

CHILE

**Evaluación del estadio de preparación en materia
de Inteligencia Artificial (IA) de la Unesco**

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación representa un esfuerzo colectivo de expertos y expertas de la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO y personas expertas en inteligencia artificial (IA) en Chile. Agradecemos al equipo que participó en la producción de este documento.

Los y las integrantes del equipo de Foresight Consultancy, que facilitaron el despliegue de la metodología de evaluación del estadio de preparación y la labor del comité directivo, prepararon el informe de diagnóstico y redactaron el informe del país. Agradecemos especialmente a Julio Pertuzé, José Antonio Guridi, Pilar Trivelli, Sebastián Adasme, Nicole Rabba, Ivania Yovanovic, Magdalena Garibaldi y Armando Guio.

La cooperación activa del equipo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile fue indispensable para coordinar los talleres en diferentes regiones del país y recopilar información durante la implementación del RAM. Reconocemos especialmente a la Ministra Aisén Etcheverry y a la Viceministra Carolina Gaínza.

Queremos agradecer al Comité Directivo de Inteligencia Artificial, al Ministerio de Economía, a la Subsecretaría de Telecomunicaciones, al Ministerio de Educación, a la División de Gobierno Digital, al Laboratorio de Gobierno, al Ministerio de Desarrollo Social y Familia, al Ministerio de Salud, al Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, al Ministerio de Relaciones Internacionales y al Ministerio de Trabajo. Ellos proporcionaron información fundamental para evaluar la preparación del país en IA.

También reconocemos a los expertos externos cuyas contribuciones han beneficiado esta publicación a través de su participación en diferentes mesas redondas a lo largo de varias regiones en Chile, incluyendo a más de 200 individuos participantes de diversos sectores como la academia, la industria, el sector público y la sociedad civil en seis diferentes regiones, y a más de 100 expertos que participaron en las sesiones de discusión virtuales.

Finalmente, agradecemos profundamente el apoyo financiero de la Fundación Patrick J. McGovern a través del proyecto titulado “Aprovechando el Poder de la IA para Promover la Igualdad de Oportunidades en el Mundo Digital”

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura,⁷ place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia

© UNESCO 2024



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-NC-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Traducción al español: Cecilia González
Fotografía de cubierta: ESO/S. Brunier
Diseñado e impreso por UNESCO
Impreso en Francia

CHILE

**Evaluación del estadio de preparación en materia
de Inteligencia Artificial (IA) de la Unesco**

Tabla de Contenido

Agradecimientos	ii
Siglas y abreviaturas	6
Prólogo	8
Resumen ejecutivo	10
Diagnóstico de la situación nacional en materia de Inteligencia Artificial	13
Legal y Regulatoria	15
Política y regulación de IA	15
Leyes de protección de datos y privacidad	16
Leyes y políticas de contratación pública	18
Leyes de libertad de información y leyes de acceso al conocimiento	18
Debido proceso y rendición de cuentas	19
Seguridad e integridad del discurso en línea	19
Capacidad del sector público	20
Social y Cultural	21
Diversidad, inclusión e igualdad	21
Confianza y participación pública	22
Políticas ambientales y de sostenibilidad	23
Salud y bienestar social	23
Cultura	24

Científica a Educativa	25
Investigación e innovación	25
Educación	27
Económica	29
Mercados de trabajo	29
Consumo intermedio	30
Inversiones y producción	30
Técnica e Infraestructura	31
Infraestructura y conectividad	31
Normas aplicadas	31
Capacidades informáticas	31
Desempeño estadístico	32
Desarrollo de una hoja de ruta nacional de múltiples partes interesadas en la IA	34
Discusiones sobre el futuro de la inteligencia artificial en Chile	35
El futuro del trabajo y la IA	36
Oportunidades	36
Desafíos	36
El futuro de la democracia y la IA	36
Oportunidades	36
Desafíos	37
El futuro de la IA en el Gobierno	37
Oportunidades	37
Desafíos	37
El futuro de la interacción entre los seres humanos y la IA en salud, educación y seguridad	38
Oportunidades	38
Desafíos	38
El futuro de la regulación y la IA	38
Oportunidades	38
Desafíos	39
El futuro del medio ambiente y la IA	39
Oportunidades	39
Desafíos	39
Conclusiones	40

Estrategia nacional de la IA: Principales recomendaciones de política 41

Regulación 42

Dar carácter de urgencia a la actualización de la Ley de Protección de Datos Personales vigente y el Proyecto de Ley de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información	42
Crear una gobernanza adaptativa y de múltiples partes interesadas para la regulación de la IA	42
Explorar mecanismos de experimentación regulatoria (por ejemplo, sandboxes) para la aplicación de IA en áreas críticas	43
Promover los principios éticos de la IA mediante regulaciones y estándares de compra	44
Utilizar regulaciones y directrices blandas para la adopción de principios éticos en los sistemas de IA	44

Marco institucional 44

Mejorar la recopilación de datos y las estadísticas sobre el uso de la IA	45
Desarrollar estrategias de IA para gobiernos locales	45
Actualizar la Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) y el Plan de Acción de Chile	46
Modificación del Plan de Acción de la PNIA	46
Actualizar el marco institucional y la gobernanza de la PNIA	46
Crear mecanismos de evaluación temprana para la aplicación de la PNIA	47

Creación de capacidades 47

Desarrollar capital humano en IA	47
Atraer inversiones en infraestructura tecnológica de IA y promover el debate sobre sus impactos ambientales	48
Evaluar el impacto de la IA y la automatización en la fuerza laboral y definir planes de readiestramiento laboral	48
Promover la diversidad, la inclusión y la igualdad de género en las áreas CTIM	49
Capacitar a funcionarios del gobierno local sobre la ética de la IA y la elaboración de certificaciones para el uso de IA en el Gobierno	49
Crear un grupo de trabajo para evaluar el impacto de la IA en la cultura	50
Estudiar la percepción y la confianza en el uso de IA en los sectores público y privado	50
Mejorar el ecosistema de patentes de IA del país	50
Mejorar la participación en los procesos internacionales de normalización	50

Siglas y abreviaturas

IA:	Inteligencia Artificial.
ANID:	Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.
CENIA:	Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile.
CT:	Consejo para la Transparencia.
DGD:	División de Gobierno Digital de Chile.
DIPRES:	Dirección de Presupuestos de Chile.
OTE:	Observatorio de Tecnologías Emergentes.
APGID:	Asignaciones del presupuesto del Gobierno para I+D.
PIB:	Producto Interno Bruto.
GBID:	Gasto Bruto en Investigación y Desarrollo.
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
CIDA:	Carta Internacional de los Datos Abiertos.
ISOC:	Internet Society.
ALC:	América Latina y el Caribe.
MEDT:	Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo.
CDM:	Comité Directivo Ministerial.
CDMCTCI:	Comité Directivo Ministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
MDSF:	Ministerio de Desarrollo Social y Familia.
MCTCI:	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
PNIA:	Política Nacional de Inteligencia Artificial.
ONG:	Organización no gubernamental.
IDA:	Inventario de datos abiertos.
OCDE:	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.
OGP:	Alianza para el Gobierno Abierto.
CPR:	Constitución Política de la República de Chile.
PPA:	Paridad de poder adquisitivo.
MEEP:	Metodología de evaluación del estadio de preparación.
I+D:	Investigación y Desarrollo.
I+I:	Investigación e Innovación.
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
SEGPRES:	Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

- SENCE:** Servicio Nacional de Capacitación y Empleo.
- SEREMI:** Secretarías Regionales Ministeriales.
- CTIM:** Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.
- SUBDERE:** Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.
- SUBTEL:** Subsecretaría de Telecomunicaciones.

PRÓLOGO



Hemos entrado oficialmente en la era de la inteligencia artificial. El mundo está a punto de cambiar a un ritmo nunca visto en décadas, incluso siglos. Las herramientas y aplicaciones basadas en la IA nos hacen la vida más fácil, fluida y enriquecedora. Nos ayudan a movernos de manera eficiente, a informarnos, obtener créditos, encontrar empleo y gestionar nuestros impuestos.

Sin embargo, en su forma actual, la IA reproduce y amplifica muchos de los desafíos sociales que enfrentamos. No es aceptable que alrededor de la mitad de la población mundial aún carezca de acceso adecuado a Internet. Aguas arriba, la industria de la IA está altamente concentrada, con solo dos países —Estados Unidos y China— y una docena de empresas que representan una gran parte del sector. Esto solo puede llevar a una mayor desigualdad de resultados, incluyendo disparidades de género, aguas abajo. Equipos de IA no diversos, conjuntos de datos no representativos y algoritmos opacos y sesgados pueden causar daño, especialmente a aquellos que ya son vulnerables, ya sean empresas o individuos, niños y jóvenes, mujeres o democracias enteras.

Es por eso que la UNESCO redactó la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, que fue adoptada en 2021 por 193 países para asegurar que la IA proporcione resultados justos, sostenibles e inclusivos. La Recomendación se basa en la protección y promoción de los derechos humanos, la dignidad humana y la sostenibilidad ambiental, y estos valores se traducen luego en principios como la responsabilidad, la transparencia y la privacidad. La Recomendación también establece acciones políticas concretas que los gobiernos pueden utilizar para dirigir los desarrollos tecnológicos en una dirección responsable, basada en la creencia de que la regulación ligera, que hasta ahora ha sido la norma, es insuficiente. Necesitamos gobiernos capaces que estén bien equipados, en términos de competencias, instituciones y leyes, para enmarcar el desarrollo responsable de la IA y proteger el estado de derecho en línea, y desarrolladores públicos y privados que sean responsables de poner los derechos humanos y las libertades fundamentales, no las ganancias o consideraciones geopolíticas, en primer lugar.

La Metodología de Evaluación de la Preparación (RAM, por sus siglas en inglés) es una herramienta de diagnóstico destinada a ayudar a los Estados miembros a cumplir con su compromiso con la Recomendación al ayudarles a entender cuán preparados están para implementar la IA de manera ética y responsable para todos sus ciudadanos. Al resaltar las brechas y obstáculos institucionales, regulatorios o de datos, permite a la UNESCO adaptar el apoyo a los gobiernos para llenar esos vacíos y asegurar un ecosistema de IA ético alineado con la Recomendación.

El cuestionario RAM forma la base para la primera sección de este informe de evaluación de la preparación, proporcionando una visión general completa pero detallada de las leyes, instituciones y el paisaje cultural, social y de capital humano que da forma a la IA. Esto se complementa en la segunda sección con un resumen de las preocupaciones y prioridades planteadas durante una consulta nacional con múltiples partes interesadas que se llevó a cabo en 2023. Finalmente, la tercera sección presenta un mapa de ruta y recomendaciones para desarrollar capacidades en instituciones nacionales, leyes y políticas, y capital humano, para alcanzar un ecosistema de IA responsable alineado con la Recomendación de la UNESCO.

Como el primer país en completar el RAM y el informe del país, Chile está abriendo el camino no solo para América Latina sino para el mundo. Aplaudimos la iniciativa que el gobierno chileno ha tomado para actualizar su estrategia de IA poniendo la ética y la gobernanza en el centro, y les agradecemos por invitar a la UNESCO a asistir en este esfuerzo.

El informe que se presenta aquí revela un panorama complejo y en rápida evolución. En la dimensión legal y regulatoria, la Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) de 2021 representa un compromiso sustantivo y de gran alcance para desarrollar la IA. Una de las recomendaciones clave de este informe es integrar completamente la Recomendación de la UNESCO en el eje de ética, regulación e impactos socioeconómicos de la PNIA. En particular, el RAM revela la necesidad urgente de actualizar la legislación en torno a la protección de datos y la ciberseguridad para enfrentar los desafíos de la IA. También destaca varias áreas que el gobierno chileno está trabajando activamente para desarrollar. Por ejemplo, en el caso de los datos abiertos, Chile ocupa el puesto 75 en el Inventario de Datos Abiertos, pero es signatario de la Carta Internacional de Datos Abiertos y está trabajando para proporcionar directrices a los organismos gubernamentales sobre la publicación de conjuntos de datos abiertos. Las reglas para la adquisición gubernamental de sistemas de IA, la desinformación y los mecanismos de reparación por daños causados por sistemas de IA aún no existen, aunque ya se están tomando algunas medidas para abordarlos.

El RAM también subraya importantes brechas de género en STEM, aunque aquí nuevamente se están desarrollando medidas políticas y diversos programas para promover la diversidad y la inclusión. Aún no existe una política específica para abordar los impactos de la IA en el medio ambiente, ni para el uso de la IA en la preservación del patrimonio cultural o las lenguas indígenas. La dimensión científica y educativa revela un gasto público relativamente bajo en investigación y desarrollo (0.34% del PIB en 2020) en comparación con otros países de la OCDE, pero Chile goza de un alto nivel de infraestructura y conectividad móvil y de banda ancha. Aunque aún no existe una política específica sobre IA en la educación, se está implementando una estrategia para cerrar las brechas en el acceso a la tecnología, la conectividad y las habilidades, y el gobierno también está desarrollando una estrategia nacional de perspectivas laborales que considerará los impactos de la IA en los empleos.

Siguiendo el cuestionario RAM, las consultas nacionales de múltiples partes interesadas reunieron a más de 300 personas de diferentes regiones, sectores y disciplinas para centrarse en áreas temáticas clave relacionadas con la IA y sus implicaciones éticas y de gobernanza. Los resultados apuntan a una visión matizada pero optimista de la IA. Por un lado, hay preocupaciones claras para el futuro, particularmente en áreas como la privacidad y la vigilancia, la necesidad de transparencia y el impacto potencial en los empleos. Pero por otro lado, hay un gran entusiasmo por las oportunidades de mejorar la productividad y la asignación de recursos, dinamizar la democracia y reducir los impactos ambientales. La visión de la consulta es clara, sin embargo, que una base ética firme y una regulación innovadora que pueda seguir el ritmo del rápido desarrollo de la IA son esenciales para garantizar una tecnología confiable y resultados beneficiosos.

Vemos estas oportunidades y preocupaciones reflejadas en la sección final de este informe, que presenta un conjunto de recomendaciones integrales pero enfocadas que abarcan las diferentes dimensiones del RAM y las áreas clave de regulación, marcos institucionales y desarrollo de capacidades. Esto incluye priorizar las leyes de protección de datos personales y ciberseguridad para abordar las brechas en la legislación existente, e implementar la gobernanza adaptativa y de múltiples partes interesadas basada firmemente en los principios éticos de la Recomendación de la UNESCO. En relación con el fortalecimiento del marco institucional de Chile, las recomendaciones incluyen la actualización del PNIA, la recopilación de más datos sobre el uso de la IA y propuestas innovadoras, como la formulación de estrategias de IA a nivel municipal para adaptarse a las prioridades locales, y la convocatoria de un grupo de trabajo para evaluar el impacto de la IA en la cultura. En el área del desarrollo de capacidades, el enfoque está en el desarrollo del capital humano en el ámbito de la IA, incluida la promoción de la diversidad, la inclusión y la igualdad de género en STEM, la atracción de inversión en infraestructura tecnológica de IA, la mejora de los impactos ambientales y la evaluación y mitigación del impacto de la IA en la fuerza laboral a través de planes de reciclaje laboral.

En general, este informe presenta una visión fundamentalmente optimista que compartimos en la UNESCO: que la gobernanza ética y la regulación responsable de la IA son completamente consistentes con la innovación y el crecimiento económico, y son esenciales para garantizar un ecosistema tecnológico que beneficie al bien público. Al trazar una línea clara desde los datos del RAM hasta las consultas de múltiples partes interesadas y las recomendaciones, Chile tiene una hoja de ruta clara sobre cómo llegar allí.

Fue un placer trabajar con el Gobierno de Chile para llevar a cabo este ejercicio. Estamos agradecidos no solo por su compromiso con el RAM, sino también por el papel de liderazgo que ha asumido Chile al liderar el grupo de trabajo regional de inteligencia artificial en América Latina y el Caribe con el apoyo de CAF -banco de desarrollo de América Latina y el Caribe. Estas iniciativas y el compromiso de Chile con ellas han sido de vanguardia, pioneras en la gobernanza ética de la IA a nivel mundial, y estoy segura de que contribuirán a una tecnología de IA que brinde resultados justos, sostenibles e inclusivos.

Gabriela Ramos

Subdirectora General de Ciencias Sociales y Humanas, UNESCO

Resumen ejecutivo

En noviembre de 2021, 193 Estados Miembros de la UNESCO aprobaron la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. Este estándar mundial tiene como objetivo aprovechar el impacto positivo de la inteligencia artificial (IA) al tiempo que aborda sus riesgos inherentes. Los países de todo el mundo se encuentran en proceso de implementar la Recomendación, y la UNESCO los apoya a través de diversos esfuerzos de creación de capacidades. En este contexto, la UNESCO se asocia con la Fundación Patrick J. McGovern en la iniciativa sobre el aprovechamiento del poder de la IA para promover la igualdad de oportunidades en el mundo digital, a fin de traducir la Recomendación en marcos institucionales y reglamentarios nacionales, y crear un consenso nacional sobre la visión compartida de la IA.

Como resultado de este esfuerzo compartido, la UNESCO ha creado la metodología de evaluación del estadio de preparación, un instrumento a nivel macro que ayudará a los países a saber dónde se encuentran en la escala de preparación para implementar la IA de manera ética y responsable para toda su ciudadanía, destacando qué cambios institucionales y reglamentarios serán necesarios. Además, los resultados de la metodología de evaluación del estadio de preparación también ayudarán a la UNESCO a adaptar la reforma de las políticas y los esfuerzos de capacidad institucional a las necesidades de los diferentes países. Esto garantizará que el país disponga de capacidad humana, políticas y regulaciones para hacer frente a los desafíos que plantea la IA, como el fortalecimiento de los sesgos tradicionales, y que las personas y sus intereses estén siempre en el centro del desarrollo de la IA.

La implementación de la metodología de evaluación del estadio de preparación consta de tres etapas:

1. Diagnóstico de la situación nacional en materia de IA,
2. Desarrollo de una hoja de ruta nacional de múltiples partes interesadas en la IA y
3. Principales recomendaciones de política para una estrategia nacional de IA.

Chile es uno de los primeros países del mundo en implementar la metodología de evaluación del estadio de preparación, lo que lo ubica como pionero en América Latina con una estrategia de IA conocida por su amplio proceso participativo, que sirve de referencia mundial. En esta etapa, el Gobierno está reconfigurando su estrategia para adoptar un enfoque más ético y equitativo.

La actual estrategia de IA de Chile incluye un importante componente ético desarrollado principalmente en el marco del eje 3 de la Política Nacional de Inteligencia Artificial, titulado «Ética, aspectos legales y regulatorios e impactos socioeconómicos». Este componente propone medidas encaminadas a mitigar los riesgos éticos en diversos sectores, revisar los marcos reglamentarios, mejorar las medidas de seguridad y abordar los impactos relacionados con el género. Si bien Chile ha identificado posibles desafíos éticos asociados con el diseño y uso de la IA a través de su componente ético, reconoce la necesidad de actualizar algunas de sus políticas para alinearlas con la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO, promoviendo un enfoque más integral del uso ético de la IA. También reconoce la necesidad de intensificar los esfuerzos para prevenir y medir los impactos sociales de la IA, junto con el establecimiento de mecanismos de gobernanza eficaces para implementar políticas de IA.

En relación con la evaluación de la situación IA en Chile, el país publicó su Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) en 2021. La PNIA establece una estructura de gobernanza y presenta un Plan de Acción con prioridades clave en las iniciativas de política pública. Esta política se basa en tres ejes temáticos fundamentales que sustentan la estrategia nacional de IA: el primer eje se centra en los factores facilitadores; el segundo eje se focaliza en el desarrollo y la adopción, y el tercer eje hace hincapié en la ética, la regulación y los impactos socioeconómicos.

El marco normativo que rige la inteligencia artificial desempeña un papel fundamental para garantizar el despliegue ético de los sistemas de IA. La sección sobre el marco jurídico y normativo abarca una evaluación de los mecanismos eficaces para salvaguardar y defender los derechos de la ciudadanía, al tiempo que se supervisan, mitigan y compensan los resultados adversos imprevistos derivados de los despliegues de sistemas de IA. Chile cuenta con un sólido cuerpo de instrumentos legales y de política diseñados para promover el desarrollo de la IA, la transparencia, el debido proceso, la contratación pública y la creación de capacidades, entre otros aspectos. Sin embargo, hay lugar para mejoras en áreas relacionadas con la protección de datos personales y el intercambio de datos.

La consideración de las dimensiones sociales y culturales es primordial para evaluar los componentes éticos de los despliegues de sistemas de IA, en particular para prevenir los sesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema de IA y fomentar un ecosistema de IA justo e inclusivo. Esta sección aborda varios temas, incluida la inclusión de las mujeres en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) y desarrollo de IA, así como la incorporación de la diversidad social y cultural para garantizar la aplicación ética de la IA. Chile muestra fortalezas en el acceso digital y el uso generalizado de Internet entre su población. Sin embargo,

existen importantes brechas de género y de inclusión urbano-rural, y el país se encuentra implementando activamente políticas para abordar estos temas. Además, en el contexto social persisten los desafíos relacionados con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

Teniendo en cuenta que los componentes científicos y educativos desempeñan un papel importante en el avance de la IA, evaluarlos es un método relevante para evaluar el estadio de preparación de un país para el desarrollo de la IA. El aspecto científico se mide por el desempeño del país en investigación e innovación (I+D+i), lo que incluye los gastos en investigación y desarrollo (I+D+i), los resultados de las investigaciones, la investigación ética en IA y la producción de innovación en talento en IA. En este sentido, Chile demuestra sistemáticamente un desempeño inferior en comparación con los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Sin embargo, actualmente se están implementando varias políticas educativas para abordar esta cuestión.

La dimensión económica considera aspectos críticos dentro del ecosistema de desarrollo y despliegue de IA, incluidos los relacionados con el mercado laboral, el consumo intermedio y la inversión y producción de IA. En este contexto, Chile está implementando interesantes políticas relacionadas con este tema. Sin embargo, se ha detectado una falta de datos pertinentes.

Las dimensiones técnicas y de infraestructura corresponden a la capacidad instalada de un país para desarrollar e implementar soluciones de IA. Esta capacidad incluye factores como la potencia informática, la disponibilidad de centros de datos, la conectividad y el acceso a Internet, entre otros. Estos elementos son facilitadores cruciales de la capacidad de un país para desarrollar sistemas de IA, ya que determinan las capacidades para procesar información en función de la infraestructura disponible. En este aspecto, Chile demuestra un desempeño notable en áreas como la conectividad y el acceso a Internet dentro del contexto global. Sin embargo, otros aspectos de la capacidad instalada, como la disponibilidad de centros de datos y la potencia informática, todavía muestran un rezago.

En cuanto al desarrollo de la hoja de ruta de múltiples partes interesadas, Chile cuenta con un ecosistema de IA local activo en el que participan varios actores, como el gobierno nacional, los gobiernos locales, el sector académico, las empresas del sector privado, la sociedad civil y las organizaciones internacionales. Dentro del sector público, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación lidera el desarrollo de la PNIA y coordina sus políticas en contextos locales en todo el país a través de las Secretarías Ministeriales Regionales (SEREMI) y otros organismos públicos. El sector académico también es un actor crucial en el ecosistema de IA, y lleva a cabo proyectos de investigación y desarrollo sobre temas relacionados con la IA en universidades y centros de investigación.

Las empresas del sector privado contribuyen activamente al ecosistema de IA, principalmente desarrollando soluciones de IA y participando en discusiones sobre iniciativas de IA en el dominio público. La sociedad civil, así como el público en general, muestran un interés significativo en el desarrollo de la IA en Chile, lo que los convierte en importantes participantes en el ecosistema local. Algunas organizaciones no gubernamentales (ONG) tienen como objetivo promover el despliegue de IA y tecnologías digitales, mientras que otras se centran en la defensa de la protección de los derechos y el desarrollo equitativo en los sectores de la IA y la tecnología digital. Por último, varias organizaciones internacionales han desempeñado un destacado papel en la promoción del desarrollo de sistemas de IA éticos.

Durante los meses de junio y julio de 2023, se realizaron diversas sesiones participativas con diferentes actores del ecosistema local de IA, con el propósito de recopilar información adicional y generar nuevas acciones para el desarrollo de la IA en Chile. El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, en colaboración con la UNESCO, estableció seis áreas temáticas de debate relevantes para el programa de IA para los próximos años:

1. El futuro del trabajo y la IA.
2. El futuro de la democracia y la IA.
3. El futuro de la IA en el gobierno.
4. El futuro de la interacción humano-IA en salud, educación y seguridad.
5. El futuro de la regulación y la IA.
6. El futuro del medio ambiente y la IA.

En cada una de estas sesiones, se pidió a los participantes que identificaran desafíos y oportunidades relacionados con el tema específico a tratar. Los resultados de las sesiones se utilizaron como insumos para la siguiente sección, donde se presentan las principales recomendaciones.

Las principales recomendaciones de política abarcan tres aspectos diferentes: regulación, marco institucional y creación de capacidades y formación. En cuanto a la regulación, se han propuesto recomendaciones sustantivas para apoyar un diálogo participativo para elaborar un proyecto de ley de IA, mejorar la protección de datos personales y explorar la experimentación regulatoria para promover el desarrollo de IA. En cuanto al marco institucional, se recomienda actualizar las políticas actuales, como la estrategia nacional y su plan de acción, así como crear mecanismos de evaluación temprana para la aplicación de la

nueva estrategia. Por último, en lo que respecta a la creación de capacidades y la formación, se han formulado una serie de recomendaciones basadas en las deficiencias detectadas durante la implementación de la metodología de evaluación del estadio de preparación en la etapa de diagnóstico.

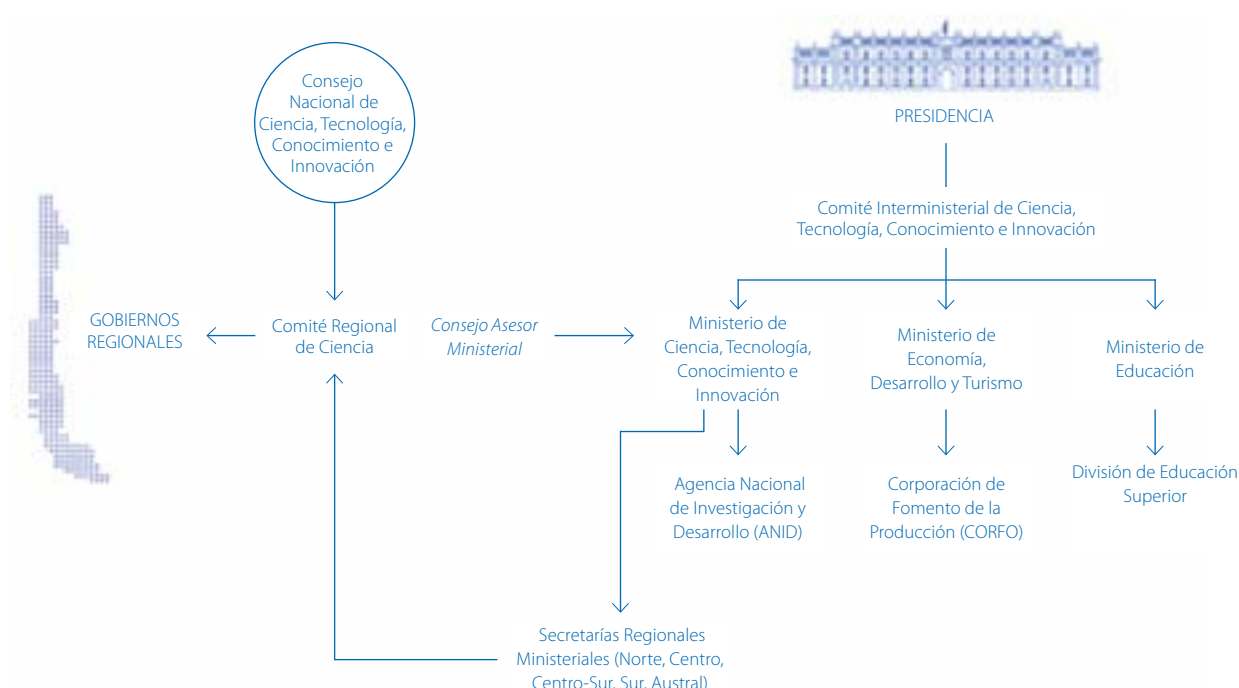
Chile ha exhibido características destacadas, como un alto desempeño en varios índices, un robusto ecosistema local de IA, una estrategia bien establecida y una notable continuidad en su estrategia nacional a través de dos gobiernos de coalición diferentes. Estas características han creado condiciones favorables para fomentar el desarrollo de la IA y establecer compromisos a mediano y largo plazo. Esto marca una perspectiva positiva para la implementación de la estrategia nacional, junto con cualquier posible modificación resultante de la aplicación de los principios de la UNESCO. En este contexto, la implementación de la metodología de evaluación del estadio de preparación representa una importante oportunidad para desarrollar sistemas de IA sostenibles y equitativos dentro del ecosistema local, lo que sirve como ejemplo destacado en el contexto regional.

Esta iniciativa forma parte del esfuerzo de la UNESCO por contribuir a un futuro más ético y prometedor para los sistemas de IA a nivel mundial. La UNESCO se compromete a defender valores como el respeto, la protección y promoción de los derechos humanos, las libertades fundamentales, la dignidad humana y el bienestar ambiental y de los ecosistemas, a garantizar la diversidad y la inclusión, y a fomentar sociedades pacíficas, justas e interconectadas. Cuando se gestiona adecuadamente, el surgimiento de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial se puede aprovechar para el beneficio colectivo de la humanidad. En este contexto, la metodología de evaluación del estadio de preparación sirve como medio para asegurar que un futuro mejor sea posible para todas las naciones, sin dejar a nadie atrás.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN NACIONAL EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Chile publicó su Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) en 2021. La PNIA define una estructura de gobernanza y establece un Plan de Acción con prioridades en las iniciativas de política pública (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021b). La elaboración de la PNIA fue liderada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con el apoyo de un Comité Directivo Ministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación compuesto por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, el Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo, y el Ministerio de Educación, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Gobernanza nacional de inteligencia artificial en Chile



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. <https://consejocitci.cl/rol-del-consejo/>.

[Traducción (leído de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo): Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; PRESIDENCIA; Comité Interministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; GOBIERNOS REGIONALES; Comité Regional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Consejo Asesor Ministerial; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo; Ministerio de Educación; Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID); Corporación de Fomento de la Producción (CORFO); División de Educación Superior; Secretarías Regionales Ministeriales (Norte, Centro, Centro-Sur, Sur, Austral).]

La PNIA establece tres ejes temáticos que sirven como bases de la estrategia nacional. El primer eje se refiere a factores facilitadores, que abarcan el desarrollo de infraestructura tecnológica (conectividad y capacidad informática), el fomento del talento (desarrollo del conocimiento y la capacidad humana) y los datos. El segundo eje se refiere a desarrollo y adopción, lo que abarca el fomento de la investigación, la transferencia tecnológica y la adopción de la IA en la industria y el gobierno. Por último, el tercer eje se refiere a ética, aspectos normativos e impactos socioeconómicos, lo que abarca la gobernanza en el uso de herramientas de IA, el impacto en el mercado laboral, las relaciones con los consumidores, la propiedad intelectual, la ciberseguridad, la ciberdefensa y el género (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021a).

Chile se encuentra incorporando la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO (2022) y ha creado un Comité Directivo Ministerial cuya primera sesión se celebró el 4 de agosto de 2023. Las Recomendaciones de la UNESCO se incorporarán al tercer eje de la PNIA, que se encuentra en proceso de actualización y está previsto que se publique a finales de 2023.

Los principales obstáculos identificados por los expertos en el desarrollo de políticas y regulaciones relativas a la IA en el país fueron los siguientes:

1. La creación de nuevas regulaciones y la actualización de las que ya existen es un proceso lento, mientras que la IA evoluciona rápidamente.
2. Las regulaciones rezagadas en áreas relacionadas, como la protección de datos personales, obstaculizan el desarrollo de regulaciones de IA.
3. Dificultades y desafíos de coordinación en el establecimiento de prioridades compartidas entre los ministerios, ya que la IA es una tecnología de propósito general que requiere la participación de múltiples ministerios.
4. Importantes limitaciones financieras, ya que Chile es un país en desarrollo con prioridades sociales derivadas de su contexto sociopolítico actual.
5. El ciclo político presidencial de cuatro años obstaculiza el desarrollo y la implementación de políticas a largo plazo que abarcan diferentes presidencias.
6. Se ha informado de importantes lagunas de conocimientos en relación con la tecnología y su gobernanza en el sector público.
7. Falta de estudios e información que permitan identificar las desigualdades de género que se generan —o se exacerban— debido al desarrollo de políticas y regulaciones de IA.
8. Necesidad de una gobernanza clara sobre la calidad y la gestión de los datos de modo que los organismos gubernamentales puedan compartir información de manera ágil y segura.
9. Falta de un análisis ético de las tecnologías utilizadas, especialmente en poblaciones vulnerables, como niños y niñas, mujeres y minorías sexuales, entre otras.

En las siguientes secciones, se plantea la situación de Chile en materia de IA a través de distintas dimensiones: legal y regulatoria, social y cultural, científica y educativa, económica, y técnica y de infraestructura.

LEGAL Y REGULATORIA

En esta sección se discutirán las dimensiones legal y regulatoria. El marco normativo en el que sitúa la inteligencia artificial es crucial para garantizar el despliegue ético de los sistemas de IA. El marco jurídico y normativo debe incluir mecanismos eficaces para salvaguardar y defender los derechos de la ciudadanía, así como para supervisar, mitigar y compensar cualquier resultado adverso imprevisto resultante del despliegue de sistemas de IA. Entre los ejemplos del marco jurídico figuran las normas relativas a la inteligencia artificial, la protección de datos y la privacidad, el intercambio de datos y la accesibilidad y la libertad de información.

POLÍTICA Y REGULACIÓN DE IA

Chile tiene vigente su PNIA, emitida por Decreto núm. 20 en diciembre de 2021 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. La PNIA incluye una dimensión específica de consideraciones éticas para el despliegue de la IA que abarca la gobernanza en el uso de herramientas de IA, el impacto en el mercado laboral, las relaciones con los consumidores, la propiedad intelectual, la ciberseguridad, la ciberdefensa y el género. Además, uno de los cuatro principios de la PNIA es el respeto de los derechos humanos. En relación con este aspecto, la PNIA hace hincapié en que las acciones y aplicaciones estarán orientadas a mejorar la calidad de vida de las personas y abordar posibles efectos perjudiciales imprevistos (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021a, pág. 18).

El proceso de desarrollo de la PNIA fue liderado por el Equipo Futuro del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, un grupo diverso de profesionales de varios campos, como la ingeniería, la abogacía, la sociología, la economía y la psicología. Además, había un Comité de Expertos integrado por 12 expertos y expertas del mundo académico, la industria y la sociedad civil, que representaban a diversas disciplinas. Estos equipos también colaboraron con el sector público a través del Comité Directivo Ministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Aunque no se ha dicho explícitamente, estos grupos de trabajo buscaban una representación inclusiva.

Además, el proceso de desarrollo de la PNIA incluyó metodologías para la participación ciudadana en dos etapas durante 2020. La primera etapa reunió a 69 grupos de trabajo digital organizados por el Ministerio en todo el país, así como a otros 70 grupos de trabajo puestos en marcha por el sector académico, la industria, la sociedad civil y el sector público. Además, se realizaron 15 seminarios web para informar sobre el proceso y proporcionar información sobre la IA, los que contaron con un total de 6.000 participantes en la primera etapa (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021a, pág. 6). La segunda etapa consistió en una consulta pública en la que participaron 209 personas y entidades (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021a, pág. 7).

La PNIA incluye un Plan de Acción que comprende 70 acciones prioritarias y 185 iniciativas, con un presupuesto de 26.000 millones de pesos chilenos asignado a la inversión pública (aproximadamente 32 millones de dólares) (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021b). Ejemplos de estas iniciativas incluyen la adaptación y mejora de herramientas para certificar las habilidades relacionadas con la IA en la fuerza laboral, el apoyo a las empresas emergentes (startups) de tecnología, la promoción de cursos de mejora y reciclaje de las habilidades para el mercado laboral, la priorización de becas para programas de doctorado para estudiar IA en el extranjero y el fomento del empleo de profesionales de IA altamente cualificados en empresas tecnológicas (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021b).

Actualmente existen normas y directrices vinculantes para el despliegue ético de sistemas de IA en el sector público. En agosto de 2022, la División de Gobierno Digital (DGD) publicó una guía para la formulación ética en proyectos de ciencia de datos (UAI y DGD, 2022). Esta directriz está dirigida a los funcionarios públicos que planean desarrollar proyectos con un uso intensivo del análisis de datos para mejorar su gestión o la prestación de servicios al público. La guía les brinda conocimientos fundamentales para formular proyectos con ética y concienciar sobre los posibles riesgos, como sesgos, violaciones de datos personales y discriminaciones indeseables. También existe una norma vinculante relativa a la contratación de proyectos de ciencia de datos e IA en el sector público, que se detallará en la sección «Leyes y políticas de contratación pública».

Además, se está discutiendo en el Congreso un proyecto de ley sobre la regulación de la IA. En abril de 2023, un grupo de parlamentarios presentó un proyecto para regular los sistemas de IA, la robótica y las tecnologías relacionadas en el boletín núm. 15869-19. El objetivo de este proyecto es establecer un marco legal para el desarrollo, comercialización, distribución y uso de sistemas de IA, salvaguardando los derechos fundamentales reconocidos por el Estado de Chile. Este borrador define conceptos como «sistemas de IA», «desarrolladores», «proveedores», «personas usuarias», «datos biométricos» e «incidentes graves», entre otros. Además, el Gobierno anunció su intención de presentar un proyecto de «inteligencia económica contra la delincuencia» en un futuro próximo.

Por último, no se ha informado de que existan iniciativas para evaluar las normas vigentes relacionadas con la IA, ni se considera la realización de una evaluación de ese tipo a corto plazo. Tampoco existe ninguna obligación de informar a la ciudadanía ni a los consumidores y las consumidoras sobre si se está implementando o no un sistema de IA.

LEYES DE PROTECCIÓN DE DATOS Y PRIVACIDAD

Chile ocupa el puesto 74 en el Índice Mundial de Ciberseguridad 2020 elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, y se ubica en el séptimo lugar entre los países de la región de las Américas, con una puntuación general de 68,83 (UIT, 2021).

La protección de datos y la privacidad se abordan en el artículo 19, inciso núm. 4, de la Constitución Política vigente en la República de Chile, así como en la Ley de Protección de la Vida Privada, Ley núm. 19.628. La Constitución Política de la República de Chile reconoce la vida privada, la honra y la protección de datos personales como derechos fundamentales que deben abordarse a través del derecho consuetudinario. La Ley de Protección de la Vida Privada, promulgada en 1999, regula cuestiones relacionadas con la protección de datos y la privacidad, y desde su promulgación solo se han aprobado 4 de las 60 enmiendas propuestas.

La legislación vigente se ha evaluado en diversos documentos, lo que ha llevado a la conclusión de que es necesario actualizar la normativa vigente para ajustarla a las normas internacionales pertinentes (Departamento de Evaluación Jurídica de la Sala Adjunta, 2016; Leonardo, 2019; Boletín de Leyes 11144-07 y 11092-07). La legislación vigente presenta las siguientes deficiencias:

- El ámbito de aplicación no es claro y hay definiciones ambiguas para áreas como los datos nacionales y los proveedores de servicios extranjeros que operan en Chile desde otros países.
- La definición de datos personales es insuficiente y amplia, ya que abarca toda información relacionada con una persona física identificada o identificable, lo que dificulta su distinción respecto de los datos estadísticos.
- Varios actores que intervienen en el proceso de tratamiento de datos no se abordan adecuadamente en la ley, lo que se traduce en una asignación deficiente de responsabilidades.
- Las reglas de consentimiento están obsoletas y deben integrarse al contexto contemporáneo de las nuevas tecnologías digitales.
- Hay ambigüedad con respecto a las fuentes de datos públicamente accesibles, lo que se traduce en límites poco claros.
- Excesiva cantidad de excepciones para el uso de datos sensibles.
- Limitaciones inadecuadas al uso y tratamiento de datos personales por parte de entidades públicas.
- Un sistema de aplicación débil debido a procedimientos ineficaces, sanciones insuficientes y una autoridad responsable inadecuada.

La ley vigente incluye explícitamente el control de la persona usuaria sobre sus propios datos, incluido el derecho a solicitar su supresión; la definición de datos sensibles y las condiciones para su uso y tratamiento; mecanismos de indemnización en caso de daño moral o pecuniario, y otras consideraciones relacionadas con los datos recopilados y utilizados por el sector público. Sin embargo, la ley vigente no incluye mecanismos para notificar a los titulares de datos, requisitos de fidelidad y transparencia de los datos, requisitos de minimización de datos ni evaluaciones de impacto de la aplicación de la ley.

Actualmente, se está tratando en el Congreso una iniciativa legal para actualizar la Ley núm. 19.628. La propuesta legislativa, Boletín núm. 11092-07, se encuentra en la fase final de aprobación en el Parlamento. Esta iniciativa tiene como finalidad no solo actualizar la normativa vigente en materia de protección de datos y privacidad, sino también cumplir con el compromiso de Chile de adherir a las normas internacionales en esta materia. El proyecto de ley aborda las lagunas no cubiertas por la ley vigente, como se menciona en el párrafo anterior, y busca corregir las deficiencias enumeradas anteriormente.

Además, no existe una autoridad única responsable de hacer cumplir la protección de datos personales. En la actualidad, el Consejo para la Transparencia es la entidad encargada de supervisar el cumplimiento normativo en el sector público, mientras que otras áreas están bajo la jurisdicción de diferentes organizaciones. La ausencia de una autoridad unificada ha sido una crítica importante a la normativa vigente. Para abordar esta cuestión, la propuesta legislativa en curso establece la creación de una Agencia de Protección de Datos Personales, que será responsable de garantizar el cumplimiento de la protección de datos en todos los casos.

Intercambio de datos y accesibilidad

Chile consagró legalmente el principio de interoperabilidad en 2019 a través de la Ley núm. 21.180, conocida como la Transformación Digital del Estado. Esta ley enmendó una norma anterior que describe los procedimientos de los órganos administrativos del Estado. Sobre la base de este principio, los medios electrónicos utilizados por los órganos administrativos del Estado deben interactuar e interoperar dentro de la administración del Estado utilizando normas abiertas, lo que permite conexiones seguras y eficientes entre ellos. Además, los organismos del sector público deben colaborar suministrando la información solicitada por los demás organismos a través de medios electrónicos, y el consentimiento explícito de la persona usuaria solo es necesario para los datos personales sensibles.

La Ley de Transformación Digital del Estado se complementa con dos decretos que establecen regulaciones y normas técnicas para actualizar los principios de interoperabilidad y cooperación dentro del sector público (Decreto núm. 4, 2021; Decreto núm.

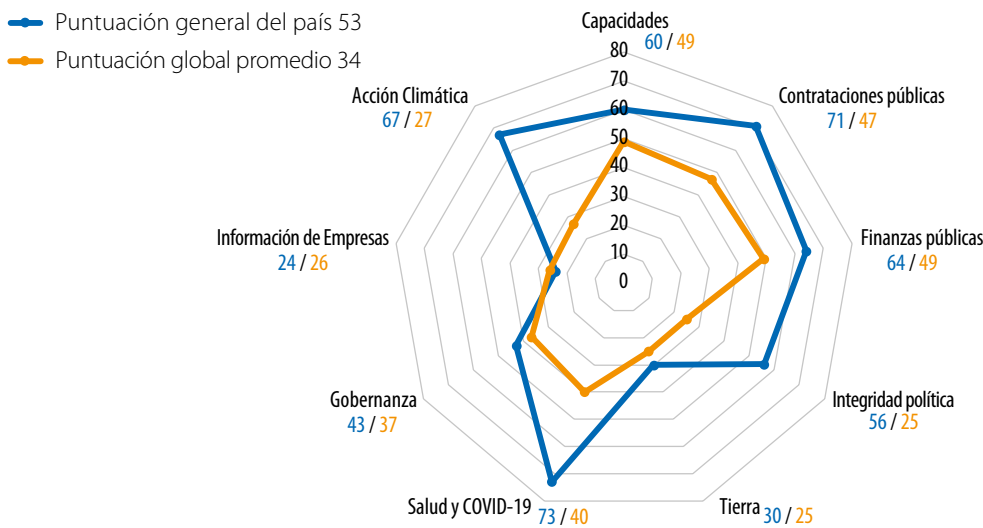
12, 2023). Estas regulaciones definen las normas y protocolos para la interoperabilidad de datos, documentos y archivos entre los órganos administrativos del Estado. También incluyen modelos y servicios de interoperabilidad, conexiones seguras y otros mecanismos para facilitar la integración dentro del Gobierno.

Las normas técnicas de interoperabilidad establecen una Red de Interoperabilidad del Estado, también conocida como «PISEE 2» (Plataforma Integrada de Servicios Electrónicos del Estado v.2). PISEE 2 es una plataforma que permite compartir información segura y directa a través de Internet, en base a nodos de interoperabilidad alojados en la infraestructura informática de cada organismo del Estado. Aunque PISEE 2 es una plataforma de reciente implementación, desde 2006 sirve como versión actualizada de PISEE 1 y aborda las debilidades identificadas en la evaluación de la iteración anterior. PISEE 2 fue desarrollada por la DGD en colaboración con el Comité Técnico de Interoperabilidad, compuesto por representantes de 18 instituciones gubernamentales. Esta colaboración incorporó mejoras considerando la aparición de nuevas tecnologías y las necesidades de los organismos públicos para satisfacer las expectativas de la ciudadanía.

El intercambio de datos entre los sectores público y privado está influenciado por dos regulaciones interconectadas: las leyes de protección de datos privados y privacidad¹, y las normas de transparencia y acceso a la información². Como práctica general, la información pública suele ser accesible a toda la ciudadanía a menos que se trate de datos personales. Los órganos administrativos estatales pueden compartir información entre ellos sin consentimiento explícito si los datos pertenecen a sus áreas de jurisdicción y no involucran datos personales sensibles. Por el contrario, las instituciones privadas requieren un consentimiento explícito para acceder a los datos personales, a menos que dichos datos puedan obtenerse de registros públicos.

En cuanto a los datos abiertos, Chile obtuvo 52,9 puntos en el Barómetro Global de Datos 2022 y ocupa el puesto 75 entre 195 países en el Inventario de Datos Abiertos de Open Data Watch. Además, Chile firmó la Carta Internacional de los Datos Abiertos en el momento de su creación, con lo que en marzo de este año (2023) se cumple la primera década de esta firma.

Figura 2. Puntuación de Chile en el Barómetro Global de Datos



Fuente: Barómetro Global de Datos.

Si bien en la actualidad el país carece de una política oficial de datos abiertos, hay varias iniciativas en curso. En primer lugar, la DGD está formulando una Norma Técnica para Datos Abiertos, que ofrecerá directrices a diferentes organismos gubernamentales para la publicación de conjuntos de datos en el Portal de Datos Abiertos. En segundo término, el mismo departamento está elaborando una Estrategia de Gestión de Datos Públicos, a fin de establecer la gobernanza de los datos en las entidades estatales y promover el uso de datos públicos para la industria, el sector académico y la sociedad civil. En tercer lugar, este año se relanzará una versión actualizada del Portal Nacional de Datos Abiertos (datos.gob.cl), mejorando la plataforma existente y facilitando el acceso a los datos abiertos gubernamentales.

Desde que Chile se unió a la Alianza para el Gobierno Abierto (OGP) en 2011, el país ha creado cinco Planes de Acción, con una duración de dos años cada uno. Estos planes sirven como plataformas para evaluar los resultados de las políticas de datos abiertos, estableciendo nuevos objetivos para cada período. Estos objetivos han conducido a la implementación de medidas como el desarrollo de herramientas para alinear la disponibilidad de datos con la normativa de protección de datos personales y el establecimiento de un portal de datos de contratación pública, entre otras.

¹ Para obtener más información, consulte la sección anterior "Leyes de protección de datos y privacidad".

² Este tema se abordará a continuación, en la sección "Leyes de libertad de información/Leyes de acceso al conocimiento".

Además, los conjuntos de datos públicos abiertos son accesibles para diversos fines, incluida la investigación. En este contexto, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) ha formulado una política de acceso abierto a la información científica y a datos de investigación para garantizar el acceso irrestricto al conocimiento generado con fondos públicos. Además, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia ha establecido mecanismos para que las instituciones educativas acreditadas accedan a datos sociales administrativos, con el objetivo de fomentar la investigación con impacto social.

LEYES Y POLÍTICAS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA

Actualmente, ninguna ley regula la contratación pública de sistemas de IA o productos y servicios que incorporan sistemas de IA.

A nivel administrativo, las «Bases Tipo para Licitación Algoritmos y Proyectos de IA» fueron publicadas por ChileCompra en la Resolución núm. 60 el 28 de diciembre de 2022. Esta directiva ofrece al sector público el conocimiento mínimo necesario para formular éticamente proyectos de ciencia de datos y ser consciente de los riesgos durante la recopilación y el entrenamiento de datos.

Dirigida a funcionarios e instituciones públicas, la directiva se centra en proyectos tecnológicos que implican un amplio uso y análisis de datos para mejorar la gestión y la prestación de servicios públicos. Aborda específicamente las etapas vulnerables a diversos riesgos legales y éticos dentro del proceso de toma de decisiones, incluidos los sesgos, la discriminación arbitraria y la protección de datos personales.

La guía se desarrolló a través de la iniciativa «Algoritmos éticos, responsables y transparentes», liderada por la Universidad Adolfo Ibáñez y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Laboratorio del BID y el Laboratorio de Innovación del Grupo BID, como parte de la iniciativa fAIR LAC. Esta iniciativa promueve el despliegue ético y responsable de sistemas de IA en América Latina y el Caribe.

Debido a que esta es una guía de reciente publicación, su eficacia aún no ha sido evaluada. En Chile no se requiere un proceso especial de aprobación para adquirir un sistema de IA. Además, no se ha proporcionado ninguna lista de proveedores oficiales o de certificación.

LEYES DE LIBERTAD DE INFORMACIÓN Y LEYES DE ACCESO AL CONOCIMIENTO

La libertad de información y el acceso al conocimiento se abordan en varias leyes. En primer lugar, la Constitución Política de la República vigente establece que son públicos los actos y resoluciones de los órganos del Estado, así como sus fundamentos y los procedimientos que utilicen. La Constitución también estipula que solo una ley de quórum calificado podrá establecer su reserva o secreto en condiciones especiales, como cuando se afectare el debido cumplimiento de las funciones de dichos órganos, los derechos de las personas, la seguridad de la Nación o el interés nacional.

Este tema se aborda ampliamente en la Ley que regula el principio de transparencia de la función pública y el derecho de acceso a la información de los órganos de la Administración del Estado, Ley núm. 20.285. Esta ley establece que los actos y resoluciones de los órganos de la Administración del Estado, sus fundamentos, los documentos que les sirvan de sustento o complemento, y los procedimientos que se utilicen, son públicos, salvo las excepciones que establece la ley. Asimismo, estipula que es pública la información elaborada con presupuesto público o que obre en poder de los órganos de la Administración, a menos que esté sujeta a ciertas excepciones.

La aplicación de esta ley está bajo la jurisdicción del Consejo para la Transparencia, que tiene la tarea de promover la transparencia en las funciones públicas, garantizar el cumplimiento de la transparencia y la divulgación de la información, y salvaguardar el derecho de acceso a la información. Además, el Consejo para la Transparencia en la actualidad se encarga de supervisar la protección de datos personales en el sector público. Formula directrices y recomendaciones para armonizar los principios de protección de la privacidad y transparencia. El Consejo para la Transparencia también aplica criterios de transparencia activa y pasiva, ordenando a los órganos administrativos estatales publicar de forma proactiva información pública y responder a las solicitudes de información de cualquier persona.

La Ley núm. 20.285 ha sido evaluada dos veces desde su promulgación en 2008. En 2016 se realizó una encuesta entre funcionarios públicos y una muestra de personas que solicitaron información durante el segundo semestre de 2014. El objetivo de la encuesta era evaluar la percepción de estas personas respecto de la eficacia de la ley. Los resultados dieron cuenta de una percepción generalmente positiva entre los encuestados, destacándose el aumento de la participación ciudadana y la protección de los derechos individuales.

Una segunda evaluación tuvo lugar en 2018, año que marcaba la primera década de la ley. Durante este período, se presentó un proyecto de ley para modificar la ley vigente (Proyecto de ley núm. 12100-07). A partir de las lecciones aprendidas en los diez años

anteriores y de las recomendaciones de expertos, el proyecto de ley refleja una cultura consolidada de transparencia y acceso público a la información. Las modificaciones propuestas incluyen la ampliación del alcance para abarcar más partes del sector público (incluidos otros poderes del gobierno), la introducción de nuevas obligaciones de transparencia activa, el fortalecimiento de las sanciones y la introducción de mejoras procesales, entre otras medidas.

En cuanto al acceso a la información sobre cómo se utilizan los sistemas de IA en el sector público, el principio de transparencia pasiva permite a cualquier persona solicitar esa información a los órganos de la administración del Estado. En particular, el Consejo para la Transparencia y la Universidad Adolfo Ibáñez se encuentran elaborando una Instrucción General sobre Transparencia Algorítmica que proporcionará directrices a los órganos estatales para la divulgación de los sistemas automatizados, algoritmos o IA que están utilizando, que impactan directamente los servicios prestados al público. Esta iniciativa ya ha generado cuatro estudios de caso mediante la participación de cuatro instituciones públicas que publicaron la información correspondiente.

Por último, las partes están obligadas a informar a los titulares de los datos que se están utilizando o compartiendo, especialmente cuando se trata de datos que puedan afectar a los derechos de terceros. Cuando se trata de datos personales, se aplica la Ley de Protección de Datos Personales.

DEBIDO PROCESO Y RENDICIÓN DE CUENTAS

En Chile, el debido proceso tiene rango constitucional. Está regulado en la Constitución Política de la República, que estipula que toda persona tiene derecho a defensa jurídica en la forma que la ley señale y ninguna autoridad o individuo podrá impedir, restringir o perturbar la debida intervención del letrado, si hubiere sido requerida. La ley arbitrará los medios para otorgar asesoramiento y defensa jurídica a quienes no puedan procurárselos por sí mismos. Además, señalará los casos y establecerá la forma en que las personas naturales víctimas de delitos dispondrán de asesoría y defensa jurídica gratuitas.

Entre las garantías del debido proceso se incluyen:

- Toda persona acusada de un delito tiene el derecho irrevocable a ser asistida por un abogado defensor proporcionado por el Estado en caso de que no haya contratado a uno.
- Toda sentencia de un órgano que ejerza la jurisdicción debe basarse en un procedimiento previo procesado legalmente.
- Ningún delito será castigado con una pena distinta de la establecida por una ley promulgada antes de su perpetración, a menos que una nueva ley beneficie a la persona afectada.
- Ninguna ley puede establecer sanciones a menos que la conducta sancionada esté expresamente descrita en ella.

El debido proceso también se especifica en diferentes códigos dependiendo del tema. En los casos civiles, se aplica el Código de Procedimiento Civil. En los casos penales, se aplica el Código de Procedimiento Penal. En el caso de la administración pública, el debido proceso está recogido en la Ley núm. 19.880, que establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado.

Las leyes procesales del país se encuentran en constante evaluación y modificación, siguiendo mecanismos institucionales regulares. Actualmente se está preparando el proyecto de una nueva Constitución en el que se proponen nuevas normas en materia de procedimiento y reglamentación. El proyecto constitucional será objeto de un plebiscito en diciembre de 2023 y, de no aprobarse, se mantendrá la norma actual.

En cuanto a la aplicación en sistemas de IA, no existe obligación legal de informar activamente a las personas que interactúan con sistemas de IA. Sin embargo, esta información siempre puede ser solicitada por cualquier persona bajo el principio de transparencia pasiva descrito en el apartado anterior³.

Del mismo modo, en la actualidad no existe ninguna ley o política que establezca mecanismos de supervisión, compensación y recurso contra los daños y perjuicios causados por los sistemas de IA. Si bien se está tramitando en el Congreso un proyecto de ley que propone algunos mecanismos al respecto, esto actualmente no representa ninguna disposición obligatoria⁴.

SEGURIDAD E INTEGRIDAD DEL DISCURSO EN LÍNEA

No existe en la actualidad ninguna política o ley que defina conceptos como «discurso de odio» o «información falsa», ni que establezca procedimientos para la detección y eliminación de contenidos infractores de este tipo.

³ Véase la sección “Leyes de libertad de información/Leyes de acceso al conocimiento” para obtener más información.

⁴ Véase la sección “Política y regulación de IA” para más información.

Recientemente, se aprobó por decreto (Decreto núm. 12, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación) la creación de una Comisión Asesora contra la Desinformación. La Comisión Asesora contra la Desinformación se estableció con el objetivo de asesorar al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y al Ministerio Secretaría General de la Presidencia sobre aspectos que permiten el análisis del fenómeno a nivel global y local, específicamente en relación con el estudio y análisis de la desinformación en plataformas digitales, excluyendo a los medios de prensa del análisis.

En el plazo de un año, esta entidad debe emitir dos informes, el primero asociado a la comprensión del estado actual del fenómeno y el segundo para proporcionar orientación y recomendaciones sobre la formulación de políticas públicas.

En cuanto a la responsabilidad de los intermediarios en línea, la Ley de Propiedad Intelectual núm. 17.336 establece que los prestadores de servicios de transmisión de datos, enrutamiento o suministro de conexiones no serán considerados responsables de los datos transmitidos cuando se cumplan ciertas condiciones por parte del intermediario. Estas condiciones se refieren a la integridad del contenido y requieren que el intermediario no modifique ni seleccione el contenido, ni seleccione los destinatarios de la información, entre otras condiciones.

La eficacia de estas leyes o proyectos de ley no se ha evaluado. Además, no existe ninguna ley o proyecto sobre el impacto de la IA en las redes sociales, lo que incluye transparencia, desinformación, información falsa o discurso de odio.

CAPACIDAD DEL SECTOR PÚBLICO

La Agenda de Modernización del Estado 2022-2026 es la principal estrategia gubernamental en vigor para mejorar las competencias digitales en el sector público. La Agenda comprende 30 iniciativas que fortalecen 6 pilares transversales para la construcción de un Estado moderno, con valor público y orientado a mejorar la confianza de la ciudadanía en las instituciones gubernamentales. Uno de estos pilares es la transformación digital del Estado, que consta de siete iniciativas:

1. Implementación de la Ley núm. 21.180 de Transformación Digital de la Administración Pública.
2. Estrategia Nacional de Datos y Red de interoperabilidad de datos del Estado.
3. Política Nacional de Ciberseguridad.
4. Fortalecimiento institucional de la gobernanza de servicios digitales y transformación digital.
5. Desarrollo de políticas en compras tecnológicas, en particular infraestructura en la nube (cloud).
6. Mejoras al Sistema de Evaluación de Inversiones Tecnológicas de la Administración pública.
7. Plataforma integrada de servicios públicos digitales.

La Agenda actual se basa en iniciativas de modernización del Estado y en la mejora de las competencias digitales en el sector público de años anteriores. Un precedente importante es la Estrategia de Transformación Digital del Estado 2018-2022, uno de cuyos objetivos era la promoción y atracción de talento para la transformación digital con equipos de alto rendimiento. En 2019 se publicó la Ley núm. 21.180 sobre Transformación Digital del Estado, donde se establece un régimen de modernización integral para el sector público. En cada entidad pública se estableció un Coordinador de Transformación Digital, y se dieron instrucciones para nombrar a estos coordinadores y definir planes de digitalización para los procesos, entre otras medidas.

La coordinación de la agenda de modernización la lleva a cabo principalmente la DGD, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que tiene el mandato de coordinar y asesorar a los organismos de la Administración del Estado en el uso estratégico de las tecnologías digitales, apoyando su uso, datos e información pública para mejorar la gestión y la prestación de servicios cercanos y de calidad a las personas.

A continuación, se mencionan otras iniciativas específicas para mejorar las competencias digitales en el sector público:

- a. El Campus Virtual, a cargo de la Administración Pública, ofrece una amplia gama de cursos gratuitos para funcionarios públicos que buscan mejorar sus habilidades digitales, como el curso de Transformación Digital en el Sector Público.
- b. Plataformas y formación constante por parte de la DGD, lo que consiste en la implementación de plataformas tecnológicas transversales para su uso en el sector público, junto con el desarrollo de competencias para su correcta utilización.
- c. Laboratorio de Gobierno, cuyo objetivo principal es desarrollar capacidades de innovación en las instituciones públicas para mejorar los servicios públicos y su relación con la ciudadanía.

Si bien actualmente no existe un programa unificado de cualificación digital para todas las entidades estatales, hay algunas iniciativas sectoriales a este respecto. Por ejemplo, el Ministerio de Salud, en colaboración con la Universidad de Santiago, organiza cursos y seminarios sobre ciberseguridad dirigidos a personas usuarias clínicas, personal administrativo y técnico que trabajan en el manejo de los datos de salud de las personas.

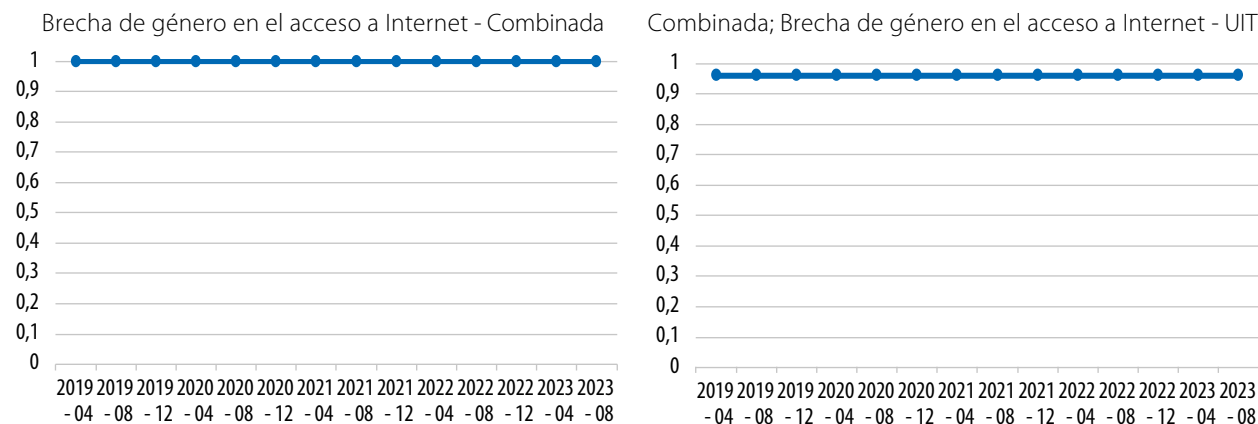
SOCIAL Y CULTURAL

En esta sección se hará referencia a las dimensiones social y cultural. Las dimensiones social y cultural son cruciales para evaluar los componentes éticos en el despliegue de sistemas de IA, como los mecanismos para evitar la aparición de sesgos en todo el ciclo de vida del sistema de IA y la creación de un ecosistema de IA justo e inclusivo. En relación con esto, esta sección aborda varios temas, como la inclusión de las mujeres en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) y el entorno de desarrollo de IA, así como la incorporación de la diversidad social y cultural para garantizar la aplicación ética de la IA. Además, incluye el nivel de aceptación y las actitudes del público en general hacia la IA, la consideración de criterios ambientales y sostenibles, la salud, el bienestar social y la cultura en la creación de soluciones de IA.

DIVERSIDAD, INCLUSIÓN E IGUALDAD

La brecha de género en el uso de Internet en Chile es casi inexistente, con un índice de brecha de género en el acceso a Internet de 1, lo que indica un acceso totalmente equitativo entre los géneros (Digital Gender Gaps). El porcentaje de hogares que se encontraban en zonas urbanas con acceso a Internet era del 89,23% en 2017, mientras que solo el 76,69% tenía acceso en zonas rurales según datos de la OCDE (OCDE, 2023a).

Figura 3. Índice de brecha de género en el acceso a Internet



Fuente: Digital Gender Gaps. Brecha de género en el acceso a Internet de la UIT y combinada. <https://www.digitalgendergaps.org/>.

En 2022, el acceso a redes fijas de alta velocidad era del 69,5% en las zonas urbanas y del 10,1% en las zonas rurales. Chile tiene uno de los más altos estándares de velocidad en estas redes a nivel mundial (Speedtest, 2023). Al sumar la tasa de uso de redes móviles a las redes fijas, el total alcanza casi el 100% en las zonas urbanas y el 78% en las zonas rurales, donde al menos un miembro del hogar tiene acceso (CASEN, 2022). En términos de tasas de consumo de datos móviles, según la OCDE, Chile se encuentra entre los 10 primeros países en términos de uso (OCDE, 2023b).

En cuanto a la brecha de género entre los egresados de programas CTIM de educación superior, el subindicador del porcentaje de logros CTIM del Informe Mundial sobre la Brecha de Género (FEM, 2021) da cuenta de una brecha significativa en Chile, con un 6,76% para las mujeres y un 38,61% para los hombres. Asimismo, la proporción de hombres que estudian ciencias o matemáticas y aspiran a trabajar como profesionales del área de CTIM a los 30 años es mayor que la de mujeres, con un 38,1% y un 22,7%, respectivamente (OCDE, 2019a). Estas brechas de percepción no se correlacionan con el desempeño científico según PISA, donde los niños obtienen 445 puntos en comparación con los 442 puntos de las niñas, lo que muestra un desempeño muy similar (OCDE, 2019a).

Con el propósito de reducir la brecha digital de género, Chile introdujo en 2021 una Política Nacional para la Igualdad de Género en Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, publicada en virtud del Decreto núm. 12 de 2021 del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con un Plan de Acción 50/50 para 2030 (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021c). La efectividad de esta política no ha sido evaluada hasta la fecha.

Para reducir la brecha digital socioeconómica o urbano-rural, Chile lanzó recientemente el Plan Brecha Digital Cero 2022-2025 (Subtel, 2022). El plan incluye cuatro ejes: i) Regulación para la conectividad, que incluye la legislación pendiente en esta materia; ii) Infraestructura digital, que abarca proyectos de última milla, conectividad para la educación, proyectos de fibra óptica, WiFi Chilegob y el despliegue 5G; iii) Nuestros proyectos, que incluye un subsidio a la demanda; y iv) Conectividad para todos, que busca alternativas para crear soluciones para áreas urbanas desatendidas. La efectividad de este plan no ha sido evaluada hasta la fecha.

En cuanto a la diversidad dentro de los grupos relacionados con la IA, actualmente en Chile no existe ninguna ley que la promueva, aunque se considera entre los objetivos de la PNIA. Las empresas de tecnología no están obligadas a publicar estadísticas de diversidad en Chile, y no existen regulaciones de acción afirmativa para fomentar la diversidad a lo largo del ciclo de vida de la IA. Las universidades y facultades profesionales no están obligadas a publicar estadísticas de diversidad, pero sí a realizar evaluaciones internas sobre la percepción de la violencia y la discriminación por razón de género, de conformidad con la Ley 21.369.

Los titulares de contratos públicos, sin embargo, están obligados a cumplir las normas relacionadas con la diversidad en virtud de la Directiva núm. 20 sobre contratación pública, «Perspectiva de género en la contratación pública», que permite incorporar una perspectiva de género en los procesos de contratación pública (Directiva núm. 20, 2022). Aunque se trata de recomendaciones o directrices no vinculantes para los compradores, una vez incorporadas en los procesos de compra, se convierten en obligatorias para el organismo adjudicador.

Actualmente, existen varios programas que promueven la diversidad en CTIM, como:

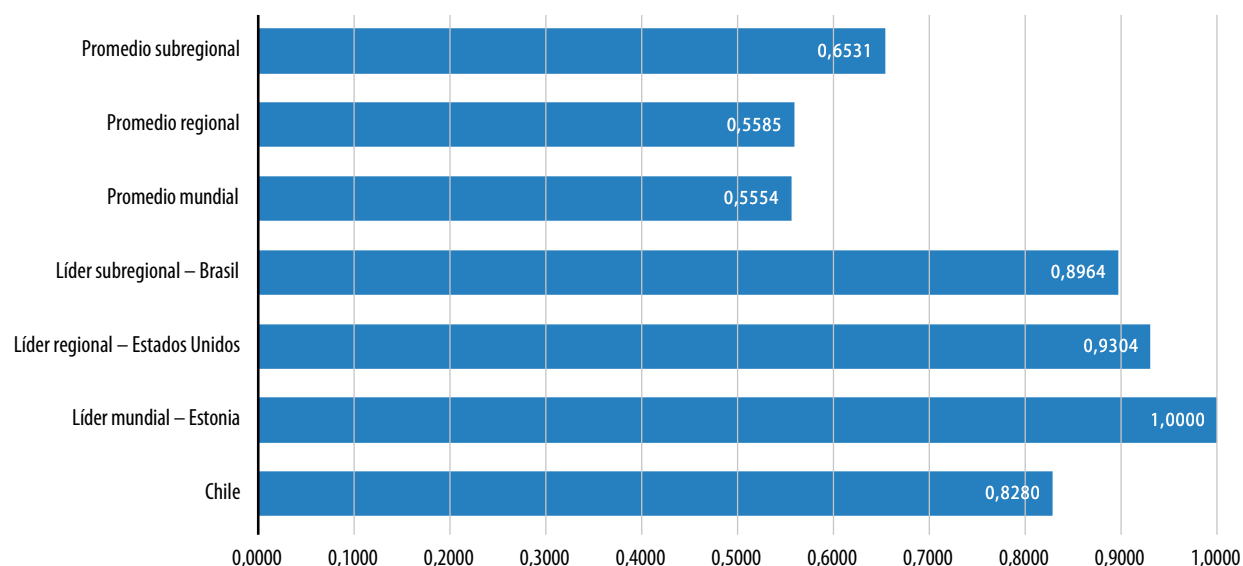
- Perspectiva de género en robótica educativa, Red de innovación para la transformación educativa y ciudadanía digital (Ministerio de Educación).
- Jóvenes programadores con enfoque en la diversidad (Ministerio de Cultura).
- Ideatón virtual para niñas en CTIM en Chile (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Social y Familia y BID).
- Más Mujeres en Ciencias (Ministerio de la Mujer).
- Programa SAGA de la UNESCO (Ministerio de la Mujer, Ministerio de Educación y Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación).
- Proyecto RED STEM para Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en el Desarrollo Local (Agenda Chile 2030).
- Programa de capacitación SkillsBuild para mujeres de IBM (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación e IBM).

Por último, el Estado no dispone de datos en línea para el entrenamiento de sistemas de IA en todos los idiomas oficiales del país. Sin embargo, las universidades proporcionan esos recursos. Tampoco se dispone de datos en línea para el entrenamiento de sistemas de IA en lenguas indígenas del país, aunque se está desarrollando un proyecto con el liderazgo de Internet Society (ISOC).

CONFIANZA Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Chile ocupa el puesto 36 entre 193 países en el Índice de Servicios en Línea, con una puntuación de 0,8280 (UN E-GK, 2022a), y el puesto 43 entre 193 países en el Índice de Participación Electrónica, con una puntuación de 0,6932 (UN E-GK, 2022b). Además, ocupa el puesto 40 entre 100 países en sitios web y aplicaciones de Confianza en el Gobierno, de acuerdo con el Índice de Internet Inclusiva, con una proporción del 52% (Economist Impact, 2022).

Figura 4. Puntuación de Chile en el Índice de Servicios en Línea 2022



Fuente: UN E-Government Knowledgebase. Índice de Servicios en Línea.

Finalmente, según la encuesta de Ipsos de 2022, el 63% de los chilenos y chilenas cree que «los productos y servicios que utilizan IA tienen más beneficios que inconvenientes». Además, el 76% afirma tener una buena comprensión de lo que es la IA, el 70% cree que los productos y servicios de IA hacen la vida más fácil, y solo el 36% se siente nervioso o nerviosa respecto de los productos de IA (IPSOS, 2022).

POLÍTICAS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

Actualmente, Chile no cuenta con una política específica para abordar el impacto de la IA en el medio ambiente y la sostenibilidad, aunque la PNIA lo cubre y se considera dentro del proceso de actualización que se está llevando a cabo. Ni los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ni los criterios ambientales, sociales y de gobernanza se mencionan explícitamente.

No se tiene en cuenta el impacto específico de la IA en el uso de la tierra y el agua, y no es obligatorio realizar una evaluación del impacto ambiental antes de utilizar la IA. En cuanto al impacto ambiental de la demanda de energía por parte de la IA, la huella de carbono relacionada y los impactos ambientales de los usos facilitados por la tecnología de IA, estos no se tienen en cuenta al usar IA. Sin embargo, la PNIA sugiere específicamente modificar la Ley núm. 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para abordar la eficiencia energética en sistemas que incorporan IA.

SALUD Y BIENESTAR SOCIAL

El Ministerio de Salud de Chile ha establecido el Departamento de Salud Digital como parte de su Estrategia de Salud Digital, con el objetivo de mejorar la atención médica y la gestión de la salud mediante la implementación de tecnologías digitales en los sistemas de salud del país. El Departamento de Salud Digital es responsable de promover la innovación y el desarrollo de soluciones digitales en el campo de la salud, así como de establecer regulaciones para garantizar la calidad y seguridad de los servicios digitales en el sector sanitario chileno.

La política de salud digital del país ha sido delineada por una serie de iniciativas a lo largo de casi 20 años:

- En 2006, Chile publicó el Libro Azul, donde se delinea una agenda de salud digital, e implementó diversas políticas, como la Carretera 5D, el Sistema de Información de Red Asistencial (SIDRA) y Salud Responde, entre otras.
- En 2013, se estableció el Mapa de ruta e-Salud 2011-2020, donde se incorporan nuevos proyectos que abordan arquitecturas especializadas, telemedicina y otros proyectos innovadores.
- En el año 2017 se lanzó el Plan Nacional de Telesalud, con el objetivo de crear las condiciones técnicas, tecnológicas, administrativas, organizativas y financieras para desarrollar los tres componentes de telesalud en los servicios de salud, contribuyendo así a mejorar el acceso a la salud integral y su equidad.

- En 2019, se creó e instaló el Departamento de Salud Digital, y con el advenimiento de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) se establecieron regulaciones para la atención a distancia.
- En 2021 se introdujeron las orientaciones técnicas para el desarrollo y la aplicación de la atención a distancia y un reglamento sobre la atención a distancia. Actualmente se está elaborando una norma de telemedicina basada en el reglamento.

La Estrategia Nacional de Salud 2022 (Ministerio de Salud, 2022) incluye una sección específica sobre salud digital con la finalidad de desarrollar un modelo de salud digital sostenible que contribuya al acceso, la atención oportuna y la información de los pacientes en sus contextos territoriales y culturales, de una manera articulada y coordinada, que complemente el modelo de atención de salud presencial existente.

Las iniciativas de salud digital se han evaluado en múltiples ocasiones y han sido consideradas exitosas en términos de cobertura y prestación de servicios por medio de herramientas digitales. Además, han apoyado a los servicios de salud en el mantenimiento de la atención al paciente durante períodos de alta demanda, como la pandemia de COVID-19.

Las políticas de salud digital abarcan varios tipos de sistemas automatizados, incluida la IA, en la medida en que la naturaleza de los servicios permite y garantiza la atención de calidad, la autonomía del paciente, la seguridad de los datos y la confidencialidad. Se cubre la salud tanto física como mental, facilitando el acceso remoto a la atención mediante plataformas y canales de asistencia remota, implementando la telesiquiatría en todo el país y protocolos para la aplicación de la telemedicina.

Por último, la política de salud digital no aborda explícitamente el impacto de la IA en los niños y las niñas.

CULTURA

Chile no cuenta con ninguna política específica en relación con el uso de la IA para la preservación del patrimonio cultural, aunque está incluida entre los objetivos de la PNIA. Por consiguiente, no se evalúa la eficacia de esa política ni se dan ejemplos explícitos de participación comunitaria a este respecto.

Tampoco existe en Chile ninguna política sobre el uso de la IA para la preservación de las lenguas indígenas y minoritarias. Por lo tanto, no hay una evaluación de la eficacia de esa política, ni hay ejemplos explícitos de participación de la comunidad en esta materia.

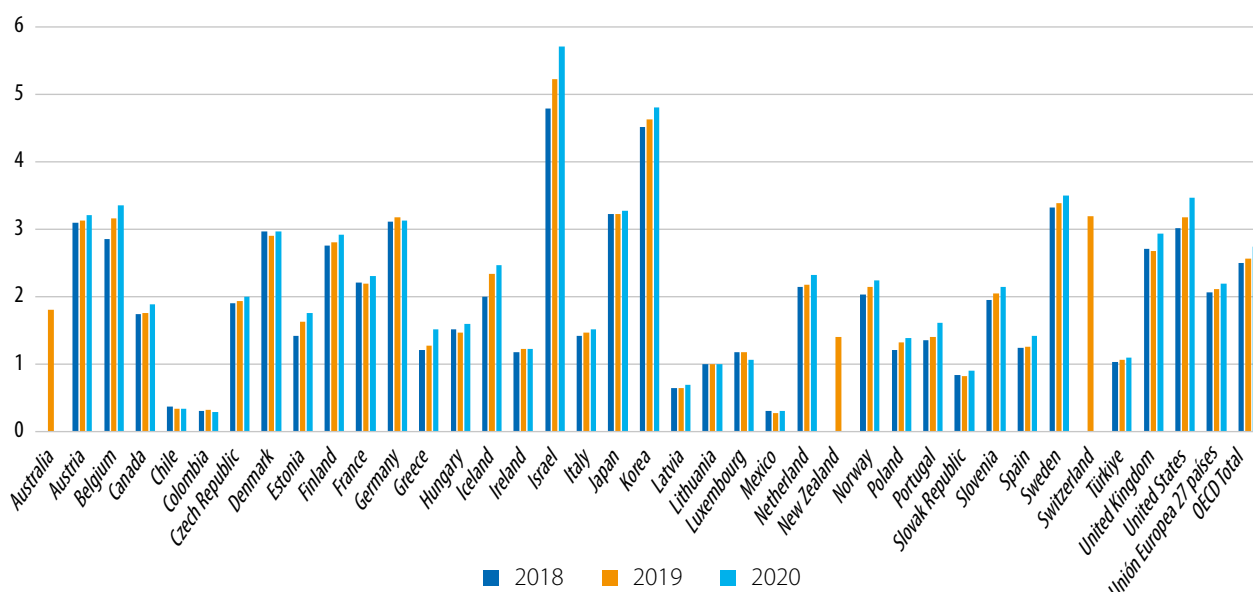
CIENTÍFICA Y EDUCATIVA

En esta sección se hará referencia a las dimensiones científica y educativa. Dado que los componentes científicos y educativos contribuyen significativamente al avance de la IA, evaluarlos se convierte en un método pertinente para evaluar el estadio de preparación de un país para el desarrollo de la IA. El aspecto científico se mide por el desempeño del país en investigación e innovación (I+D), lo que incluye los gastos en investigación y desarrollo (I+D), los resultados de las investigaciones, la investigación ética en IA y la producción de innovación en talento en IA. Por el contrario, el aspecto educativo se evalúa a través del desempeño del país en aspectos educativos como la estrategia educativa, la infraestructura educativa, el contenido de los programas, el rendimiento educativo y el acceso público a la educación en IA.

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

En 2020, Chile registró un gasto bruto en investigación y desarrollo del 0,34% del producto interno bruto (PIB), según la OCDE. Además, su gasto bruto en investigación y desarrollo en ciencias naturales e ingeniería fue de aproximadamente el 0,35% del PIB en 2015, los datos más recientes disponibles según la OCDE. Por lo tanto, Chile se encuentra entre los países más rezagados de la OCDE en este indicador, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Gasto interno bruto en I+D como porcentaje del PIB en los países de la OCDE



Fuente: Base de datos de indicadores principales de ciencia y tecnología de la OCDE, marzo de 2022. <http://oe.cd/msti>.

Las asignaciones presupuestarias del Gobierno para I+D en Chile totalizaron 1.0185 billones de dólares en 2019. Además, aunque no se estima que el gobierno financie la investigación y el desarrollo de la IA en Chile, el Estado ha financiado un total de 11.640 millones de pesos en proyectos de IA desde 1991, de los cuales, 3.200 millones de pesos corresponden a proyectos de investigación de IA desde 1995 (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2022). El presupuesto estimado para la implementación de la PNIA es de 32 millones de dólares en un período de 10 años.

En cuanto al número de publicaciones per cápita sobre IA y temas relacionados, este depende de la fuente y metodología utilizada, ya sea la OCDE o el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) de Chile. Aunque ambas fuentes se basan en datos de OpenAlex, los criterios de etiquetado y el tipo de publicaciones consideradas pueden variar. Según datos de la OCDE desde 2000, el número total de publicaciones sobre IA y temas relacionados sería de 18.491, lo que corresponde a 0,095 por cada 100 habitantes para ese

período (OCDE,IA, 2022). En el siguiente cuadro se muestran las cifras anuales de publicaciones relacionadas con la IA basadas en los datos del CENIA (2023) y la OCDE:

Tabla 1. Número anual de publicaciones sobre IA (Fuentes: CENIA y OCDE)

AÑO	CENIA	OCDE
2012	201	757
2013	239	910
2014	265	957
2015	316	1,107
2016	330	1,144
2017	381	1,254
2018	394	1,298
2019	426	1,351
2020	465	1,603
2021	541	1,863
2022	458	1,383
2023	87	-
TOTAL	4.103	13,627
Total, por cada 100 habitantes, población 2021	0.021	0.07

Una tercera fuente corresponde al Observatorio de Tecnologías Emergentes, donde los autores y las autoras se deducen en virtud de las instituciones donde publican. Utilizando la metodología y base de datos del Observatorio de Tecnologías Emergentes, la cifra ascendería a 5.972 publicaciones para Chile, o 0,03 publicaciones por cada 100 habitantes (Observatorio de Tecnologías Emergentes, 2023).

Por otra parte, el Observatorio de Tecnologías Emergentes cuenta 92.730 citas para publicaciones relacionadas con la IA, lo que resulta en un total de 0,46 por cada 100 habitantes en Chile. Según los cálculos del CENIA, la cifra ascendería a 111.838, lo que equivale a 0,57 citas de publicaciones relacionadas con la IA por cada 100 habitantes. Las citas se distribuyen por año, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Número de citas de publicaciones relacionadas con la IA por año

AÑOS	CITAS
2012	4,017
2013	4,743
2014	5,776
2015	6,493
2016	7,176
2017	8,503
2018	9,382
2019	12,844
2020	14,758
2021	19,393

AÑOS	CITAS
2022	18,753
2023	3,651

Aunque no hay un número definido de conferencias sobre ética de la IA organizadas anualmente en el país, se han organizado varias instancias a nivel académico. En agosto de 2023, la Universidad de Chile realizó el seminario «Inteligencia Artificial con Ética en el Centro: En la búsqueda de soluciones desde la multidisciplinariedad». Los temas relacionados con estas cuestiones se discuten en eventos como el Congreso Futuro o talleres en colaboración con universidades, como el taller MIT-Chile Human-Centred AI & Visualization Research Workshop.

En cuanto al número de centros de investigación dedicados a la ética de la IA, Chile cuenta con tres centros de inteligencia artificial: el CENIA, Milenio Futures of AI y el Instituto Milenio en Ingeniería e Inteligencia Artificial para la Salud. Si bien ninguno se centra exclusivamente en el estudio de la ética de la IA, el CENIA y Milenio Futures of AI tienen estos temas como eje central de investigación.

El número promedio de investigadores e investigadoras con publicaciones en los últimos cinco años es de 837, según datos calculados por el CENIA a partir de datos de OpenAlex. Esto corresponde a 0,004 investigadores e investigadoras activos al año por cada 100 habitantes. En Chile solo hay un Grandmaster Kaggle (Matías Thayer [2015-04-09] - ingeniero de datos - chechir). Esto significa que el número de Grandmasters per cápita es de 0,00000005.

Solo seis patentes fueron informadas como presentaciones por primera vez en la oficina de patentes chilena según datos del Observatorio de Tecnologías Emergentes. Por otra parte, en 2022 se registró un total de 3.662 copias instantáneas de los archivos (commits), resultando en un número de commits per cápita a repositorios de IA en GitHub de 0,00018786 por Chile.

EDUCACIÓN

En la actualidad, no existe ninguna ley o política específica para el uso de la IA en el sistema educativo. Sin embargo, el Ministerio de Educación y la Subsecretaría de Telecomunicaciones están implementando una estrategia de Transformación Digital para cerrar las brechas en el acceso a los recursos tecnológicos, la conectividad y el desarrollo de capacidades en las comunidades educativas. Estas iniciativas trabajan con elementos facilitadores para el desarrollo de capacidades y el acceso a las tecnologías digitales, incluida la IA (CIM, 2023).

La estrategia del Ministerio de Educación consta de cuatro elementos:

1. **Conectividad.** La iniciativa Conectividad para la Educación proporciona subsidios para mejorar el acceso a Internet de calidad en las escuelas y escuelas secundarias de todo el país. Hasta el momento se ha logrado la cobertura de 9.349 establecimientos educativos, lo que corresponde al 88% de las instituciones subvencionadas por el Estado.
2. **Infraestructura Digital Educativa.** Abarca una serie de iniciativas para cerrar la brecha en el acceso a los recursos tecnológicos, la conectividad y el desarrollo de habilidades digitales. Algunas iniciativas son: Becas TIC, que proporcionarán 143.000 computadoras a estudiantes de 7º grado en 2023 ("Yo elijo mi PC"); distribución de kits tecnológicos, que beneficiará a 864 establecimientos este año, y aulas conectadas, que este año ha ayudado a los administradores de 475 establecimientos a lograr un estándar adecuado en las condiciones de infraestructura de red de datos en las aulas.
3. **Desarrollo de capacidades.** Se trata de iniciativas de formación docente en el uso pedagógico de los recursos tecnológicos y fortalecimiento de la coordinación dentro de los establecimientos para potenciar las capacidades informáticas. Además, se está implementando un programa de Ciudadanía Digital, que abarca temas como alfabetización digital crítica y reflexiva, atención y responsabilidades en entornos digitales, participación digital y creatividad e innovación con herramientas digitales.
4. **Gestión y Gobernanza de Datos Educativos.** Como parte de la transformación digital del Estado, se está implementando una política de gobernanza de datos, con protocolos de estandarización de datos y procesos dentro del ámbito educativo.

Algunas de estas iniciativas están en curso y se han puesto en marcha recientemente, por lo que no se ha evaluado la eficacia. La única excepción es el programa "Yo elijo mi PC", que fue evaluado en febrero de 2022 por la Dirección de Presupuestos (DIPRES) de Chile. La evaluación no encontró evidencia de que proporcionar una computadora portátil a los estudiantes de 7º y 11º grado mejorara el rendimiento académico, la asistencia a la escuela ni las habilidades no cognitivas (por ej., responsabilidad, motivación, perseverancia), y tampoco mejoró el uso de la tecnología para el estudio. Estos resultados coinciden con lo que se ha encontrado en otros informes realizados en América Latina (DIPRES, 2022).

En cuanto al contenido del plan de estudios, las ofertas de educación terciaria dedicadas a la IA, el aprendizaje automático y la ciencia de datos han experimentado un crecimiento significativo en Chile. En la actualidad, 15 universidades y 3 institutos técnicos ofrecen 15 cursos, 39 diplomados, 10 maestrías y 1 doctorado en estas áreas. Entre ellos, hay cuatro diplomados y un curso específicamente centrado en temas de derecho, ética y áreas afines.

En Chile, existen programas educativos que cubren los aspectos tanto técnicos como éticos de la IA, como codificación, aprendizaje automático, estadísticas, ciencia de datos, ética de la información, filosofía de la ciencia y la tecnología, privacidad e implicaciones sociales de la tecnología, entre otros. Los cursos relevantes se pueden encontrar dentro de los programas de Ingeniería de Ciencias de Datos, y también pueden aplicarse en otras áreas.

En el caso de la educación primaria y secundaria, el contenido del plan de estudios se está revisando para incluir contenidos de tecnología digital, como programación e inteligencia artificial. Además, los temas éticos actualmente se abordan dentro del programa de Ciudadanía Digital mencionado.

En cuanto a los logros educativos, el porcentaje de graduados de programas CTIM en la educación superior fue del 21,41% en 2020, mientras que los graduados de programas de TIC fueron un 3,41% en el mismo período (UNESCO, 2020). No hay datos disponibles para el número de graduados en ciencia de datos, aprendizaje automático o robótica, ni para doctorados o programas postdoctorales relacionados con IA. Por otra parte, Chile ocupa el puesto 72 entre 102 países en ciencia de datos en el Informe de Habilidades Globales de Coursera.

Figura 6. Habilidades globales de Coursera. Clasificación de América Latina y el Caribe.

CLASIFICACIÓN GLOBAL	CAMBIO EN LA CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PAÍS	NEGOCIOS	TECNOLOGÍA	CIENCIA DE DATOS
34	↑ 37	Perú	24%	83%	64%
41	↑ 17	Venezuela	28%	64%	76%
54	↑ 27	El Salvador	29%	61%	51%
55	↓ 8	Trinidad y Tobago	88%	21%	28%
57	↑ 8	Costa Rica	54%	34%	48%
63	17	Brasil	16%	73%	34%
69	↑ 18	Ecuador	10%	58%	61%
72	↑ 12	Chile	4%	70%	56%
73	↑ 2	Uruguay	8%	71%	39%
78	↑ 7	Colombia	9%	50%	50%
82	↑ 8	Bolivia	23%	24%	44%
83	↑ 8	Honduras	13%	59%	22%
86	↑ 11	Guyana	59%	27%	7%
87	↓ 8	Argentina	7%	36%	45%
89	↑ 5	México	1%	53%	41%
90	↓ 4	República Dominicana	15%	11%	40%
91	N/A	Jamaica	56%	14%	2%
95	↓ 3	Guatemala	6%	10%	32%
96	↓ 8	Puerto Rico	27%	4%	14%
97	↓ 4	Panamá	2%	9%	18%

Fuente: Informe de Habilidades Globales de Coursera 2022.

Por último, Chile ofrece cursos técnicos de IA dirigidos a la población en general. El programa Jóvenes Programadores brinda cursos gratuitos en línea que ofrecen enseñanza directa sobre IA. El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) también imparten cursos y capacitaciones sobre IA. Si bien existen cursos de ética de la IA para la población general, con frecuencia estos cursos se ofrecen dentro de programas universitarios que son pagos.

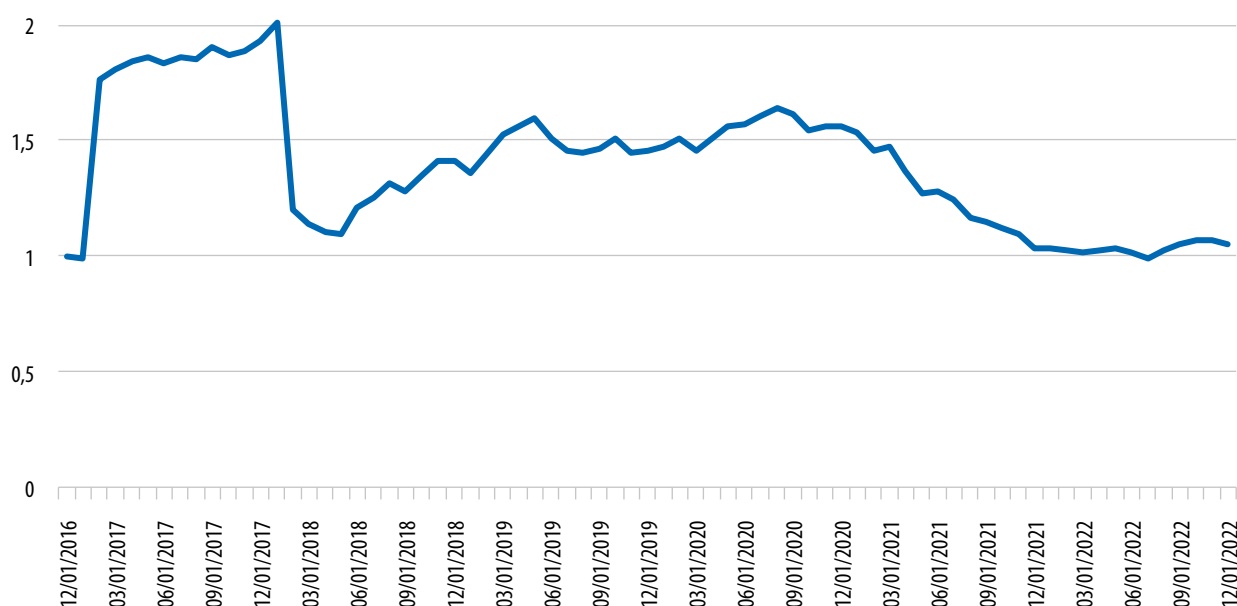
ECONÓMICA

En esta sección se hará referencia a la dimensión económica. La dimensión económica considera aspectos relevantes dentro del ecosistema en que se desarrolla y despliega IA, incluidos los relacionados con el mercado laboral, el consumo intermedio y la inversión y producción de IA. El dinamismo y el nivel de cualificación del mercado laboral, junto con el nivel de gasto en consumo intermedio, inversión y producción, son aspectos cruciales para evaluar el rendimiento y la preparación de los ecosistemas específicos en los que se despliega la IA.

MERCADOS DE TRABAJO

Aunque no se cuenta con datos específicos sobre el porcentaje de puestos de trabajo que requieren habilidades relacionadas con la IA en Chile, el Índice de Contratación Relativa de IA, que se encuentra disponible, mide el crecimiento de la contratación en áreas relacionadas con la IA. En 2022, Chile muestra un índice de 1,05, lo que indica que, en diciembre de 2022, hubo un aumento del 5% en la contratación con respecto al año de referencia (2016). La figura 7, que se presenta a continuación, muestra la evolución de este indicador en los últimos años para Chile:

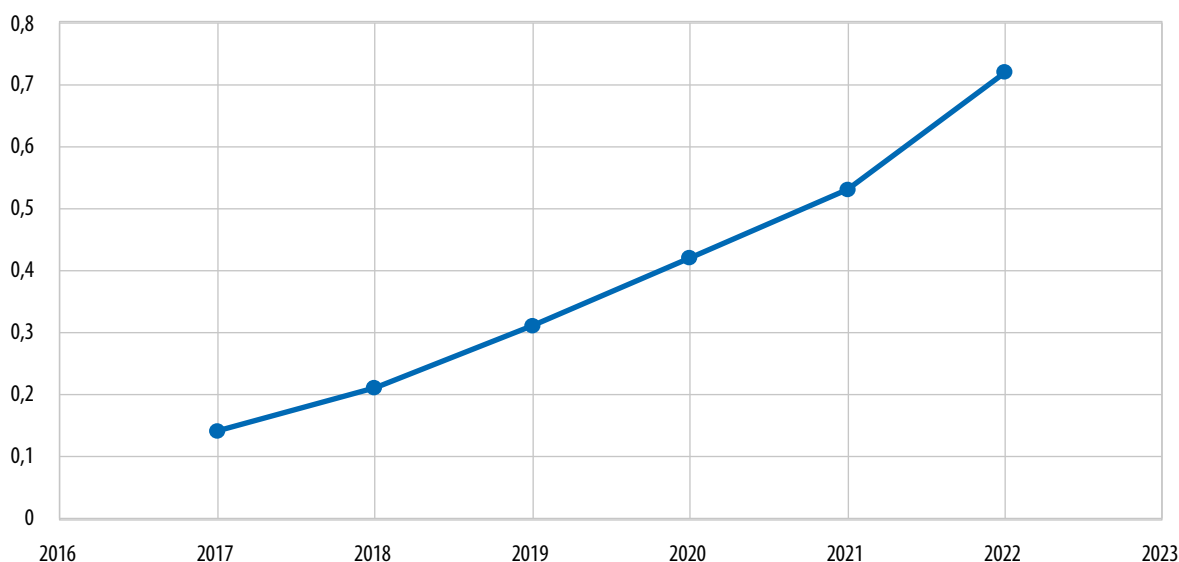
Figura 7. Índice de Contratación Relativa de IA para Chile



Fuente: Informe del Índice de Inteligencia Artificial 2023

El porcentaje de empleados que trabajan como expertos en ciencia de datos no está disponible. Por otra parte, la penetración relativa de las habilidades de IA en Chile es de 0,27508 según datos de LinkedIn para 2015-2021, mientras que la concentración de talento en IA es del 0,72% en 2022 según datos de la OCDE (OCDE.IA, 2022). La concentración de talento varía según la industria y es del 1,5% en educación, el 0,22% en manufactura, el 1,67% en servicios profesionales, el 1,16% en TIC y el 0,98% en servicios financieros. En términos de género, la concentración de talento en IA es del 0,43% para las mujeres y del 0,93% para los hombres (OCDE.IA, 2022).

Figura 8. Concentración de talentos de IA en Chile



Fuente: Observatorio de Política OCDEIA. Live Data.

En cuanto al estadio de preparación del mercado de trabajo para el impacto de la IA en el empleo, existe una Comisión Asesora Ministerial de Prospección Laboral que proporciona orientación en estos aspectos. Se trata de un órgano consultivo que incluye a trabajadores, empleadores, organizaciones internacionales, académicos y diversos ministerios y servicios. Su misión es asesorar al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el proceso de diseño e implementación de una Estrategia Nacional de Prospección Laboral.

La Estrategia tiene como objetivo anticipar el impacto de factores socioecológicos, tecnológicos y demográficos que tendrán consecuencias significativas en la empleabilidad y el bienestar de las personas, la productividad y la competitividad de las empresas y el país.

Por otra parte, el SENCE y ChileValora brindan apoyo a los trabajadores frente a la automatización. En el ámbito del reciclaje, se promueve la certificación y la formación en competencias digitales para mantener la empleabilidad, fomentar el aprendizaje permanente y generar trayectorias profesionales ascendentes. De igual manera, el SENCE financia puestos de Talento Digital para Chile, una iniciativa público-privada que reúne a empresas, instituciones educativas y el Gobierno para desarrollar nuevas habilidades en las personas de acuerdo con las demandas en habilidades digitales.

CONSUMO INTERMEDIO

Según información del Banco Central, el gasto empresarial en servicios informáticos e informativos en Chile representa el 0,13% del consumo intermedio total. En cuanto a los datos de importación y exportación de servicios de telecomunicaciones, informáticos y de información, las importaciones fueron de 2.689 billones de dólares y las exportaciones ascendieron a 508 millones de dólares en 2022 (Banco Central, 2022).

INVERSIONES Y PRODUCCIÓN

Según los datos del Observatorio de Tecnologías Emergentes sobre atracción de inversiones, Chile registra 589 millones de dólares de inversión entrante publicados, con un total estimado de 666 millones de dólares para 179 inversiones. Por otra parte, el sector de servicios de comunicaciones e información representó el 2,6% del PIB en 2022, lo que corresponde a 6.800 millones de pesos (340.770 pesos per cápita). Por último, Chile tiene una participación del 1,9% en las exportaciones de alta tecnología según el Índice Mundial de Innovación de 2022 (OMPI, 2022).

TÉCNICA E INFRAESTRUCTURA

En esta sección se hará referencia a las dimensiones técnica y de infraestructura. Las dimensiones técnica y de infraestructura se refieren a la capacidad instalada en los países para el desarrollo y despliegue de soluciones de IA, ya sea a través de su potencia informática, la disponibilidad de centros de datos, la conectividad y el acceso a Internet, entre otros. Estos elementos son facilitadores relevantes para el desarrollo de sistemas de IA en un país, ya que determinan las capacidades de desarrollo basadas en la infraestructura disponible y necesaria para apoyar la información procesada.

INFRAESTRUCTURA Y CONECTIVIDAD

En diciembre de 2022, según la Subsecretaría de Telecomunicaciones, había 133 suscripciones a dispositivos móviles por cada 100 personas, y 136 según datos del Banco Mundial y la UIT (UIT, 2023). Además, en diciembre de 2022 se han registrado 22,46 suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes y 21.223.256 suscripciones móviles activas, lo que representa el 107% de la población del país (OCDE, 2023b). Chile tiene un ancho de banda internacional promedio de 4,3 Mbit/s según la UIT (2022) y la velocidad media de descarga de banda ancha fija a junio de 2023 según Speedtest es de 229,48 Mbps (Speedtest, 2023).

Según la UIT (2023), el 88,3% de la población utilizaba Internet en 2020. Chile tiene una cobertura del 98% de la población con al menos 3G (UIT, 2022). Con LTE/WiMAX y 5G, el país tiene una cobertura del 97% según datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Además, el 100% de la población de Chile tiene acceso a la electricidad (Banco Mundial, 2021).

En cuanto a las brechas de género en el acceso, Chile tiene un puntaje de 71,8 para brechas de género en el acceso a Internet y de 68 para el acceso a teléfonos móviles (Economist Impact, 2022).

NORMAS APLICADAS

En cuanto a la participación del país en la estandarización de los aspectos técnicos y éticos de la IA y las tecnologías digitales, el Instituto Nacional de Estadística (INE) participa en SC 40 sobre Gestión de servicios de TI y Gobierno de TI (ISO, 2023).

CAPACIDADES INFORMÁTICAS

En cuanto a la capacidad informática, en el país existen 15 centros de datos (Data Center Map, 2023). Por lo tanto, Chile cuenta con 0,8 centros de datos por millón de habitantes. El país que tiene el porcentaje más alto según el Índice Global de Ecosistemas de Nube de Luxemburgo, con 5,5 centros de datos por millón de habitantes (MIT e Infosys, 2022).

Tabla 3. Centros de datos de Chile

MARKET	DATA CENTERS
Santiago	11
Temuco	1
Los Andes	2
Paine	1
Total Data Centers	3,15

5

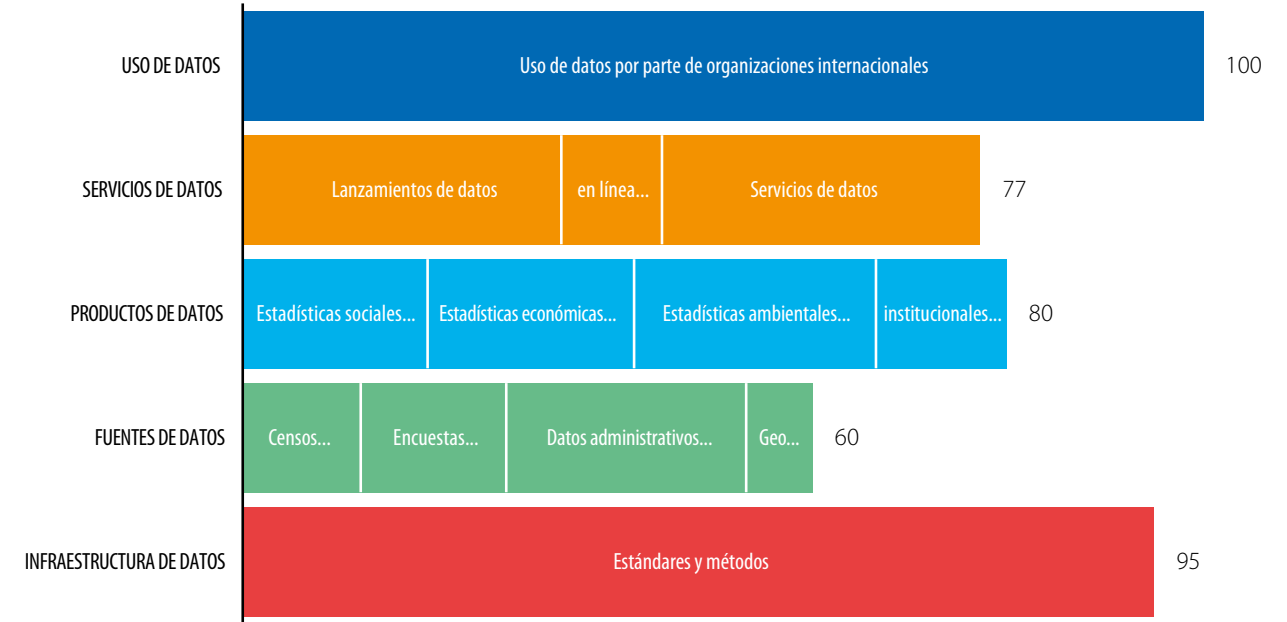
Fuente: Data Center Map. <https://www.datacentermap.com/chile/>.

Chile ha establecido varias regulaciones para la computación de IA basada en la nube en el sector público. En 2018, se emitió una directiva presidencial sobre el uso de servicios en la nube, en la que se instruye a las organizaciones a evaluar el uso preferido de los servicios en la nube en la formulación de sus próximos ejercicios presupuestarios. En mayo de 2022, la Dirección de Compras y Contratación Pública emitió las Condiciones Estándar para la adquisición de servicios de computación en nube para facilitar la contratación de estos servicios en el sector público. Actualmente, la DGD se encuentra elaborando una guía para ayudar a las organizaciones a utilizar los servicios en la nube. El borrador de esta guía estuvo abierto a consulta pública y la versión final se publicará próximamente.

DESEMPEÑO ESTADÍSTICO

Chile tiene una puntuación de 82,4 en los Indicadores de Desempeño Estadístico, lo que lo sitúa en el 20% superior (Banco Mundial, 2023). Además, el país tiene 80 puntos en productos de datos, que se definen como la disponibilidad de datos para los 17 ODS de las Naciones Unidas, distribuidos de la siguiente manera: 19 en la dimensión de las estadísticas sociales, 22 en la dimensión de las estadísticas económicas, 25 en la dimensión de las estadísticas ambientales y 14 en la dimensión de las estadísticas institucionales. El país también tiene 60 puntos en fuentes de datos y 95 puntos en infraestructura de datos (Banco Mundial, 2023).

Figura 9. Índice de Desempeño Estadístico de Chile



Fuente: Grupo del Banco Mundial.

A los efectos de la gestión de datos en la Administración del Estado, en 2023 se publicó la Estrategia de Gestión de Datos del Estado para su consulta pública. La consulta se cerró en junio de 2023 y se están analizando los resultados. El 3 de junio, el Gobierno anunció que recibió 35 contribuciones y 58 votos de apoyo, que está procesando para las próximas etapas. El objetivo de la Estrategia es sentar las bases para una gestión eficaz de los datos gubernamentales, generando valor para las instituciones y la ciudadanía. Para lograrlo, el plan es utilizar DAMA (Data Management) como marco de referencia, en una versión adaptada, para guiar a las entidades del sector público en la implementación de la gobernanza de datos.

En cuanto a la publicación de datos, según el Consejo para la Transparencia, no existe ninguna ley que establezca los deberes de los organismos públicos y la forma en que deben divulgarse los datos abiertos. Esto se establece mediante políticas y normas de nivel administrativo.

Dado que se trata de una iniciativa en curso, hasta el momento no se han realizado evaluaciones de su eficacia.

Desarrollo de una hoja de ruta nacional de múltiples partes interesadas en la IA

Chile cuenta con un ecosistema de IA local activo en el que participan el gobierno nacional, los gobiernos locales, el sector académico, las empresas del sector privado, la sociedad civil y las organizaciones internacionales.

Desde el sector público, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación lideró el desarrollo de la PNIA. Este ministerio articula sus políticas en contextos locales en todo el país a través de las Secretarías Ministeriales Regionales (SEREMI), cuyo trabajo es esencial para la participación de las comunidades locales en la formulación e implementación de políticas públicas. Asimismo, algunos municipios han iniciado su propio desarrollo de políticas e iniciativas de IA en los gobiernos locales para estimular el desarrollo de IA a nivel local.

El sector académico también es un actor relevante en el ecosistema de IA, y debido a los proyectos de investigación y desarrollo sobre temas relacionados con la IA que lleva adelante en universidades y centros de investigación. Algunos ejemplos, entre otros actores académicos, son el CENIA, un centro de investigación orientado a promover el desarrollo de la IA en Chile; la Pontificia Universidad Católica de Chile, que ha desarrollado programas de estudio sobre regulación de la IA, y la Universidad Adolfo Ibáñez, cuyo centro de investigación en ética de la IA ha colaborado con el sector público en el desarrollo de algoritmos éticos.

Las empresas y el sector privado también contribuyen activamente al ecosistema de IA, generalmente desarrollando soluciones de IA y participando en discusiones sobre iniciativas de IA en el dominio público. Las empresas por lo general se agrupan en asociaciones como la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de la Información (ACTI), la Asociación de Empresas Tecnológicas Chilenas (ChileTec) y cámaras de comercio de diferentes países. El ecosistema de IA en Chile también se beneficia de la participación activa de empresas internacionales (por ejemplo, grandes firmas tecnológicas como Microsoft, Google, Amazon o IBM), grandes empresas de consultoría (como EY y Deloitte) y empresas nacionales (como Anastasia y Zippedi).

La sociedad civil, así como el público en general, muestran gran interés en el desarrollo de la IA en Chile, lo que los convierte en importantes participantes en el ecosistema local. Algunas organizaciones no gubernamentales (ONG), como País Digital, tienen como objetivo promover el despliegue de IA y tecnologías digitales, mientras que otras, como Datos Protegidos o Derechos Digitales, se centran en el fomento de la protección de los derechos y el desarrollo equitativo de la IA y las tecnologías digitales. En lo que respecta al público en general, el desarrollo de la PNIA incluyó la participación de 400 personas en 69 talleres regionales, 1.300 personas en talleres organizados por las mismas personas, y un total de 6.600 personas que asistieron a reuniones temáticas en línea.

Por último, varias organizaciones internacionales han desempeñado un destacado papel en la promoción del desarrollo de sistemas de IA éticos. Un primer ejemplo es la iniciativa de la UNESCO, cuyos lineamientos han permitido iniciar el proceso de actualización de la dimensión ética en la PNIA vigente, a través de la metodología de evaluación del estadio de preparación, para alinearla con los principios a los que Chile adhiere. Por otra parte, la iniciativa fAIR LAC del BID ha apoyado proyectos para el desarrollo de algoritmos éticos dentro del sector público. La participación de organizaciones internacionales ha fortalecido el ecosistema local a través del intercambio global.

Chile ha demostrado una notable continuidad en la PNIA a lo largo de dos gobiernos de coalición diferentes. Algunos de los compromisos asumidos en la política publicada en 2021 se han implementado o están en curso en la actual administración, a pesar del cambio de gobierno de 2022. Algunos ejemplos de estas medidas incluyen la priorización de las becas para estudios de posgrado en IA en el extranjero y el establecimiento de un sandbox regulatorio de IA. El actual proceso de actualización de la PNIA solo entraña modificaciones de la tercera dimensión en materia de ética y regulación, a fin de armonizar los criterios con los principios de la UNESCO.

Esta continuidad excepcional de la política ha permitido establecer compromisos a mediano y largo plazo, proporcionando una perspectiva favorable para la aplicación de la PNIA, junto con cualquier modificación que pueda surgir de la aplicación de los principios de la UNESCO. Parte de esta continuidad se explica por la participación activa de diversos actores del ecosistema local de IA en las distintas etapas de desarrollo, lo que permite un diagnóstico y compromiso que trasciende los ciclos políticos.

DISCUSIONES SOBRE EL FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN CHILE

Durante los meses de junio y julio de 2023, se realizaron diversas sesiones participativas con diferentes actores del ecosistema local de IA, con el propósito de recopilar información adicional y generar nuevas acciones para el desarrollo de la IA en Chile.

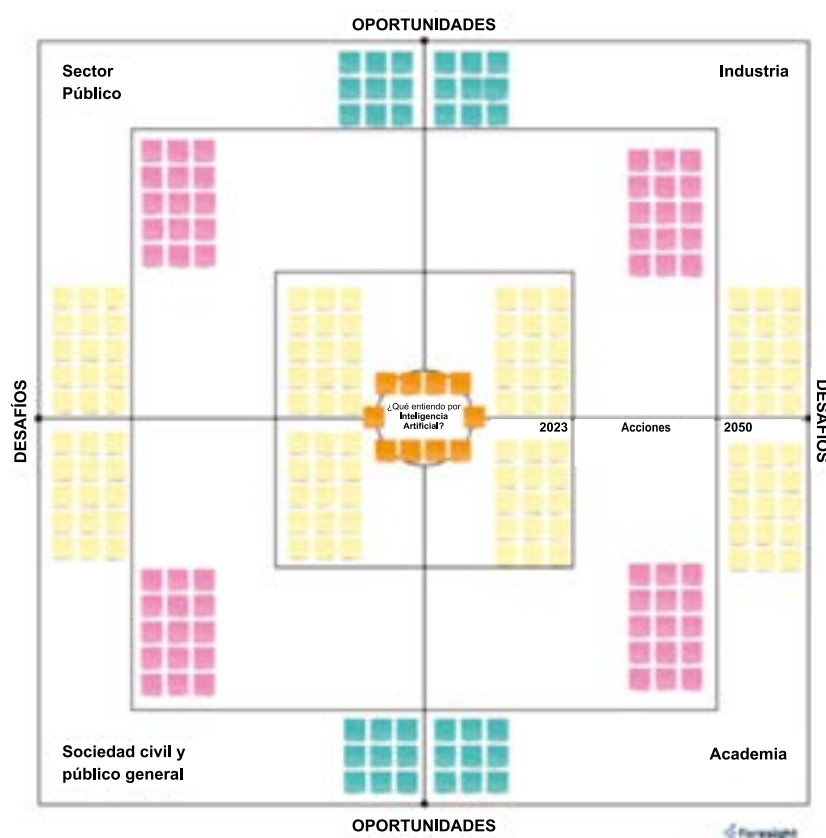
El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, en colaboración con la UNESCO, estableció seis áreas temáticas de debate relevantes para la agenda de IA para los próximos años:

1. El futuro del trabajo y la IA.
2. El futuro de la democracia y la IA.
3. El futuro de la IA en el Gobierno.
4. El futuro de la interacción entre los seres humanos y la IA en salud, educación y seguridad.
5. El futuro de la regulación y la IA.
6. El futuro del medio ambiente y la IA.

Las sesiones participativas se llevaron a cabo en formato presencial en seis regiones del país y contaron con más de 200 participantes de diversos sectores, como el sector académico, la industria, el sector público y la sociedad civil. También se realizaron sesiones de debate virtuales paralelas en las que participaron más de 100 expertos.

Las sesiones participativas incluyeron una metodología backcasting (retrospectiva desde el futuro) que permitió a los participantes proyectar diversos escenarios posibles para el desarrollo de la IA en Chile hacia 2050. El ejercicio continuó con la identificación de las acciones necesarias que se deben tomar hoy para lograr escenarios positivos y evitar los negativos. La figura 11 muestra los ejercicios realizados en los grupos de trabajo.

Figura 10. Plantilla para la realización de ejercicios con la metodología *backcasting*



Para analizar la información recolectada se empleó un método mixto en el que se combinó el análisis cualitativo manual con herramientas de procesamiento del lenguaje natural. Como resultado de este análisis, se identificaron oportunidades y desafíos clave, junto con las principales conclusiones para cada una de las áreas temáticas. A continuación, se resumen los principales resultados de las mesas redondas regionales encargadas de discutir las seis áreas temáticas definidas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, en colaboración con la UNESCO.

El futuro del trabajo y la IA

La discusión temática sobre el futuro del trabajo y la IA tuvo lugar en la Macrozona Norte, en la región de Antofagasta, con la asistencia presencial de 33 personas y 21 personas en línea.

Oportunidades:

En cuanto al futuro del trabajo, se identificaron varias oportunidades:

El potencial de los sistemas de IA para automatizar tareas rutinarias, lo que puede traducirse en una mayor productividad, liberar tiempo para actividades recreativas y reorientar la naturaleza del trabajo humano hacia tareas menos rutinarias. En sectores de alto riesgo como la minería, la IA podría reemplazar el trabajo humano en trabajos peligrosos y permitir reubicar a los trabajadores en funciones de menor riesgo para su salud.

Una oportunidad para la toma de decisiones empresariales a través de la IA, optimizando la asignación de recursos y reduciendo el impacto ambiental. La automatización de procesos, tanto en el ámbito corporativo como en el gubernamental, podría agilizar los procedimientos y reducir la burocracia. Sin embargo, se hizo hincapié en que debía evitarse la excesiva dependencia de los algoritmos de IA para garantizar la resiliencia del sistema, ya que las posibles fallas podrían dar lugar a problemas generalizados y de gran impacto.

La oportunidad para que las personas adquieran nuevas habilidades y conocimientos debido a la transformación laboral, lo que les permite asumir tareas más enriquecedoras o iniciar nuevos negocios. En una perspectiva a mediano y largo plazo, se discutió la posibilidad de un ingreso básico universal en el caso de que haya un alto nivel de automatización que genere mayor productividad y aumente los ingresos del Gobierno.

Desafíos:

El primer desafío identificado fue la posibilidad de que la IA pueda reemplazar a las personas más rápido de lo que ellas pueden pasar a desempeñar nuevas funciones, lo que lleva al desempleo y afecta la calidad de vida. Esta transición plantea desafíos para las empresas en términos de la transición de los trabajadores a nuevas tareas y empleos en áreas susceptibles a la automatización. En relación con ello, se abordaron cuestiones relativas a la pertinencia de la legislación laboral vigente y el papel de los sindicatos.

También se suscitó preocupación acerca de la transparencia y la explicabilidad de los sistemas de IA en áreas altamente sensibles, como el empleo, así como acerca de la protección de los trabajadores ante el posible dominio de la IA en las operaciones. Esto se debe tanto a las decisiones que puede tomar la IA para la selección y contratación de trabajadores como a que los errores cometidos por la IA en su operación pueden afectar a otros trabajadores.

Por último, se hizo hincapié en que la automatización a través de la adopción de IA podría exacerbar la desigualdad si no se implementan políticas de compensación adecuadas. La infraestructura necesaria para implementar tareas y sistemas de IA podría favorecer a las empresas más grandes, especialmente en entornos urbanos en comparación con los rurales. Sin políticas adecuadas, esto podría dar lugar a una mayor concentración económica y a una menor competencia.

El futuro de la democracia y la IA

La mesa temática sobre el futuro de la democracia y la IA se llevó a cabo en la Macrozona Central, en la región de Valparaíso, con la participación presencial de 37 personas.

Oportunidades:

En primer lugar, se reconoció que la incorporación de la IA y la expansión de las plataformas digitales pueden democratizar el acceso a la información y la educación. La existencia de múltiples opciones de formación e información, tanto gratuitas como pagas, se considera un aspecto positivo para el fortalecimiento de la democracia.

Asimismo, se reconoció que la IA podría contribuir a la formulación de normativas y políticas públicas, fomentando la participación ciudadana y la colaboración con personas expertas. La capacidad de los sistemas de IA para procesar datos diversos de una variedad de fuentes podría abrir nuevos canales para la participación pública y de personas expertas en las etapas de definición de políticas. Los ejemplos incluyen la adaptación de las consultas a diferentes públicos y la interacción de personas expertas con plataformas de propuestas para presentarlas a los responsables de la toma de decisiones.

En tercer lugar, la IA puede colaborar con la navegación por noticias e información mediante la detección de contenido falso o incompleto. Aunque la IA presenta desafíos relacionados con la desinformación, también puede convertirse en una herramienta crucial para combatirla.

Por último, la automatización de procesos puede agilizar la burocracia y reducir la corrupción al promover procesos transparentes y menos arbitrarios. Podrían utilizarse sistemas para identificar patrones y detectar posibles casos de corrupción, lo que permitiría una intervención más eficaz.

Desafíos:

Uno de los principales desafíos discutidos fue la velocidad a la que avanza el desarrollo de IA, lo que vuelve parcialmente obsoletas las regulaciones vigentes, ya que las actualizaciones no pueden seguir el ritmo. Esto da cuenta de la necesidad de establecer espacios flexibles y experimentales, como los sandboxes regulatorios, y encontrar alternativas a las regulaciones estrictas. Estas alternativas deben proteger tanto a la ciudadanía como a las instituciones del mal uso de las herramientas de IA en áreas como la protección de datos personales, mitigar los sesgos en los sistemas de IA, asignar responsabilidades claras en el desarrollo y despliegue de sistemas de IA, y abordar las amenazas emergentes en materia de ciberseguridad.

En segundo término, se suscitó un debate sobre los efectos nocivos de la IA en la desinformación. Los algoritmos no solo impactan en la difusión de información en las redes y crean burbujas de contenido, sino que también la IA generativa proporciona nuevas formas de producir información falsa. Esto incluye la creación de identidades falsas y otros métodos para cometer delitos.

Por último, se discutió la posible pérdida de autonomía en relación con los sistemas de IA y los riesgos de vigilancia. Se hizo hincapié en la importancia de regular el uso de la IA en áreas sensibles, como la seguridad, y de educar ampliamente sobre su funcionamiento para evitar que la autonomía individual se vea reducida.

El futuro de la IA en el Gobierno

La mesa temática sobre el futuro de la IA en el Gobierno se llevó a cabo en la Región Metropolitana, en Santiago, con la participación presencial de 38 personas.

Oportunidades:

En cuanto al papel de la IA en los asuntos gubernamentales, se identificaron oportunidades en diversas etapas del proceso público, desde la recopilación de datos hasta la implementación y el monitoreo.

En primer lugar, se destacó el potencial de la IA para mejorar la identificación de los desafíos y problemas públicos con mayor precisión. Los participantes pusieron énfasis en la forma en que el monitoreo en tiempo real y el acceso a grandes volúmenes de datos permitían el establecimiento de sistemas preventivos y de mayor capacidad de respuesta. Al recopilar información de diversas fuentes no estructuradas, los algoritmos de IA enriquecen la base de evidencia para la formulación de políticas y la toma de decisiones.

En segundo lugar, se discutió la racionalización de los procedimientos y la automatización para aumentar la eficiencia, la transparencia y la seguridad ciudadana. Los profundos debates giraron en torno al uso de algoritmos predictivos para la intervención gubernamental o los sistemas de monitoreo preventivo, es decir, alertar sobre el riesgo de incumplimiento normativo o las violaciones de derechos, y reducir la discreción en la asignación de beneficios sociales para mejorar la distribución de recursos y reducir la corrupción.

En tercer lugar, se exploraron las posibilidades de la IA para enriquecer la información con la que trabajan los funcionarios públicos, promoviendo la creatividad y un análisis en profundidad para la formulación de políticas.

En cuarto lugar, los debates se centraron en el potencial de la IA para aumentar la representatividad en las consultas con la ciudadanía. Esto abarca técnicas de análisis de datos para generar muestras estadísticamente más representativas, incluir grupos minoritarios y habilitar diversos canales de participación.

Por último, se destacó la potencial contribución de la IA al diseño de políticas públicas eficaces en respuesta a desafíos como el cambio climático, el envejecimiento de la población o la seguridad ciudadana. Una mejor comprensión de la realidad y la conexión con la ciudadanía podría mejorar la priorización de los recursos y la generación de ideas innovadoras.

Desafíos:

Las discusiones sobre el futuro de la IA en el Estado identificaron desafíos que podrían obstaculizar la adopción segura y efectiva de los sistemas de IA, lo que plantea riesgos para la ciudadanía y la democracia.

En primer lugar, hubo un amplio debate sobre el acceso a la información y su difusión en el contexto de la IA. Se expresó preocupación por el control y la validación de la información, teniendo en cuenta que la proliferación de datos falsos tiene efectos muy perjudiciales para la democracia. La IA puede contribuir tanto a detectar información falsa como a generarla, lo que plantea desafíos éticos y de vigilancia.

En segundo lugar, se plantearon preguntas éticas sobre el uso de algoritmos de IA por parte del Estado. Se hizo hincapié en la necesidad de transparencia y explicabilidad en los algoritmos para que la ciudadanía pudiera entender y apelar las decisiones tomadas. Además, se abordó la protección de datos sensibles y la gestión de sesgos en los algoritmos.

En tercer lugar, se discutió la complejidad de gobernar la IA mediante el abordaje de las tensiones entre valores como la privacidad y la transparencia. La velocidad del avance tecnológico y las actualizaciones reglamentarias graduales exigen marcos regulatorios flexibles que aborden desafíos como la asignación de responsabilidades, lo que permite tomar medidas de mitigación oportunas.

En cuarto lugar, se observó que las capacidades del Estado para implementar la IA siguen siendo insuficientes. La falta de infraestructura y competencias en los ministerios incide en la adopción y el control de la tecnología. Se discutió la necesidad de capacitar a funcionarios en diferentes niveles, desde la alfabetización en IA hasta la gestión de proyectos tecnológicos.

Asimismo, se discutió el control de las empresas multinacionales sobre los sistemas de IA y su posible impacto en el Sur Global, incluido Chile.

El futuro de la interacción entre los seres humanos y la IA en salud, educación y seguridad

La sesión temática sobre el futuro de la interacción entre los seres humanos y la IA en salud, educación y seguridad se llevó a cabo en la Macrozona Centro-Sur, en la región del Bío Bío, con la participación presencial de 32 personas.

Oportunidades:

En primer lugar, existe una valiosa oportunidad para integrar los sistemas de IA en los campos de la educación y la salud, como complemento del trabajo de los profesionales de la enseñanza y la medicina. Esto implica el uso de información diversa para personalizar la atención de salud y la enseñanza. Específicamente en el campo de la salud, se espera avanzar hacia una medicina más predictiva y aliviar la congestión del sistema público de salud. Aunque persisten las inquietudes sobre la sustitución de los roles humanos por algoritmos, se reconoce el beneficio potencial de la IA como complemento.

En segundo lugar, se sugirió que una educación adecuada en IA podría traducirse en la generación de nuevos empleos y oportunidades empresariales. Se pone énfasis en la capacidad de procesar grandes y heterogéneas cantidades de datos, lo que podría impulsar la creatividad en varias áreas.

Por último, se destaca la incorporación de sistemas de IA en la gestión pública, en particular en el sector de la salud. Esto podría reducir las listas de espera y mejorar la eficiencia operativa. La automatización de los procesos administrativos también se considera una forma de reducir la corrupción y aumentar la transparencia en la gestión gubernamental.

Durante la sesión temática no se hizo referencia a oportunidades concretas en materia de seguridad.

Desafíos:

En primer lugar, se profundizó aún más el debate sobre la sustitución de los seres humanos por algoritmos y la redefinición de los roles. Además, se planteó el temor de no poder discernir si se estaba interactuando con un agente humano o una IA, especialmente en el campo de la salud, donde la empatía podría ser fundamental en algunos casos. Los asistentes plantearon la necesidad de una reglamentación clara a este respecto. Además, se cuestionó la eficacia de la IA en el tratamiento de casos de salud mental.

En segundo lugar, se hizo hincapié en la falta de datos disponibles en esferas delicadas como la salud, la educación y la seguridad. Esta falta de datos refuerza la importancia de contar con marcos regulatorios y un apoyo financiero que permitan una experimentación segura. Aunque no se mencionan explícitamente los sandboxes regulatorios, se propuso la creación de espacios controlados con características similares.

En tercer lugar, se abordó la falta de acceso a la infraestructura básica, especialmente en las zonas rurales. Las brechas en materia de conectividad y equipamiento pueden exacerbar la desigualdad, limitando el acceso a la educación y atención personalizadas que promete la IA para las zonas desfavorecidas. También se debatió la necesidad de mantener los mecanismos de resiliencia del sistema en caso de fallos del sistema de IA.

En cuarto lugar, en lo que respecta a los desafíos específicos en materia de educación, se abordaron los posibles riesgos que plantea la IA generativa y sus efectos en la desinformación. Se destacó la importancia de promover el pensamiento crítico frente a la proliferación de noticias falsas, así como de abordar el plagio y el uso de sistemas automatizados en las tareas de la población estudiantil. Se promovió la alfabetización generalizada en IA, que abarcaba aspectos técnicos y sus posibles efectos negativos.

Por último, se puso de relieve la concentración de los avances tecnológicos en el Norte Global y en unas pocas empresas, lo que aumentaba la probabilidad de que surgieran sesgos no deseados. En salud y educación, se hizo hincapié en la adaptación a los contextos locales y la consideración de los sesgos en los sistemas de IA entrenados en diferentes poblaciones y culturas.

El futuro de la regulación y la IA

La sesión temática sobre el futuro de la regulación y la IA se llevó a cabo en la Macrozona Sur, en la región de la Araucanía, con la participación presencial de 28 personas y virtual de 7 personas.

Oportunidades:

En primer lugar, se debatió sobre las oportunidades que conlleva la participación de un mayor número de personas en los procesos legislativos. Los sistemas de IA pueden ampliar los canales de participación al tiempo que mejoran el análisis de estas instancias. También se mencionó la creación de nuevas plataformas que promuevan la participación ciudadana activa, junto con nuevos mecanismos para gestionar estos datos.

Además, se hizo hincapié en la necesidad apremiante de explorar métodos de experimentación regulatoria, como sandboxes o prototipos regulatorios. Esta premisa se vuelve relevante debido a la velocidad a la que avanzan las tecnologías digitales y la ambigüedad inherente de la IA. El establecimiento de estos espacios permitiría ensayar normativas y evaluar su impacto en el entorno regulado, proporcionando un mayor apoyo empírico al proceso legislativo.

En tercer lugar, hubo un debate sobre el uso de sistemas de IA para fines de monitoreo y garantía del cumplimiento. En este ámbito, la automatización de los procesos de evaluación temprana y la identificación de patrones indicativos de incumplimiento pueden lograrse a través de sistemas de IA, con lo que se racionaliza la supervisión.

Por último, se evaluó el uso de sistemas de IA para agilizar la simplificación regulatoria, mejorar la calidad de la información utilizada para formular proyectos de ley y facilitar la evaluación de proyectos que cumplan con la normativa vigente. La implementación de estos sistemas auxiliares tiene el potencial de racionalizar la burocracia, reducir los tiempos de procesamiento y mitigar los errores y discrepancias que puedan surgir en el proceso legislativo.

Desafíos:

En primer lugar, se destacaron los riesgos derivados de la desconexión entre la rápida evolución de la tecnología y el ritmo gradual de las regulaciones. Esta diferencia no solo suscita preocupación por la posible incapacidad de promulgar leyes específicas de manera oportuna, sino también por la amenaza de que las reglamentaciones conexas queden obsoletas rápidamente. Se puso énfasis en las dificultades que surgen para definir responsabilidades en caso de fallas en el sistema, así como en la necesidad de lograr un equilibrio entre transparencia, ciberseguridad y protección de la privacidad.

En segundo lugar, hubo un debate sobre la posibilidad de un uso indebido de los sistemas de IA en el ámbito de la participación ciudadana en la formulación de leyes. En este sentido, existe una preocupación genuina de que estos sistemas puedan utilizarse para manipular la opinión pública o crear una ilusión ficticia de objetividad y representatividad en los procesos legislativos, distorsionando las instancias de participación y deliberación democráticas.

En tercer lugar, se abordó el desafío crucial de promover y fortalecer las capacidades, la educación y la comprensión de la ciudadanía con respecto a las implicaciones de la inteligencia artificial. Se destacó la necesidad urgente de empoderar a la población con conocimientos que permitan un discernimiento y una evaluación informados de las implicaciones éticas, sociales y políticas de la IA.

Por último, se hizo hincapié en la necesidad de establecer normas sólidas sobre la seguridad y la privacidad de la información, especialmente en el contexto de tecnologías como el reconocimiento de imágenes y otras aplicaciones de IA. Se sugirió la elaboración de marcos normativos que abordaran eficazmente la protección de datos y la prevención de posibles abusos, garantizando la confidencialidad e integridad de la información de las personas en un entorno tecnológico.

El futuro del medio ambiente y la IA

El panel temático sobre el futuro del medio ambiente y la IA se llevó a cabo en la Macrozona Austral, en la región de Magallanes, con la participación presencial de 35 personas y virtual de 5 personas.

Oportunidades:

En primer lugar, se exploró la viabilidad de utilizar sistemas de IA para anticipar violaciones de las regulaciones ambientales y prevenir impactos graves o irreversibles. La capacidad predictiva de estos sistemas podría permitir un monitoreo proactivo, facilitando la búsqueda de soluciones de mitigación o remediación antes de que el daño se materialice, incluso en casos de incendios forestales y acciones individuales perjudiciales para los ecosistemas.

En segundo lugar, se propuso utilizar la IA para fortalecer la resiliencia del Estado ante los desastres naturales. La detección temprana permitiría una mejor preparación y colaboración con la población, minimizando las pérdidas humanas y materiales asociadas a estos eventos.

En tercer lugar, se abordó el uso de IA para mejorar la productividad sin dañar el medio ambiente, optimizando los procesos y reduciendo la huella ambiental. Se podrían utilizar técnicas avanzadas de análisis de datos para planificar y ejecutar proyectos más sostenibles en sectores como la energía, el agua y la agricultura.

Desafíos:

El primer desafío identificado es el consumo de energía de los modelos actuales de IA de gran tamaño. Si no se considera su impacto ambiental, los avances tecnológicos podrían exacerbar la emergencia climática en lugar de resolverla. Aunque abordar este tema resulta complejo debido a la influencia de las grandes empresas en el Norte Global, se reconoció su importancia.

En segundo lugar, se expresó preocupación por el aumento de los residuos electrónicos debido al rápido avance de la IA, que puede acelerar la obsolescencia de los dispositivos. Asimismo, se discutió el impacto ambiental de los elementos raros utilizados en la fabricación de componentes esenciales para el desarrollo de sistemas de IA.

Conclusiones

A partir de las discusiones que tuvieron lugar en los paneles temáticos, se pueden establecer varios temas recurrentes y opiniones convergentes sobre las oportunidades y los desafíos identificados por los actores en el ecosistema local de IA de Chile. Las principales conclusiones son las siguientes:

1. Existe un notorio optimismo en lo que respecta al potencial de la IA para impulsar la productividad en el sector privado, catalizar la innovación y racionalizar los procesos gubernamentales. Áreas como la atención de salud, la agricultura, la minería y la gestión estatal están emergiendo como beneficiarias clave de la implementación de sistemas inteligentes de IA, con el potencial de mejorar el bienestar general de la población.
2. La importancia de una sólida base ética en la implementación de IA se vuelve una condición indispensable para el desarrollo de estos sistemas. Además de garantizar la privacidad y la transparencia en la recopilación de datos, se considera fundamental incorporar los valores humanos y sociales en el diseño de algoritmos y sistemas para evitar sesgos y discriminación.
3. Se destaca la oportunidad de una mayor participación ciudadana en la formulación de políticas públicas y la optimización de los servicios gubernamentales. La IA no solo promete un análisis más profundo, sino también la creación de canales innovadores para detectar violaciones de la normativa y combatir la corrupción.
4. La educación sobre la IA se presenta como una prioridad, que abarca desde la alfabetización básica hasta la formación avanzada en capital humano. La necesidad de revisar los planes de estudio para abordar la IA como sistema sociotécnico es universal, considerando tanto sus aspectos técnicos como sus implicaciones éticas y sociales.
5. La regulación se convierte en un desafío crítico debido al rápido ritmo del avance tecnológico. Más allá de la promoción de regulaciones estrictas, se plantea un debate sobre la implementación de esquemas experimentales, como sandboxes o prototipos de política, para permitir la innovación en entornos controlados y flexibles, al tiempo que se salvaguardan los intereses de las personas.
6. Las preocupaciones sobre la soberanía tecnológica y el control de los sistemas de IA son evidentes. Junto con la cooperación mundial, se impulsa la inversión en investigación y desarrollo locales para evitar la excesiva dependencia de actores extranjeros y garantizar la capacidad de adaptar y personalizar las soluciones tecnológicas a las necesidades nacionales.
7. La desigualdad resultante de la falta de acceso y conectividad es motivo de preocupación para muchas partes interesadas, especialmente en las zonas rurales. La escasez de equipos y conectividad podría exacerbar las disparidades existentes y dejar a personas y empresas en desventaja.
8. La concentración del desarrollo algorítmico en algunas empresas globales plantea desafíos de poder y adecuación local. Se pone énfasis en la importancia de adaptar los sistemas a la realidad chilena para evitar sesgos y fallas que afecten a la población.
9. La automatización genera expectativas y aprensiones simultáneamente. Si bien existe la posibilidad de mejorar la eficiencia, hay temor a las consecuencias laborales y de salud mental si no se planifica cuidadosamente con políticas de apoyo.

ESTRATEGIA NACIONAL DE IA: PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Chile ha demostrado características notables para el despliegue, desarrollo y uso de IA. Desde el lanzamiento de la PNIA en 2021, el país ha venido desarrollando la capacidad para crear un entorno que pueda apoyar su estrategia nacional. La PNIA definió una estructura de gobernanza y estableció un Plan de Acción con prioridades en las iniciativas de política pública. Además, la continuidad de la estrategia nacional a través de diferentes gobiernos de coalición permite establecer compromisos a mediano y largo plazo, proporcionando una perspectiva favorable para la aplicación de la PNIA en el futuro.

Sin embargo, hay oportunidades para mejorar la estrategia nacional de Chile y alinearla con las recomendaciones de la UNESCO. A partir de la metodología de evaluación del estadio de preparación, las sesiones participativas realizadas con diversos actores del ecosistema local de IA (autoridades gubernamentales, industria, sector académico, sociedad civil y organizaciones internacionales) y experiencias internacionales, este informe formuló 20 recomendaciones para mejorar la regulación, el marco institucional y la creación de capacidades en Chile. Diez de esas recomendaciones se han destacado con alta prioridad en función de su impacto en varios indicadores de la metodología de evaluación del estadio de preparación (véase el cuadro 3).

Tabla 4. Lista de diez recomendaciones prioritarias

1. REGULACIÓN

- 1.1. Dar carácter de urgencia a la actualización de la Ley de Protección de Datos Personales vigente y el Proyecto de Ley de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información
- 1.2. Crear una gobernanza adaptativa y de múltiples partes interesadas para la regulación de la IA
- 1.3. Explorar mecanismos de experimentación regulatoria (por ejemplo, *sandboxes*) para la aplicación de IA en áreas críticas
- 1.4. Promover los principios éticos de la IA mediante regulaciones y estándares de compra

2. MARCO INSTITUCIONAL

- 2.1. Mejorar la recopilación de datos y las estadísticas sobre el uso de la IA
- 2.2. Desarrollar estrategias de IA para gobiernos locales
- 2.3. Actualizar la Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) de Chile

3. CAPACITY BUILDING

- 3.1. Desarrollar capital humano en IA
- 3.2. Atraer inversiones en infraestructura tecnológica de IA y promover el debate sobre sus impactos ambientales
- 3.3. Evaluar el impacto de la IA y la automatización en la fuerza laboral y definir planes de readiestramiento laboral

REGULACIÓN

Esta sección incluye recomendaciones basadas en las brechas identificadas en la sección legal de la metodología de evaluación del estadio de preparación, las discusiones mantenidas con diferentes partes interesadas durante las sesiones participativas y las iniciativas legales que se están discutiendo en Chile. Las recomendaciones incluyen medidas jurídicas y reglamentarias a corto y mediano plazo, incluidas las instituciones responsables de su aplicación.

Dar carácter de urgencia a la actualización de la Ley de Protección de Datos Personales vigente y el Proyecto de Ley de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información

La protección de los datos personales se considera un elemento fundamental para garantizar la adhesión efectiva a los principios y valores establecidos en las Recomendaciones de la UNESCO. El proceso de diagnóstico llevado a cabo durante la implementación de la metodología de evaluación del estadio de preparación suscitó preocupación por el carácter obsoleto de la legislación vigente en Chile en materia de protección de datos personales. Además, para garantizar un ecosistema digital seguro para el desarrollo y el uso ético de la IA es preciso abordar las amenazas de ciberseguridad y tratar la información como una infraestructura crítica.

A este respecto, debería asignarse prioridad urgente a dos textos legislativos que se están debatiendo en el Parlamento. El primero es el proyecto de ley que regula la protección y tratamiento de datos personales y crea la Agencia de Protección de Datos Personales (boletines 11144-07 y 11092-07, actualmente en el tercer proceso constitucional). Chile ha suscrito compromisos internacionales para actualizar esta ley, que es fundamental para garantizar una adecuada protección de los derechos de las personas frente a posibles riesgos en entornos digitales. La segunda legislación es la Ley Marco de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información (boletín 14847-06, en el segundo proceso constitucional), que crea la Agencia Nacional de Ciberseguridad con facultades de regulación, supervisión y sanción para los organismos estatales y las instituciones privadas. Esta legislación es necesaria para el despliegue de herramientas y sistemas de IA en entornos digitales.

En el presente informe se recomienda que ambos proyectos reciban la máxima urgencia, ya que constituyen la base jurídica necesaria para construir una gobernanza adecuada para la IA.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES).

Plazo: 2023-2024.

Crear una gobernanza adaptativa y de múltiples partes interesadas para la regulación de la IA

El informe recomienda la creación de un órgano especializado, que tenga el mandato explícito de monitorear e implementar políticas públicas de IA, monitorear el uso de sistemas de IA de acuerdo con la legislación vigente, proponer mejoras regulatorias y proponer y ejecutar mecanismos de evaluación.

De conformidad con las Recomendaciones de la UNESCO, este órgano especializado debería esforzarse por incluir iniciativas participativas en las que la ciudadanía participe en la formulación de políticas de IA. El objetivo es elaborar una regulación que genere un amplio consenso entre las diversas partes interesadas, incluidas las diferentes ramas del Gobierno, la industria, el sector académico y la sociedad civil.

Entre los diversos aspectos pertinentes a considerar al redactar las regulaciones de IA se incluyen las múltiples definiciones de sistemas de IA y los diversos niveles de riesgo asociados con su desarrollo. También es esencial evaluar la adopción de principios fundamentales que garanticen el uso seguro y ético de la IA. Estos principios deben abarcar cuestiones como la proporcionalidad y el daño, la protección y la seguridad, la equidad y la no discriminación, la supervisión humana y la adopción de decisiones, la transparencia y la explicabilidad, y la rendición de cuentas y la responsabilidad.

Los elementos rectores para la formulación de ese marco jurídico para el desarrollo de la IA deben abarcar:

1. **Transparencia y explicabilidad:** La estipulación de que los sistemas de IA deben ser transparentes y capaces de dar explicaciones sobre sus decisiones y operaciones, especialmente cuando afectan los derechos y libertades de las personas.
2. **Evaluación de impacto ético y legal:** El potencial para llevar a cabo evaluaciones de impacto ético y legal antes de implementar sistemas de IA, sobre todo en dominios críticos como la salud y la justicia.
3. **Supervisión y rendición de cuentas:** El establecimiento de mecanismos claros de supervisión y rendición de cuentas para los sistemas de IA, junto con responsabilidades legales en casos de daño o sesgo.
4. **Prohibición de usos inaceptables:** La prohibición del uso de IA en ciertos contextos considerados inaceptables, como la vigilancia masiva sin el consentimiento adecuado.
5. **Equidad y no discriminación:** Medidas para promover y garantizar la equidad y la no discriminación.
6. **Normas técnicas y éticas:** Normas a las que las empresas y organizaciones deben adherir al desarrollar y utilizar sistemas de IA.

7. Creación de un órgano independiente encargado de emitir directrices y mejores prácticas, monitorear y auditar las evaluaciones y garantizar el cumplimiento general de la ley.

En el contexto de la creación de esta organización, es aconsejable iniciar conversaciones con el poder legislativo y el público sobre la importancia y las características específicas de un determinado proyecto de ley de IA. Para informar estos debates, se debería realizar un estudio exhaustivo para examinar la evolución de la regulación de la IA en la Unión Europea, los Estados Unidos, China y otros países que han logrado avances significativos en esta área. Este análisis debe prestar especial atención a la forma en que estos países están aplicando los principios descritos en la Recomendación de la UNESCO. Cabe señalar que las prácticas varían alrededor del mundo y que algunos países recurren organismos especializados, ministerios, asociaciones público-privadas y otros enfoques. Por lo tanto, se debe considerar cuidadosamente el enfoque más adecuado para las circunstancias específicas de Chile.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

Plazo: 2023-2024

Explorar mecanismos de experimentación regulatoria (por ejemplo, *sandboxes*) para la aplicación de IA en áreas críticas

La regulación puede llegar tarde en campos tecnológicos de rápido desarrollo, como la IA, y si hay una regulación excesiva pueden aumentar los costos de la innovación. Por lo tanto, se recomienda promover iniciativas de experimentación regulatoria que permitan la creación de entornos controlados y seguros en los que las empresas y organizaciones puedan probar y refinar soluciones de IA con cierto grado de certeza regulatoria. Entre las diferentes posibilidades de experimentación regulatoria, el *sandbox* ha acumulado más experiencia en el contexto latinoamericano, ya que se han acumulado años de experiencia en Colombia (véase el cuadro 4) y actualmente se está llevando a cabo un proceso en Chile.

Los *sandboxes* son espacios controlados y seguros donde las empresas y organizaciones pueden probar y refinar soluciones basadas en IA, con una supervisión regulatoria flexible y colaborativa. Estos entornos ofrecen interacciones reguladas por el regulador en las que se pueden probar posibles regulaciones y estudiar su efecto para evaluar su efectividad.

En 2021, el Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo llevó a cabo un proceso de discusión y priorización de sectores para el establecimiento de *sandboxes* de IA. En virtud de esta experiencia, se recomienda avanzar en la creación de posibles *sandboxes* regulatorios orientados a fomentar el desarrollo de tecnologías de IA en áreas críticas como la logística, la salud, el cuidado del medio ambiente y las industrias creativas. Para estas áreas de aplicación, se recomienda revisar la experiencia comparativa en la región, como la de Colombia, y colaborar con organizaciones internacionales, como se está haciendo actualmente con la CAF.

Institución responsable: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

Plazo: 2024

Tabla 5. Ejemplos de casos de *sandboxes*

La OCDE (2023c) define los *sandboxes* regulatorios como una herramienta específica de experimentación regulatoria en la que se establecen flexibilidades o exenciones para que las empresas prueben nuevos sistemas con requisitos reducidos. Estos entornos seguros incluyen mecanismos para proteger a los usuarios y, dado que conectan estrechamente a empresas y funcionarios de distintos órganos de gobierno, también pueden informar sobre el desarrollo de políticas. Entre otras cosas, los *sandboxes* se caracterizan por su naturaleza temporal, el enfoque de prueba y error y la colaboración entre múltiples partes interesadas. Sin embargo, no hay una definición ni forma específica que tomen los *sandboxes*, ya que dependen mucho del contexto. Los siguientes son algunos ejemplos de *sandboxes* que pueden informar e inspirar el caso chileno:

- Brasil: recientemente, la Autoridad Nacional de Protección de Datos del Brasil abrió una convocatoria de propuestas para crear un *sandbox* regulatorio para aumentar la transparencia algorítmica, fomentar la innovación responsable en materia de IA e informar la regulación de la IA (ANPD, 2023).
- Colombia: el Gobierno creó un espacio supervisado donde las empresas pueden desarrollar herramientas de IA que preservan la privacidad. El *sandbox* proporciona un entorno colaborativo que facilita las herramientas de prueba para alcanzar los estándares de privacidad (SIC, 2021).
- República de Corea: un grupo de cuatro ministerios relacionados con la economía, la ciencia y la tecnología creó un *sandbox* que puede proporcionar exenciones regulatorias para probar productos, servicios y modelos de negocio. Mientras se realizan pruebas, los datos informan la regulación gubernamental. Desde 2019, los *sandboxes* se han expandido en zonas especiales libres de regulación para algunos sectores y aplicaciones específicos (Fintech Center Korea, 2023).

Promover los principios éticos de la IA mediante regulaciones y estándares de compra

En su evaluación, la metodología de evaluación del estadio de preparación destacó la importancia de establecer directrices administrativas para la adquisición de proyectos de ciencia de datos e IA en el sector público como práctica óptima. El aprovechamiento de las regulaciones sobre adquisiciones puede ser una forma muy eficiente de integrar de manera dinámica los elementos clave de la Recomendación de la UNESCO.

Ante la inminente publicación del proyecto de ley que refuerza la autoridad de la Dirección de Compras y Contratación Pública a través de la modernización de la Ley núm. 19.886, es aconsejable incluir principios éticos en las directrices de contratación para los sistemas de IA emitidas por esta Dirección. Estas directrices deberían incorporar explícitamente los principios y valores enunciados en las Recomendaciones de la UNESCO.

Asimismo, se recomienda realizar un análisis para considerar la integración de los estándares de ciberseguridad en las contrataciones públicas. Esta integración debe alinearse con indicadores de fuentes como el Índice Mundial de Ciberseguridad de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el informe sobre ciberseguridad para América Latina y el Caribe u otras normas determinadas por el Comité Interministerial de Ciberseguridad.

Para aplicar esta recomendación, es fundamental el establecimiento de normas y certificaciones adecuadas que puedan mencionarse en los contratos de compra. A este respecto, se sugiere que el Instituto Nacional de Normalización solicite formalmente la participación plena en el grupo JTC 1 de la Organización Internacional de Normalización en todas las áreas relacionadas con la IA, ya que actualmente tiene la condición de observador. Este paso es esencial para garantizar que las normas adoptadas tengan en cuenta las necesidades específicas de los países latinoamericanos en lugar de verse influenciadas únicamente por prácticas del Norte Global.

Para garantizar la eficacia de esta iniciativa, es aconsejable establecer mecanismos explícitos de evaluación temprana durante el proceso de postulación. Además, se recomienda documentar las lecciones aprendidas a lo largo de la puesta en marcha de esta iniciativa y asegurar la supervisión adecuada de su implementación por parte de los organismos pertinentes responsables de desplegar sistemas de IA.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, ChileCompras.

Plazo: 2024.

Utilizar regulaciones y directrices blandas para la adopción de principios éticos en los sistemas de IA

Dado que la modificación de las leyes vigentes a menudo exige largos debates, se recomienda explorar el uso de regulaciones blandas, como reglas y directivas que puedan guiar al sector público y privado en el uso de principios éticos en los sistemas de IA. Estos principios incluyen: proporcionalidad, protección y seguridad, equidad y no discriminación, supervisión humana y adopción de decisiones, transparencia y explicabilidad, y rendición de cuentas y responsabilidad.

Partiendo de antecedentes nacionales exitosos, se sugiere contemplar el uso de instrumentos como las directrices presidenciales para orientar la adopción de principios éticos en el despliegue de sistemas de IA en los organismos gubernamentales. El establecimiento de estas directrices en el sector público podría servir de modelo valioso para la aplicación de estos principios en diversos ámbitos. Para promover el intercambio de conocimientos y la difusión de las lecciones aprendidas durante su aplicación, se recomienda documentar y divulgar sistemáticamente tanto el proceso como los resultados de esta experiencia.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES), Presidencia.

Plazo: Primer semestre de 2024.

MARCO INSTITUCIONAL

En esta sección, se presentan recomendaciones institucionales derivadas de los conocimientos adquiridos durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, las discusiones con varios actores del ecosistema de IA chileno y la política y el plan de acción de IA vigentes en Chile. Además, esta sección describe enfoques para mantener estas recomendaciones actualizadas, monitorear los avances, evaluar su impacto y fomentar la colaboración internacional en el desarrollo de sistemas de IA.

Para cada una de estas recomendaciones, se ha especificado la parte responsable que dirigirá la correspondiente iniciativa política y se ha propuesto un plazo para su implementación.

Mejorar la recopilación de datos y las estadísticas sobre el uso de la IA

Se han logrado avances significativos en la recolección y puesta a disposición de datos sobre diversos aspectos relevantes para la IA a través de iniciativas como el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, desarrollado por el CENIA, y el programa Observa del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. La aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, sin embargo, ha puesto de relieve la necesidad de mejorar la capacidad estadística de Chile, así como la accesibilidad de los datos y la utilización de datos gubernamentales. A la luz de estos desafíos, se proponen las siguientes recomendaciones para mejorar la capacidad de recolección de datos y generación de estadísticas relacionadas con la IA en Chile:

- a. Mejorar la recopilación de datos relacionados con la IA: considerar la posibilidad de recopilar estadísticas que se centren en el uso de la IA en el sector privado y el empleo de personas que posean habilidades relacionadas con la IA. Para lograrlo, se sugiere revisar la Encuesta TIC de Chile a fin de asegurar su idoneidad para medir la adopción de IA en las empresas. Colaborar con el Observatorio Laboral para recopilar datos sobre la demanda del mercado laboral asociada a la IA.
- b. Establecer normas claras de difusión de datos: promover regulaciones claras que establezcan obligaciones específicas para los órganos estatales con respecto a la difusión de datos abiertos, incluso a través de mecanismos como repositorios abiertos y fideicomisos de datos, para apoyar el intercambio seguro, justo, legal y ético de datos. Además, se recomienda crear mecanismos de evaluación temprana para monitorear la eficacia de las medidas implementadas y el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.
- c. Promover la publicación de datos sobre diversidad de género: en particular, en el contexto de la diversidad, se recomienda avanzar en la publicación de datos detallados sobre la diversidad de género en las organizaciones CTIM, con el fin de obtener información tanto de las empresas como de las universidades. Si bien el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación ha logrado notables avances en las esferas científica y académica, persisten los desafíos para incorporar a las empresas en estas mediciones. El fomento de la publicación de esas estadísticas puede facilitar las políticas de diversidad basadas en los datos.
- d. Desarrollar una Plataforma Oficial de IA del Gobierno: para fortalecer el acceso a los datos y la conciencia dentro del ecosistema nacional de IA, se propone establecer una plataforma pública oficial del gobierno para la IA. Esta plataforma debe proporcionar una amplia gama de contenidos, incluidas representaciones visuales de la Política y el progreso de su Plan de Acción, información sobre los acuerdos internacionales de los que Chile es signatario, como las Recomendaciones de la UNESCO, manuales de mejores prácticas, regulaciones pertinentes y recursos educativos, entre otros. Además, debe incluir estadísticas pertinentes relacionadas con la situación de la IA, historias de éxito y ejemplos de aplicaciones de IA responsables. Esta plataforma debe incorporar mecanismos de contacto, participación y participación ciudadana, facilitando una relación continua entre los órganos institucionales y la comunidad local de IA en general.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, DGD y Laboratorio del Gobierno.

Plazo: 2024-2025

Desarrollar estrategias de IA para gobiernos locales

Las estrategias de IA se centran principalmente en avances a nivel nacional, lo que plantea importantes retos a nivel de los gobiernos locales. Por el contrario, el desarrollo de sistemas de IA con énfasis en las comunidades locales ofrece una oportunidad para extender la IA más allá de las principales ciudades.

Se recomienda formular estrategias de IA a nivel municipal, siguiendo el ejemplo de ciudades como Barcelona o Helsinki. Para lograrlo, dado el carácter heterogéneo de los municipios, deberían comenzar evaluando su estadio de preparación para establecer una base de referencia.

Teniendo en cuenta que esta medida continúa siendo relativamente novedosa debido a la limitada experiencia comparativa, es aconsejable colaborar con organizaciones internacionales para facilitar el financiamiento de la investigación y el desarrollo piloto en los gobiernos locales rurales.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).

Plazo: 2024-2026.

Actualizar la Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) y el Plan de Acción de Chile

Si bien la gobernanza y las estructuras institucionales de la IA son sólidas, la PNIA no incorpora explícitamente los principios de la Recomendación de la UNESCO. Por lo tanto, se recomienda revisar la PNIA vigente para incluir estos principios y cualquier iniciativa nueva que surja de esta integración. Estas recomendaciones e iniciativas de actualización deben formularse sobre la base de los resultados hallados durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación y las respectivas sesiones participativas realizadas en el mismo contexto.

En particular, debería revisarse el eje 3 de la PNIA, que trata de la ética, los aspectos regulatorios y los impactos socioeconómicos de la IA. Además, se sugiere introducir una nueva sección dedicada a los arreglos institucionales, el monitoreo y la evaluación para supervisar las diversas iniciativas de la PNIA y su Plan de Acción.

La ocasión ideal para presentar esta propuesta es durante la Cumbre de Representantes prevista para octubre de 2023 en Chile. La actualización de la PNIA para hacer frente a los nuevos desafíos, basándose en el trabajo de diagnóstico realizado por la metodología de evaluación del estadio de preparación, las sesiones de debate y las Recomendaciones de la UNESCO sobre la ética de la IA, supone el compromiso de transformar la PNIA en una política nacional integral.

La actualización de la PNIA teniendo en cuenta los nuevos desafíos, el diagnóstico realizado por la metodología de evaluación del estadio de preparación, las sesiones de debate y las Recomendaciones de la UNESCO sobre la ética de la IA da una señal de continuidad en la transformación de la PNIA en una política de Estado.

Institución responsable: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Plazo: 2023-2024

Modificación del Plan de Acción de la PNIA

A partir de la información generada durante la implementación de la metodología de evaluación del estadio de preparación y la actualización de la PNIA, se recomienda revisar el estado actual del Plan de Acción de la PNIA de Chile. Tras esta revisión, se sugiere una evaluación del estado de aplicación y se deben establecer nuevas prioridades de conformidad con los programas de las organizaciones responsables de cada una de estas acciones.

Para garantizar una mayor coherencia, es aconsejable que las modificaciones introducidas en el Plan de Acción se ajusten a las actualizaciones de la PNIA y las Recomendaciones de la UNESCO. Este nuevo Plan de Acción para el período 2024-2026 podría incluir iniciativas que se ejecutarán durante la actual administración de Gobierno y proporcionar directrices para la que le seguirá.

Asimismo, se recomienda considerar mecanismos institucionales que garanticen la ejecución y continuidad de las iniciativas esbozadas en el nuevo Plan de Acción, como la emisión de decretos o la asignación de recursos presupuestarios dentro del presupuesto nacional.

Institución responsable: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Plazo: Último trimestre de 2023 y primer semestre de 2024.

Actualizar el marco institucional y la gobernanza de la PNIA

Se recomienda proponer una nueva fórmula institucional dentro de la política nacional con el mandato explícito de aplicar la PNIA, supervisar su grado de aplicación y definir mecanismos de evaluación.

La experiencia internacional muestra diversos modelos, entre ellos, organismos especializados, ministerios y consorcios público-privados. Considerando el actual marco institucional chileno, se sugiere fortalecer la gobernanza liderada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y formalizar el Comité Interministerial dándole más facultades que las consultas esporádicas.

Además, se recomienda estudiar la conformación de un órgano permanente de múltiples partes interesadas para el desarrollo de recomendaciones sobre el uso ético de la IA. Este órgano podría estar integrado por agentes del sector público, la industria, el sector académico y la sociedad civil, con funciones de asesoramiento y difusión de las mejores prácticas. Este organismo también puede apoyar la promoción y difusión de procesos públicos que requieran una mayor participación ciudadana.

Institución responsable: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Plazo: Último trimestre de 2023 y 2024.

Crear mecanismos de evaluación temprana para la aplicación de la PNIA

Si bien Chile tiene una amplia gama de programas para el desarrollo de IA, todavía carece de mecanismos de seguimiento para evaluar la eficacia de estas medidas. Sobre la base de las conclusiones de la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, se recomienda establecer indicadores y mecanismos para monitorear y evaluar el Plan de Acción y la PNIA.

Teniendo en cuenta los instrumentos existentes en el país, se recomienda aprovechar instancias como el Programa de Mejoramiento de la Gestión (PMG) para informar del cumplimiento de las acciones comprometidas en el sector público. También se recomienda la colaboración con organizaciones multilaterales para financiar la experimentación de instrumentos de evaluación y medición para el cumplimiento de estas iniciativas.

Se sugiere incluir un informe de cumplimiento para el nuevo Plan de Acción en 2025 dentro de estos mecanismos de evaluación temprana, evaluando el nivel de aplicación y actualizando las medidas en caso de que se vuelvan obsoletas.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y Ministerio de Finanzas.

Plazo: 2024 y 2025.

CREACIÓN DE CAPACIDADES

Esta sección incluye recomendaciones sobre creación de capacidades y capacitación, fuertemente basadas en el objetivo de cerrar las brechas encontradas en la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación y las discusiones llevadas a cabo por diferentes partes interesadas en el ecosistema de IA chileno. Además, esta sección está alineada con el avance del Plan de Acción vigente y las iniciativas informadas por diferentes instituciones nacionales. Para cada recomendación, se ha determinado la parte responsable de dirigir la política específica, junto con un calendario propuesto.

Desarrollar capital humano en IA

Con base en los hallazgos de la metodología de evaluación del estadio de preparación, Chile tiene iniciativas en curso dirigidas a mejorar las habilidades digitales e incorporar la tecnología digital, lo que incluye la programación y la IA, en la educación secundaria y superior. Para mejorar el desarrollo del capital humano en este campo, se proponen las siguientes recomendaciones:

- a. Revisar el plan de estudios para incorporar la IA y la ética: identificar la falta de actualizaciones en el plan de estudios para incluir elementos de pensamiento computacional, pensamiento crítico, programación, inteligencia artificial y ética desde una edad temprana como importante desafío. Se recomienda iniciar un proceso de revisión integral que no solo identifique los componentes del plan de estudios que deben modificarse e incorporarse, sino que también desarrolle un plan para actualizar y capacitar a las profesoras y los profesores para adaptarse a estos cambios.
- b. Apoyar la formación de profesoras y profesores en el uso de IA: en consonancia con lo anterior, mantener el trabajo iniciado por el Ministerio de Educación en la elaboración de guías de apoyo para los docentes en el uso de la IA y herramientas relacionadas. Este apoyo continuo será crucial para mejorar la capacidad de los educadores de integrar la IA y materias relacionadas en el plan de estudios.
- c. Examinar y mejorar los mecanismos de financiamiento: se recomienda monitorear y evaluar continuamente los actuales mecanismos de financiamiento e incentivo del desarrollo del capital humano. Se debe considerar la posibilidad de reevaluar las estructuras de compensación de los instrumentos de financiamiento que apoyan el desarrollo avanzado del capital humano. Esta revisión debería tener por objeto facilitar las redes de colaboración internacional y evitar que los expertos regresen sin cargos académicos o industriales adecuados.
- d. Promover la integración de titulares de doctorados en la industria: diseñar, ensayar e implementar medidas para fomentar la integración de titulares de doctorado en la industria, con especial enfoque en las tecnologías de la información, incluida la IA. Esto puede implicar iniciativas como incentivos fiscales para las empresas que contraten a titulares de doctorados, el establecimiento de programas de doctorado colaborativos con socios de la industria y la oferta de financiamiento para pasantías de investigación en la industria, entre otras estrategias.
- e. Asignar recursos para la colaboración entre la industria y la universidad: asignar fondos de colaboración entre la industria y la universidad para apoyar la transformación digital de las industrias a través de la aplicación de IA. Se debe dar prioridad a las industrias con las brechas más importantes en materia de digitalización o aquellas en las que la implementación de IA prometa las mayores ganancias de productividad.

- f. Atraer conferencias internacionales sobre IA: una de las brechas identificadas durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación es la ausencia de conferencias internacionales sobre IA o ética de IA en el territorio nacional. Por lo tanto, se recomienda otorgar fondos para atraer y organizar conferencias de alto nivel sobre IA y ética de la IA en el país.
- g. Evaluar la estrategia de transformación digital en educación: monitorear y evaluar los resultados de la estrategia de transformación digital en educación vigente para valorar su efectividad y pertinencia en la construcción de capital humano para la IA. Sobre la base de estas evaluaciones y lecciones aprendidas, se debe considerar el establecimiento de leyes o políticas específicas relacionadas con el uso de la IA en el sistema educativo.
- h. Recopilar y mantener datos para el desarrollo del capital humano: colaborar con instituciones de educación superior para recopilar y mantener datos actualizados sobre el desarrollo del capital humano en IA. Estos datos deben abarcar métricas como las tasas de matriculación y graduación, con un enfoque particular en la identificación y el tratamiento de las disparidades de género. Las estadísticas pueden recopilarse y compartirse con fines de investigación a través de distintas instituciones educativas, como la Subsecretaría de Educación Superior.

Instituciones responsables: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio de Educación y Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: 2024-2026.

Atraer inversiones en infraestructura tecnológica de IA y promover el debate sobre sus impactos ambientales

Chile ha logrado grandes avances en el desarrollo de su infraestructura tecnológica y se ha establecido como líder regional en materia de conectividad y acceso de banda ancha. Sin embargo, persisten las disparidades entre las zonas urbanas y rurales. Para hacer frente a esta situación, se recomienda que el país continúe priorizando la implementación del Plan Brecha Digital Cero 2022-2025. Este plan tiene como objetivo reducir la brecha entre las áreas rurales y urbanas mediante la mejora de la conectividad de última milla y el despliegue de tecnologías avanzadas de red móvil, como 5G, mientras se eliminan gradualmente las tecnologías más antiguas y lentas, como 2G. El plan también hace hincapié en las regulaciones para garantizar la velocidad y accesibilidad para toda la ciudadanía. Este informe sugiere la creación de mecanismos de evaluación para evaluar los avances del plan en 2024 y 2025.

A la luz de las Recomendaciones de la UNESCO, cada vez hay más conciencia sobre los posibles efectos ambientales en el entrenamiento y monitoreo de los sistemas de IA, en particular en lo que respecta al consumo de energía y agua. Este impacto ambiental presenta una oportunidad para que Chile atraiga inversiones en infraestructura tecnológica de IA y pueda capitalizar su sólido marco institucional y su matriz de energía limpia. Esto, a su vez, puede contribuir a reducir la huella de carbono de la industria mundial de IA. Para aprovechar esta oportunidad, se recomienda que Chile desarrolle un plan específico para agilizar las regulaciones y simplificar los procedimientos para obtener los permisos necesarios para establecer infraestructura crítica de IA, como los centros de datos.

Además, Chile tiene oportunidades para mejorar el uso de la IA para la protección ambiental y la mitigación del cambio climático. Este informe recomienda establecer un grupo de trabajo para investigar el impacto ambiental de la IA en Chile. Este grupo debe redactar un informe con recomendaciones para los sectores público y privado sobre el uso eficiente y ambientalmente responsable de los sistemas de IA, así como sobre cómo la IA puede ayudar en las actividades de protección ambiental de Chile. Las siguientes son algunas opciones para explorar en el informe:

- a. Diseño e implementación de un sandbox regulatorio para la implementación de medidas piloto para proteger, mitigar y remediar la implementación de modelos de IA de alto consumo de energía.
- b. Establecer fondos de investigación centrados en el impacto ambiental de los grandes modelos de IA, los modelos de IA mal optimizados y los posibles métodos de mitigación y remediación.

Instituciones responsables: Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: 2024 y 2025.

Evaluar el impacto de la IA y la automatización en la fuerza laboral y definir planes de readiestramiento laboral

El Ministerio del Trabajo y Previsión Social ha iniciado un proceso orientado hacia el futuro y ha establecido un grupo de trabajo de múltiples partes interesadas para abordar el futuro del trabajo. A fin de garantizar una transición fluida para los trabajadores cuyas

funciones se ven afectadas por la introducción de herramientas de IA, se recomienda acelerar y mejorar estos esfuerzos. A corto plazo, deberían elaborarse medidas específicas para apoyar a los trabajadores afectados, que pueden incluir actualizaciones de las regulaciones, la consideración de cambios en las relaciones laborales entre los empleados y los empleadores, y la asignación de fondos para ayudar a las personas en la transición y el readiestramiento.

En simultáneo con los debates prospectivos, es aconsejable fomentar un diálogo entre múltiples partes interesadas y establecer un acuerdo nacional intersectorial sobre el uso responsable y ético de la IA. Este acuerdo debería esbozar los principios y compromisos de todas las partes que intervienen, lo que significaría un hito significativo en el que la industria, el mundo académico, el sector público y la sociedad civil se unan para respaldar estos principios. Posteriormente, deberían elaborarse directrices para el uso de algoritmos éticos en las empresas, con la creación de incentivos para alentar a las empresas a adoptar o desarrollar estas directrices como parte de sus códigos éticos.

Además, en el contexto de la formación y la certificación, es esencial ampliar la oferta pública de formación en IA. Esta expansión debe abarcar módulos que aborden el uso ético y responsable de la IA. Los marcos de cualificación también deben reforzarse integrando temas relacionados con la IA en el proceso de formación y empleo relacionado con las tecnologías de la información.

Instituciones responsables: Ministerio de Trabajo, Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: 2024-2025

Promover la diversidad, la inclusión y la igualdad de género en las áreas CTIM

Sobre la base de la Política Nacional de Igualdad de Género en Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, se recomienda elaborar un plan de acción específico para 2024-2026 destinado a reducir las disparidades que existen en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Es aconsejable crear un grupo de trabajo para abordar la diversidad del personal que trabaja en el área de la IA en organizaciones públicas y privadas, para el desarrollo de recomendaciones regulatorias y mejores prácticas. Además, se recomienda abordar aspectos como la divulgación de datos sobre diversidad por parte de entidades o empresas tecnológicas que implementan sistemas de IA, así como evaluar la presencia o ausencia de estándares de acción afirmativa y su pertinencia.

Dada la limitada disponibilidad de datos relacionados con el género en IA, se sugiere establecer un observatorio estadístico de la diversidad de género en CTIM. Este observatorio permitiría a las empresas y universidades publicar sus estadísticas, de modo de promover políticas de diversidad basadas en datos. El observatorio debe diseñarse con herramientas de visualización para el público y cumplir con los más altos estándares de datos abiertos para garantizar la accesibilidad a todas las partes interesadas.

Instituciones responsables: Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: Segundo semestre de 2024.

Capacitar a funcionarios del gobierno local sobre la ética de la IA y la elaboración de certificaciones para el uso de IA en el Gobierno

La aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación revela importantes brechas de conocimiento sobre la tecnología y su gobernanza en el sector público. Por lo tanto, se recomienda crear un programa de capacitación en IA ética, especialmente diseñado para funcionarios del gobierno local, que muestran una mayor brecha de conocimiento en comparación con sus homólogos del gobierno central.

Esta iniciativa puede incorporar elementos de programas como «Elementos de IA», pero debe profundizar en las especificidades del contexto municipal chileno, con especial énfasis en los desafíos y oportunidades en las áreas rurales.

Además, sobre la base de iniciativas como el estudio sobre sesgos perjudiciales encargado por el MEDT a través de la APEC y el trabajo sobre algoritmos éticos que contó con el apoyo del BID, se recomienda crear guías de mejores prácticas y sistemas de certificación para el uso de IA en el Gobierno. Estas guías deben abarcar, como mínimo, las mejores prácticas relacionadas con temas como los procesos de participación ciudadana, la asignación de beneficios, los sistemas de alerta y la automatización de procesos. También es aconsejable explorar el establecimiento de un sistema de certificación para los proveedores de soluciones de IA que atienden al sector público.

Instituciones responsables: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), División de Gobierno Digital (DGD), Laboratorio del Gobierno.

Plazo: 2025-2026.

Crear un grupo de trabajo para evaluar el impacto de la IA en la cultura

La aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación en Chile ha puesto de manifiesto una notable ausencia del uso y medición de IA en este campo. Se recomienda establecer un grupo de trabajo que elaborará un informe sobre el posible impacto de la IA en la cultura y las industrias creativas, especialmente en el contexto de la IA generativa.

Sobre la base del contenido de este informe, se espera que se elaboren propuestas de acciones para la formación y el readiestramiento de los actores del ecosistema cultural, así como para el fomento de nuevos adelantos utilizando herramientas tecnológicas. Se sugiere discutir métodos de experimentación regulatoria en el campo de la cultura, abordando el desafío de nuevos regímenes de propiedad intelectual que se alineen con los acuerdos internacionales en esta área.

Teniendo en cuenta la falta de datos en esta esfera durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, se recomienda estudiar las oportunidades y los impactos de los sistemas de IA en la preservación del patrimonio cultural del país y diseñar una hoja de ruta para aprovechar el potencial de la IA y establecer recomendaciones para protegerla de posibles daños.

Asimismo, se recomienda promover la creación de bases de datos abiertas para modelos de capacitación en español chileno y en los dialectos de los pueblos indígenas del territorio nacional, con el financiamiento correspondiente.

Instituciones responsables: Ministerio de Cultura, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: 2024-2025.

Estudiar la percepción y la confianza en el uso de IA en los sectores público y privado

Sobre la base de los resultados obtenidos durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, se recomienda encargar la elaboración de un estudio sobre la percepción y la confianza en la IA tanto en el sector público como en el privado. Este estudio brindaría datos estadísticos esenciales que servirían de base para la elaboración de políticas de concienciación adecuadas. El estudio puede integrarse en un examen más completo de las percepciones públicas de los servicios digitales, en particular los ofrecidos por el Gobierno.

Instituciones responsables: Ministerio Secretaría General de Gobierno y Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Plazo: 2024

Mejorar el ecosistema de patentes de IA del país

Sobre la base de las brechas detectadas durante la aplicación de la metodología de evaluación del estadio de preparación, se sugiere establecer un grupo de trabajo para estudiar los incentivos para la concesión de patentes en el ecosistema de IA de Chile. Este grupo debe realizar un diagnóstico para determinar las razones detrás del nivel notablemente bajo de patentes registrado en Chile.

Además, se recomienda discutir el desarrollo abierto y su rol en el ecosistema chileno dentro de este grupo. Se aconseja abordar temas que generen recomendaciones con medidas para incentivar la concesión de patentes, el desarrollo de *software* de código abierto u otros mecanismos pertinentes de propiedad intelectual e industrial para impulsar el ecosistema digital chileno.

Institución responsable: Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo (MEDT).

Plazo: 2024.

Mejorar la participación en los procesos internacionales de normalización

Los resultados de la metodología de evaluación del estadio de preparación confirman la limitada participación de Chile en los procesos internacionales de normalización relacionados con la IA a través de la Organización Internacional de Normalización.

Se recomienda continuar participando activamente en los comités técnicos y éticos de IA JTC1 de la Organización Internacional de Normalización e ir más allá de la condición de observador.

Institución responsable: Instituto Nacional de Normalización.

Plazo: 2024.

En el cuadro 5 se resume la lista de 20 recomendaciones derivadas de este informe y se incluye una propuesta de calendario de implementación de acuerdo con su prioridad en el avance de las recomendaciones de la UNESCO para implementar la IA de manera ética y responsable para toda la ciudadanía chilena.

Tabla 6. Lista de recomendaciones basadas en la metodología de evaluación del estadio de preparación, sesiones participativas y experiencia internacional

DIMENSIÓN	N.º	RECOMENDACIÓN	PLAZO	PRIORIDAD
Regulación	1	Actualizar la Ley de Protección de Datos Personales vigente y el Proyecto de Ley de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información	2023-2024	Alta
	2	Crear una gobernanza adaptativa y de múltiples partes interesadas para la regulación de la IA	2023-2024	Alta
	3	Explorar mecanismos de experimentación regulatoria (por ejemplo, sandboxes) en áreas críticas	2024	Alta
	4	Promover los principios éticos de la IA mediante regulaciones y estándares de compra	2024	Media
	5	Utilizar regulaciones y directrices blandas para la adopción de principios éticos en los sistemas de IA	Primer semestre de 2024	Media
Marco institucional	6	Mejorar la recopilación de datos y las estadísticas sobre el uso de la IA	2024-2025	Alta
	7	Desarrollar estrategias de IA para gobiernos locales	2024 - 2026	Alta
	8	Actualizar la Política Nacional de Inteligencia Artificial (PNIA) y el Plan de Acción de Chile	2023 - 2024	Alta
	9	Modificar el Plan de Acción de la PNIA	2023-primer semestre de 2024	Media
	10	Actualizar el marco institucional y la gobernanza de la PNIA	2023 - 2024	Media
	11	Crear mecanismos de evaluación temprana para la aplicación de la PNIA	2024 - 2025	Baja
Creación de capacidades	12	Desarrollar capital humano en IA	2024 - 2026	Alta
	13	Atraer inversiones en infraestructura tecnológica de IA y promover el debate sobre sus impactos ambientales	2024 - 2025	Alta
	14	Evaluar el impacto de la IA y la automatización en la fuerza laboral y definir planes de readiestramiento laboral	2024 - 2025	Alta
	15	Promover la diversidad, la inclusión y la igualdad de género en las áreas CTIM	Segundo semestre de 2024	Media
	16	Capacitar a funcionarios del gobierno local sobre la ética de la IA y la elaboración de certificaciones para el uso de IA en el Gobierno	2025 - 2026	Media
	17	Crear un grupo de trabajo para evaluar el impacto de la IA en la cultura	2024 - 2025	Media
	18	Estudiar la percepción y la confianza en el uso de IA en los sectores público y privado	2024	Baja
	19	Mejorar el ecosistema de patentes de IA del país	2024	Baja
	20	Mejorar la participación en los procesos internacionales de normalización	2024	Baja

Bibliografía

ANID, 2022. Política de acceso abierto a la información científica y a datos de investigación financiados con fondos públicos de la ANID. https://s3.amazonaws.com/documentos.anid.cl/estudios/Politica_acceso_a_informacion_cientifica_2022.pdf

ANPD, 2023. Regulatory Sandbox on Artificial Intelligence and Data Protection in Brazil. <https://www.gov.br/participamaisbrasil/regulatory-sandbox-on-artificial-intelligence-and-data-protection-in-brazil>

Banco Central de Chile, 2023. Cuentas Nacionales de Chile 2018-2022. https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/enlaces/Informes/AnuariosCCNN/anuario_CCNN_2022.html

CASEN, 2022. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2022. <https://www.casen2022.gob.cl/>

Centro de Innovación Mineduc, 2023. Transformación Digital. <https://www.innovacion.mineduc.cl/iniciativas/transformaci%C3%B3n-digital>

Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA), 2023. Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial. <https://indicelatam.cl/>

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. <https://consejocci.cl/rol-del-consejo/>

Coursera, 2022. Global Skill Report 2022. <https://pages.coursera-for-business.org/rs/748-MIV-116/images/Coursera-Global-Skills-Report-2022.pdf>

Data Center Map, 2023. <https://www.datacentermap.com/chile/>

Digital Gender Gaps. Internet Gender Gaps Index. <https://www.digitalgendergaps.org/>

División de Gobierno Digital, PISEE 2.0. Plataformas Transversales. <https://digital.gob.cl/plataformas-transversales/>

División de Gobierno Digital, 2019. Estrategia de Transformación Digital del Estado. https://cms-dgd-prod.s3-us-west-2.amazonaws.com/uploads/pdf/Estrategia_de_transformacion_digital_2019_.pdf?

DIPRES, 2022. Evaluación de impacto del programa Yo Elijo mi PC. Informe Final. Departamento de Evaluación y Transparencia Fiscal. Santiago, Chile. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-266614_r_ejecutivo_institucional.pdf

Economist Impact, 2022. The Inclusive Internet Index 2022. <https://impact.economist.com/projects/inclusive-internet-index>

Emerging Technology Observatory, 2023. Country Activity Tracker (CAT): artificial intelligence. <https://cat.eto.tech/?expanded=Summary+metrics&countries=&countryGroups=Latin+America+and+the+Caribbean>

Fintech Center Korea, 2023. Sandbox Korea. <https://sandbox.fintech.or.kr/?lang=en>

Global Data Barometer, 2022. Global Report. First edition. <https://globaldatabarometer.org/wp-content/uploads/2022/05/GDB-Report-English.pdf>

International Telecommunication Union, 2021. Global Cybersecurity Index 2020. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2021-PDF-E.pdf

International Telecommunication Union, 2022. DataHub. <https://datahub.itu.int/data/?e=CHL&i=242>

International Telecommunication Union, 2023. Statistics. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

IPSOS, 2022. Opiniones globales y expectativas sobre la Inteligencia Artificial. https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-02/Opiniones-Globales-y-Expectativas-sobre-la-IA_0.pdf

ISO, 2023. Members. <https://www.iso.org/member/1629.html>

Departamento de Evaluación de la Ley, Cámara de Diputados, 2016. Evaluación de la Ley N.º 19.628. https://www.evaluaciondelaley.cl/wp-content/uploads/2019/07/informe_final_ley_19628_con_portada.pdf

Leonardo, Belén, 2019. Evaluación del Proyecto de Ley que Regula la Protección y el Tratamiento de los Datos Personales en Chile. CLAPES UC. https://s3.us-east-2.amazonaws.com/assets.clapesuc.cl/media_post_8566_12c5d53c42.pdf

Ministerio de Salud, 2022. Estrategia nacional de salud para los objetivos sanitarios al 2030. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/03/Estrategia-Nacional-de-Salud-2022-MINSAL-V8.pdf>

MIT & Infosys, 2022. Global Cloud Ecosystem Index 2022. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021a. Política Nacional de Inteligencia Artificial. Gobierno de Chile. https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021b. Plan de Acción. Política Nacional de Inteligencia Artificial. Gobierno de Chile. https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/4a/ce/4acec1c3-9219-46bb-b78f-74f851c3403d/plan_de_accion_ia_v2.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021c. Plan de Acción 50/50 para el 2030. <https://www.minciencia.gob.cl/genero/#tab-87642>

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2022. OBSERVA. Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. <https://observa.minciencia.gob.cl/programas-publicos/buscador-proyectos>

OCDE, 2015. OECD.Stat. Gross domestic expenditure on R-D by sector of performance and field of science. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_SCIENCE

OCDE, 2019a. PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. VOLUME I, II & III. https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

OCDE, 2019b. Government budget allocations for R&D. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GBARD_NABS2007#

OCDE, 2020. OECD.Stat. Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_SOF#

OCDE, 2022. OECD Main Science and Technology Indicators. <https://www.oecd.org/sti/msti-highlights-march-2022.pdf>

OCDE, 2023a. ICT Access and Usage by Households and Individuals. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_HH2#

OCDE, 2023b. Broadband Portal. <https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/>

OCDE, 2023c. Regulatory sandboxes in Artificial Intelligence. OECD Digital Economy Papers. No. 356, July 2023. <https://www.oecd.org/publications/regulatory-sandboxes-in-artificial-intelligence-8f80a0e6-en.htm>

OCDE.AI, 2022a. Policy Observatory. Live Data. <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research>

OECD.AI, 2022b. Policy Observatory. Live Data. <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills&selectedVisualization=ai-talent-concentration-by-country>

Open Data Charter. <https://opendatacharter.net/>

Open Data Watch. Open Data Inventory (ODIN). <https://odin.opendatawatch.com/>

Open Government Partnership (OGP). <https://www.opengovpartnership.org/>

SEGPRES, 2016. Informe de Resultados "Estudio de Evaluación de la Ley N.º 20.285 Sobre Acceso a la Información". <https://www.integridadytransparencia.gob.cl/wp-content/uploads/2016/08/ENDC-Informe-Final.pdf>

SIC, 2021. Sandbox sobre privacidad desde el diseño y por defecto en proyectos de Inteligencia Artificial. Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/2021/150421%20Sandbox%20sobre%20privacidad%20desde%20el%20dise%C3%B1o%20y%20por%20defecto.pdf>

Speedtest, 2023. Speedtest Global Index. <https://www.speedtest.net/global-index>

Stanford, 2023. AI Index Report 2023. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report-2023_CHAPTER_4.pdf

State Modernization Agenda 2022-2026. <https://modernizacion.gob.cl/agenda/agenda-periodo-2022-2026>

SUBTEL, 2022. Gobierno lanza Plan Brecha Digital Cero con foco en zonas sin conectividad, robo de cables y trabajo con municipios. <https://www.subtel.gob.cl/gobierno-lanza-plan-brecha-digital-cero-con-foco-en-zonas-sin-conectividad-robo-de-cables-y-trabajo-con-municipios/>

Naciones Unidas, E-Government Knowledgebase, 2022a. E-Government Development Index. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/35-Chile>

Naciones Unidas, E-Government Knowledgebase, 2022b. E-Participation Index. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/35-Chile>

UNESCO, 2020. UNESCO Institute for Statistics. <http://data.uis.unesco.org/>

UNESCO, 2022. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

Universidad Adolfo Ibáñez & División de Gobierno Digital, 2022. Guía Formulación Ética de Proyectos de Ciencia de Datos. <https://digital.gob.cl/transformacion-digital/estandares-y-guias/guia-formulacion-etica-de-proyectos-de-ciencia-de-datos/>

Fondo Económico Mundial, 2021. Global Gender Gap Report. Insight Report. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf

WIPO, 2022. Global Innovation Index 2022 Report. What is the future of innovation driven growth? <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2022-report>

Banco Mundial, 2021. Data. Access to Electricity (% of population). <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>

Banco Mundial, 2023. Statistical Performance Indicators (SPI). <https://www.worldbank.org/en/programs/statistical-performance-indicators>

PROYECTOS DE LEY Y LEYES

Proyecto de ley N.º 15869-19, 2023, Cámara de Diputados. Regula los sistemas de inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, en sus distintos ámbitos de aplicación. <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=16416&prmBOLETIN=15869-19>

Proyecto de ley N.º 11092-07, 2017, Cámara de Diputados. Sobre protección de datos personales. <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=11608&prmBOLETIN=11092-07>

Proyecto de ley N.º 12100-07, 2018, Cámara de Diputados. Modifica la Ley N.º 20.285, sobre acceso a la información pública. <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=12616&prmBOLETIN=12100-07>

Constitución Política de la República de Chile, 2005. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302>

Decreto N.º 4, 2021. SEGPRES. Reglamento que regula la forma en que los procedimientos administrativos deberán expresarse a través de medios electrónicos, en las materias que indica, según lo dispuesto en la Ley N.º 21.180 sobre transformación digital del Estado. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1169585>

Decreto N.º 12, 2021. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Aprueba política nacional de igualdad de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1165397>

Decreto N.º 12, 2023. SEGPRES. Establece norma técnica de interoperabilidad. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195125>

Decreto N.º 12, 2023. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Crea Comisión Asesora Ministerial del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, denominada «Comisión Asesora Contra la Desinformación». <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1193639>

Directiva N.º 20, 2022, ChileCompra. Actualiza directiva de compras y contratación pública n.º 20 perspectiva de género en materia de compras públicas. <https://www.chilecompra.cl/wp-content/uploads/2022/11/Directiva20-Perspectiva-de-Genero.pdf>

Ley N.º 1.552, 1902. Código de Procedimiento Civil. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=22740>

Ley N.º 16.628, 1999. Sobre protección de la vida privada. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599>

Ley N.º 17.336, 1970. Propiedad Intelectual. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28933>

Ley N.º 19.696, 2000. Establece Código Procesal Penal. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=176595>

Ley N.º 19.880, 2003. Establece bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=210676>

Ley N.º 20.285, 2008. Sobre acceso a la información pública. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=276363>

Ley N.º 21.180, 2019. Transformación digital del Estado. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1138479>

Ley N.º 21.369, 2021. Regula el acoso sexual, la violencia y la discriminación de género en el ámbito de la educación superior. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1165023>

Resolución N.º 60, 2022, ChileCompra. Aprueba formato tipo de bases administrativas para la adquisición de proyectos de ciencia de datos e inteligencia artificial. <https://www.chilecompra.cl/wp-content/uploads/2023/01/Bases-Tipo-Ciencia-de-Datos.pdf>



unesco

United Nations
Educational, Scientific
and Cultural Organization

Social and Human Sciences Sector

7, place de Fontenoy
75352 Paris 07 SP France

 ai-ethics@unesco.org

 on.unesco.org/Ethics-of-AI

SHS/BIO/2023/AI-RAM/CR/1

Follow us

@UNESCO #AI #HumanAI

