, E., Phillips, T., Ebner, D., Chaudhary, V., Young, M., Crespo, J.-F., & Dennison, D. (2015). Hidden technical debt in machine learning systems. En C. Cortes, N. D. Lawrence, D. D. Lee, M. Sugiyama, & R. Garnett (Eds.), *Advances in neural information processing systems 28* (pp. 2503–2511). Curran Associates. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2015/hash/86df7dcfd896fcaf2674f757a2463eba-Abstract.html

Selbst, A. D., boyd, d., Friedler, S. A., Venkatasubramanian, S., & Vertesi, J. (2019). Fairness and abstraction in sociotechnical systems. En *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 59–68). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3287560.3287598

Star, S. L., & Ruhleder, K. (1996). Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces. *Information Systems Research, 7*(1), 111–134. https://doi.org/10.1287/isre.7.1.111

Superintendencia de Protección de Datos Personales. (2026a, 10 de marzo). *Resolución n.º SPDP-SPD-2026-0009-R: Norma General para la Garantía del Derecho de Protección de Datos Personales en el Uso de Sistemas de Inteligencia Artificial*. Registro Oficial n.º 240 (Ecuador). https://www.registroficial.gob.ec/registro-oficial-no-240-22/

Superintendencia de Protección de Datos Personales. (2026b, 21 de septiembre). *Resolución n.º SPDP-SPD-2026-0037-R: Reforma a la Norma General para la Garantía del Derecho de Protección de Datos Personales en el Uso de Sistemas de Inteligencia Artificial*. Registro Oficial n.º 373 (Ecuador). https://www.registroficial.gob.ec/registro-oficial-no-373-21/

Tabassi, E. (2023). *Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0)* (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1

Tribunal de Justicia de la Unión Europea. (2023, 7 de diciembre). *SCHUFA Holding (Scoring)* (C-634/21, ECLI:EU:C:2023:957). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:62021CJ0634

Tribunal de Justicia de la Unión Europea. (2025, 27 de febrero). *Dun & Bradstreet Austria* (C-203/22, ECLI:EU:C:2025:117). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:62022CJ0203

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind, 59*(236), 433–460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

UNESCO. (2005). *Convención sobre la Protección y la Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales*. https://www.unesco.org/creativity/es/2005-convention

UNESCO. (2021, 23 de noviembre). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2025). *Measuring digital development: Facts and figures 2025*. https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2025/

U.S. Copyright Office. (2025). *Copyright and artificial intelligence. Part 2: Copyrightability*. https://www.copyright.gov/ai/Copyright-and-Artificial-Intelligence-Part-2-Copyrightability-Report.pdf

Vaccari, C., & Chadwick, A. (2020). Deepfakes and disinformation: Exploring the impact of synthetic political video on deception, uncertainty, and trust in news. *Social Media + Society, 6*(1). https://doi.org/10.1177/2056305120903408

Vaccaro, M., Almaatouq, A., & Malone, T. (2024). When combinations of humans and AI are useful: A systematic review and meta-analysis. *Nature Human Behaviour, 8*(12), 2293–2303. https://doi.org/10.1038/s41562-024-02024-1

van Deursen, A. J. A. M., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online? En L. Robinson, S. R. Cotten, J. Schulz, T. M. Hale, & A. Williams (Eds.), *Communication and information technologies annual* (Vol. 10, pp. 29–52). Emerald Group Publishing. https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002

van Dijck, J., Poell, T., & de Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780190889760.001.0001

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. En I. Guyon, U. von Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, & R. Garnett (Eds.), *Advances in neural information processing systems 30* (pp. 5998–6008). Curran Associates. https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/hash/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Abstract.html

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens—With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Council of Europe. https://edoc.coe.int/en/media/7495-information-disorder-toward-an-interdisciplinary-framework-for-research-and-policy-making.html

Weber-Wulff, D., Anohina-Naumeca, A., Bjelobaba, S., Foltýnek, T., Guerrero-Dib, J., Popoola, O., Šigut, P., & Waddington, L. (2023). Testing of detection tools for AI-generated text. *International Journal for Educational Integrity, 19*, Artículo 26. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00146-z

World Wide Web Consortium. (2024, 12 de diciembre). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. https://www.w3.org/TR/2024/REC-WCAG22-20241212/

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*, Artículo 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0



PH.D. DARWIN PINO CORDERO

Universidad Nacional del Altiplano
darwinpc@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8761-5184

Contador Público Colegiado, Doctor en Administración, Magíster en Contabilidad y Administración, Magíster en Informática y con Segunda Especialidad en Didáctica Universitaria. Docente investigador reconocido en el Registro Nacional Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (RENACYT), con trayectoria en la docencia universitaria, la investigación científica, la gestión empresarial y la consultoría especializada.

Es docente ordinario de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA Puno) y docente de la Escuela de Posgrado, donde participa en la formación académica de estudiantes de la Maestría en Contabilidad y Administración y de programas de doctorado.

Desarrolla actividades de investigación científica orientadas a la generación y difusión de conocimientos en las áreas de contabilidad, administración, finanzas, tecnologías de la información e innovación, articulando la investigación con la enseñanza universitaria y la solución de problemas del entorno empresarial y social.

En el ámbito institucional, fue presidente del Comité de Informática Contable del Colegio de Contadores Públicos de Puno. En el sector empresarial, se desempeña como gerente de DARTECK E.I.R.L., consultor financiero de AXON Consultores & Constructores S.A.C. y consultor tecnológico de Grupo JICA Ingeniería y Construcción S.A.C.

Actualmente, combina la docencia universitaria de pregrado y posgrado, la investigación científica y la consultoría profesional, contribuyendo a la formación de nuevos profesionales, la producción de conocimiento y la incorporación de tecnologías innovadoras en la gestión contable, financiera y empresarial.



MGTR. OMAR ASTORAYME MENDOZA

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Puerto Libre”
omarastorayme@iestpuertolibre.edu.pe
https://orcid.org/0009-0002-0909-0965

Es profesional especialista en las TIC, con más de 25 años de experiencia en educación superior tecnológica. Durante ese tiempo ha sido profesor y asumido diferentes responsabilidades en coordinación, dirección y gestión académica. Todas esas responsabilidades le ayudaron a comprender cuáles son los problemas relacionados con la educación y, sobre todo, el papel positivo que la tecnología puede desempeñar en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

En su práctica, siempre ha intentado mantener la idea de que la tecnología debe estar al servicio de las personas, y no al revés. Usar la IA en el aula es más que simplemente que los estudiantes aprendan a utilizar ciertos programas para buscar y gestionar información. Enseñar a usar la IA también puede incorporar el desarrollo del sentido de la empatía, la responsabilidad y el pensamiento crítico de nuestros estudiantes. Si los educadores están abiertos a los nuevos avances, cree que pueden incorporar fácilmente estos conceptos a su práctica.

Desde su experiencia, ve que uno de los mayores retos de la educación es encontrar un equilibrio entre el avance tecnológico y la formación humana. Se necesitan profesionales que dominen las herramientas digitales, pero que también sepan trabajar en equipo, resolver problemas, comunicarse, liderar y actuar con valores. Está convencido de que la inteligencia artificial puede convertirse en una gran aliada de la educación, siempre que se sepa integrarla sin perder aquello que nos hace humanos.

La razón de su intervención en el libro Inteligencia Artificial y Sociedad proviene esencialmente de estas reflexiones, así como de su experiencia en el ámbito educativo y tecnológico. Está motivado en compartir una mirada y argumentar en favor de cómo la inteligencia artificial está haciendo transformaciones en nuestra sociedad, y qué se puede hacer, a partir de la educación, con él para aprovechar sus beneficios. Sostiene que el verdadero reto no es exclusivamente adaptarse a las nuevas tecnologías, sino aprender a utilizarlas con sentido crítico, ético, humano... en la dirección de contribuir a una educación mejor y a una sociedad con mejores oportunidades para todos.



MGTR. MÉNDEZ NAULA CARLOS DARIO

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
dario.mendez@docentes.educacion.edu.ec
https://orcid.org/0009-0008-6446-0504

Carlos Darío Méndez Naula, identificado con cédula de ciudadanía 0301628293. Posee un título de Maestría, el cual respalda su sólida formación académica y su compromiso constante con la excelencia educativa.

Inició su trayectoria profesional en el año 2007 mediante contrato en el Colegio Particular San Diego de Alcalá, desempeñándose allí hasta el 2012. Posteriormente, ingresó al Magisterio Nacional, donde continuó su labor docente en la Escuela José Antonio Díaz. Tras un proceso de fusión institucional, pasó a formar parte de la Unidad Educativa Ciudad de Guachapala, institución en la cual trabaja hasta la actualidad.

A lo largo de su carrera docente, se ha caracterizado por ser una persona honesta, responsable y dedicada, garantizando siempre el cumplimiento eficiente y con alto sentido del deber de cada una de las actividades y metas encomendadas en favor de la comunidad educativa.



PH.D. JESÚS SOLÍS GONZÁLEZ

Universidad Autónoma de Nuevo León
jesus.solis@uanl.mx
https://orcid.org/0000-0002-9551-1051

El Dr. Jesús Solís González es Doctor en Filosofía con especialidad en Administración, Maestro en Administración con enfoque en Operación y Producción y Licenciado en Informática Administrativa por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Cuenta con formación especializada en normas internacionales de gestión, entre ellas ISO 9001, ISO 21001, ISO 31000, ISO 26000, ISO 45001 e ISO 14001, así como en Lean Six Sigma. Durante más de dos décadas ha diseñado, fortalecido e implementado sistemas de gestión en organizaciones educativas, gubernamentales, sociales y empresariales. Actualmente se desempeña como Director de Administración de Calidad de la UANL, donde lidera estrategias institucionales orientadas al fortalecimiento de sistemas de gestión, la excelencia y la mejora continua. Su trayectoria académica y profesional incluye docencia, evaluación de proyectos, participación en cuerpos y redes académicas nacionales e internacionales, así como publicaciones sobre gestión de la calidad, competencias directivas, evaluación educativa y desempeño organizacional.

PH.D. GIOVANNA CASTAÑEDA HERNÁNDEZ

Universidad Autónoma de Tamaulipas
gcastaneda@docentes.uat.edu.mx
https://orcid.org/0000-0002-1453-704X

La Dra. Giovanna Castañeda Hernández es Doctora en Filosofía con especialidad en Administración por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es docente-investigador de la UAT y Coordinadora del Sistema de Gestión de Calidad. Su trayectoria integra docencia, investigación y gestión universitaria, con especial interés en administración, educación superior, clima organizacional, comunicación, identidad cultural y gestión de la calidad. Su producción científica incluye trabajos sobre clima organizacional, gestión, comunicación de tradiciones e identidad cultural.



¿Qué cambia cuando un sistema de inteligencia artificial recomienda qué leer, ayuda a redactar un informe o interviene en la asignación de una beca? En cada caso, la tecnología modifica una práctica y plantea preguntas sobre quién toma las decisiones, quién se beneficia y quién puede corregir un error.

Inteligencia artificial y sociedad: Tecnología, ética, economía, derecho y transformación humana ofrece una lectura multidisciplinaria de estos cambios. A lo largo de diez capítulos, la obra explica los fundamentos de la IA y examina su influencia en la productividad, el trabajo, la educación, la investigación y la cultura. También aborda la protección de datos, los sesgos algorítmicos y las brechas digitales, con especial atención a las garantías que las personas pueden ejercer cuando un sistema interviene en decisiones que las afectan.

Con ejemplos de Ecuador y América Latina en diálogo con la literatura internacional, el libro combina análisis académico, figuras y actividades ilustradas. Se dirige a estudiantes, docentes, investigadores, profesionales y responsables de políticas públicas interesados en evaluar usos concretos de la IA.
La obra invita a formular un juicio propio: qué usos de la inteligencia artificial conviene promover, en qué condiciones y con qué evidencia para mantenerlos, modificarlos o retirarlos.

Crossref

ISBN: 978-9907-9622-9-1

9 789907 962291