



unesco



URUGUAY

Informe de la Evaluación del Estado de
Preparación de la Inteligencia Artificial de Uruguay

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación representa el esfuerzo colectivo de Carolina Aguerre, la experta a cargo de la consultoría, la secretaria de la UNESCO y expertos en IA en el panorama uruguayo. Reconocemos al equipo involucrado en la producción de este documento. En particular, queremos agradecer a Nancy Ibarra, Virginia Pardo, Ninoschka Dante, Gonzalo Sosa, Maximiliano Maneiro, Gabriel Hernández y Angie Lecot de AGESIC; Eleonora Lamm, Natalia González Alarcón, Cristina Martínez, Atahualpa Blanchet y Santiago Ripoll de la UNESCO; Joaquín Maquieira (Universidad Católica del Uruguay), Florencia Ripani (Fundación Ceibal) y Sabrina Sauksteliskis (Ministerio de Industria, Energía y Minería).

Título original "Uruguay: Artificial Intelligence Readiness Assessment Report".

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, Place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Francia y la Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, UNESCO Montevideo, Luis Piera 1992, piso 2, 11200 Montevideo, Uruguay.

© UNESCO 2024

SHS/BIO/2024/AI-RAM/UY/1



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-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/ter-ms-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 las Organizaciones mencionadas.

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

Consultora principal: Carolina Aguerre

Este documento contó con los insumos y comentarios técnicos de Eleonora Lamm (UNESCO), Natalia González Alarcón y Cristina Martínez Pinto

Traducción al español: María Revelo-Imery

Edición de la Traducción al español: Natalia González Alarcón, Rodrigo Bergara

Diseño: Yonel Puga

Foto de portada: envato por diegograndi

Maquetación de la edición en español: UNESCO Montevideo

URUGUAY

Informe de la Evaluación del Estado de
Preparación de la Inteligencia Artificial de Uruguay

Montevideo, julio 2024

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| Acrónimos y abreviaturas | 6 |
| Prólogo | 8 |
| Resumen Ejecutivo | 10 |
| I-DIAGNÓSTICO DEL PANORAMA NACIONAL DE LA IA | 14 |
| 1 MARCO LEGAL Y REGLAMENTARIO | 15 |
| Política y normativa de la IA | 15 |
| Protección de datos y privacidad | 17 |
| Intercambio de datos y accesibilidad | 18 |
| Leyes y políticas de adquisiciones | 19 |
| Leyes de libertad de información/ leyes de acceso al conocimiento | 19 |
| Debido proceso y rendición de cuentas | 19 |
| Seguridad en línea e integridad de la libertad de expresión | 20 |
| Capacidad del sector público | 20 |
| 2 SOCIAL Y CULTURAL | 21 |
| Diversidad, inclusión e igualdad | 21 |
| Compromiso público y confianza | 23 |
| Políticas medioambientales y de sostenibilidad | 23 |
| Salud y bienestar social | 24 |
| Cultura | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 3 CIENTÍFICO/EDUCATIVO | 25 |
| 1- Investigación e innovación | 25 |
| Gastos I + D | 25 |
| Resultado de la investigación | 25 |
| Investigación ética en IA | 25 |
| Resultado de la innovación de talento de IA | 25 |
| 2- Educación | 26 |
| Estrategia educativa | 26 |
| Infraestructura educativa | 26 |
| Contenido curricular | 26 |
| Logros educativos | 27 |
| Acceso público a la educación en IA | 27 |
| 4 ECONÓMICO | 28 |
| Mercados laborales | 28 |
| Inversiones en IA | 28 |
| Exportaciones y productos | 28 |
| 5 TÉCNICAS Y INFRAESTRUCTURA | 29 |
| Infraestructura y conectividad | 29 |
| Normas aplicadas | 29 |
| Capacidades informáticas | 30 |
| Desempeño estadístico | 30 |
| II-DESARROLLO DE UNA HOJA DE RUTA NACIONAL CON MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS | 31 |
| Principales actores de IA en el país | 31 |
| Gobernanza | 32 |
| Educación | 33 |
| Gestión y regulación de datos | 34 |
| Infraestructura | 34 |

| | |
|---|-----------|
| Participación internacional | 35 |
| Apoyo Sectorial Estratégico | 35 |
| Capacidad Digital | 36 |
| III-PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS | 37 |
| 1- Regulación | 37 |
| Regulación de IA Sandbox | 37 |
| Reglamento para la contratación de sistemas de IA | 37 |
| Regulación de Deepfake | 38 |
| 2- Marco institucional | 38 |
| Promover una Unidad para el Desarrollo de la Estrategia Nacional de IA dentro de AGESIC | 38 |
| Coordinación con el Sector Público | 38 |
| Desarrollo de un mecanismo nacional de diálogo sobre IA | 39 |
| Monitoreo y evaluación | 40 |
| Incentivos para mejorar la estrategia de datos para la IA | 40 |
| Políticas de Impacto Ambiental | 41 |
| Implementación de una política para la IA y la infraestructura de datos | 41 |
| 3- Desarrollo de capacidades y formación | 42 |
| Fortalecimiento de Recursos y Personal | 42 |
| Fortalecimiento del liderazgo comunitario de los ecosistemas nacionales | 42 |
| La participación de la mujer | 42 |
| Mejora de los indicadores de I + D de IA con actores relevantes | 43 |
| Promover la discusión y la implementación de políticas dirigidas al trabajo, el desarrollo del talento y la educación | 43 |
| Implementación de una Política de Innovación Responsable | 43 |
| Estimular la participación de las pymes en el Estado | 44 |
| 4- Entidades de cooperación | 44 |
| 5- Cronograma | 45 |
| IV-REFERENCIAS | 46 |

Acrónimos y abreviaturas

| | |
|----------------|---|
| ABYA: | Empresa uruguaya de juegos en la nube |
| ACAU: | Agencia Uruguaya de Cine y Audiovisual |
| AGESIC: | Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (Uruguay) |
| AI: | Inteligencia artificial |
| ANEP: | Administración Nacional de Educación Pública (Uruguay) |
| ANII: | Agencia Nacional de Investigación e Innovación (Uruguay) |
| ANTEL: | Administración Nacional de Telecomunicaciones (Uruguay) |
| ASSE: | Administración Estatal de Servicios de Salud (Uruguay) |
| AUCI: | Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| CAF: | Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe |
| CAINFO: | Centro de Archivos y Acceso a la Información Pública |
| CEDU: | Cámara de la Economía Digital del Uruguay |
| CPD: | Procesamiento central de datos |
| CUTI: | Cámara Uruguaya de Empresas Informáticas |
| ECLAC: | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| EPI: | Índice de Participación Electrónica |
| EU: | Union Europea |
| EUTIC: | Encuesta Uruguaya de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información |
| FAccT: | Equidad, rendición de cuentas y transparencia en IA |
| FNE | Fundación Nacional para el Empoderamiento |
| FTTH: | Fibra hasta el hogar |
| GDP: | Producto interior bruto |
| GPU: | Unidad de procesamiento de gráficos |
| HCEN: | Historia Clínica Electrónica Nacional (Uruguay) |
| ICT: | Tecnologías de la información y las comunicaciones |
| ILIA: | Índice Latinoamericano de IA |
| INE: | Instituto Nacional de Estadística (Uruguay) |
| INEFOP: | National Institute of Employment and Vocational Training (Uruguay) |
| INTAI: | Índice Nacional de Transparencia y Acceso a la Información (Uruguay) |
| IP: | Intellectual Property |
| IRAE: | Impuesto sobre la Renta de las Actividades Económicas |
| IT: | Information Technology |
| ITAeL: | Índice de Transparencia Activa en Línea |
| ITU: | International Telecommunication Union |
| LLMs: | Modelo de lenguaje grande |
| LTE: | Long Term Evolution (Estándar de transmisión inalámbrica de datos) |
| Mbps: | Megabits por segundo |

| | |
|---------------------|--|
| MEF: | Ministerio de Economía y Finanzas (Uruguay) |
| MGAP: | Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Uruguay) |
| MIEM: | Ministerio de Industria, Energía y Minería (Uruguay) |
| MIEM: | Ministry of Industry, Energy, and Mining (Uruguay) |
| MIMCIT: | Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología (Uruguay) |
| MSP: | Ministerio de Salud Pública (Uruguay) |
| MTSS: | Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Uruguay) |
| NEFOP | Instituto Nacional de Empleos y Formación Profesional (Uruguay) |
| OEA: | Organización de Estados Americanos |
| ODIN: | Inventario de datos abiertos |
| ODS: | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| OMPI | Organización Mundial de la Propiedad Intelectual |
| OECD: | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |
| OPP: | Oficina de Planificación y Presupuesto (Uruguay) |
| ORT: | Universidad ORT URUGUAY |
| OSI: | Índice de servicios en línea |
| PCT: | Tratado de Cooperación en materia de Patentes |
| PI | Propiedad Intelectual |
| PIB | Producto interno bruto |
| PISA: | Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes |
| Plan Ceibal: | Iniciativa uruguaya para proporcionar computadoras portátiles a escolares |
| PRISMA: | Portal de la ANII |
| PYMES | Pequeñas y medianas empresas |
| R&D: | Investigación y desarrollo |
| RAM: | Metodología de Evaluación del Estado de Preparación |
| RTI: | Derecho a la información (calificación) |
| RU | Reino Unido |
| SPI: | Indicadores Clave de Desempeño |
| STEM: | Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas |
| UAIP: | Unidad de Acceso a la Información Pública (Uruguay) |
| UCU: | Universidad Católica del Uruguay |
| UdelaR: | Universidad de la República (Uruguay) |
| UM: | Universidad de Montevideo (Uruguay) |
| UNESCO: | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| URCDP: | Unidad Reguladora y Control de Datos Personales (Uruguay) |
| URSEC: | Unidad Reguladora Uruguaya de Servicios de Comunicaciones (Uruguay) |
| UTEC: | Universidad Tecnológica (Uruguay) |
| UYU: | Peso uruguayo |
| 5G: | Quinta generación de tecnología celular inalámbrica |

Prólogo



La Inteligencia Artificial está en proceso de cambiar las reglas en torno a los mercados, las sociedades y los sistemas políticos. No es de extrañar que tantos gobiernos, instituciones y partes interesadas de todo el mundo reclamen un conjunto diferente de normas para dirigir el desarrollo de la IA para mejorar la humanidad, distribuir sus beneficios y establecer barreras adecuadas para los muchos riesgos y desafíos que plantea. Diferentes sectores, organizaciones y voces independientes hoy buscan disputar una narrativa sobre la innovación sin restricciones que ya no es aceptable ni sostenible, que se ha visto sobrecargada por la adopción masiva de herramientas de IA generativa en los últimos años.

La UNESCO tiene un firme compromiso con el papel de la ética en la dirección de los sistemas de IA. Reconoce el valor de la IA para impulsar la innovación en sectores clave como la salud, la agricultura, la educación y la ciencia, entre otros. Desde que comenzamos con el proceso de la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA, aprobada en noviembre de 2021 durante la Asamblea General por 193 países, hemos participado en un debate abierto sobre la innovación de la IA dentro de los límites de la ética. Como parte de la Recomendación, hemos desarrollado en 2023 una Metodología de Evaluación del Estadio de Preparación (RAM, por sus siglas en inglés) que tiene como objetivo ayudar a los países a adoptar las recomendaciones y traducirlas en políticas, legislaciones y marcos institucionales específicos. La RAM es una herramienta invaluable que ayuda a los países a detectar brechas, omisiones, desafíos y oportunidades para desarrollar políticas éticas relacionadas con la IA. Se ha adoptado en más de 60 países a partir de 2024, y Uruguay fue uno de los primeros en unirse a este ejercicio.

En 2023, Uruguay inició una revisión de su estrategia de IA existente, basada en la RAM de la UNESCO. Uruguay fue un país líder en la región en consolidar una estrategia nacional de IA, que se publicó por primera vez en 2020. El país también se ha embarcado en una revisión de su marco de IA existente, que incluye revisar sus políticas sectoriales actuales y la capacidad institucional para abordar los riesgos y beneficios de la IA, incorporando la RAM como una herramienta clave en este ejercicio. La UNESCO aplaude el esfuerzo uruguayo en este enfoque comprometido para dirigir la gobernanza de la IA y adaptarse a los preocupantes cambios rápidos con una base ética.

Durante el año 2023 se implementó un enfoque público, abierto y de múltiples partes interesadas para obtener comentarios, ideas y consejos para el desarrollo de la nueva estrategia de IA en el país. Si bien la versión actual de la estrategia se centra en el Estado, el nuevo enfoque incluye una perspectiva sistémica más amplia que abarca a todas las partes interesadas y sectores. Esto es de crucial importancia en un estado actual de expansión de la IA y la necesidad de estimular el papel de los gobiernos en la dirección de la IA y la consolidación de ecosistemas nacionales fuertes y diversos en torno a este tema. Significativamente, el país también se ha embarcado en el diseño de su primera estrategia nacional integral de datos alineada con la revisión de la estrategia de IA, que muestra una visión holística que es esencial para desarrollar marcos éticos y de políticas sólidos. Una ley aprobada en el Parlamento en octubre de 2023 ratifica a AGESIC (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento) como responsable tanto de la IA como de las estrategias nacionales de gobernanza de datos, un hito en el reconocimiento del papel central de ambos temas para el país, y cómo los datos y la IA son interdependientes y dependen de la formulación de políticas integrales para abordar con éxito sus oportunidades y desafíos.

Uruguay cuenta con sólidos marcos legales en materia de protección de datos y acceso a los datos, así como en torno a la privacidad y la libertad de información. Sin embargo, los desafíos de un entorno de datos cada vez más digitalizado y automatizado para la información, la gestión, la educación, los esfuerzos científicos y educativos, entre otros usos, exigen enfoques específicos de los actores nacionales con respecto al uso de sistemas de IA en estos dominios.

La promoción de solicitudes de auditoría que contemplen no solo características técnicas, sino también requisitos éticos, impulsaría la transparencia en todo el sector público y privado. Hay un margen de mejora en los indicadores de monitoreo y evaluación para evaluar la adecuación del régimen jurídico y político vigente, así como en varios indicadores relativos a patentes y ciencia y tecnología, que permitirán al país reunir mejores evidencias para sus decisiones políticas al respecto.

En términos de diversidad, inclusión e igualdad, Uruguay ha avanzado en el uso de Internet y el acceso digital, con iniciativas como el Plan Ibirapitá y el Plan Ceibal, fomentando la inclusión digital y llegando al 100% de todos los establecimientos educativos con conexión a Internet. Este es un hito relevante para garantizar una mayor capacidad para abordar la brecha educativa de la IA, pero no es suficiente por sí solo. La mejora de las competencias matemáticas, de lectura y científicas, como se indica en el último informe PISA (2022), muestra que hay trabajo por delante en esta materia. El reconocimiento explícito de los indicadores digitales de brecha de género debe desarrollarse aún más para diseñar y dirigir mejor las políticas para abordar estas brechas en la fuerza laboral, así como en las cifras de matriculación y graduación universitaria, de conformidad con la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la IA (2021).

El informe presenta 18 recomendaciones, que incluyen el avance de las regulaciones, la consolidación de la capacidad institucional de AGESIC y las instituciones del sector público relacionadas, junto con la profundización del conocimiento sobre el impacto ambiental de los sistemas de IA y el monitoreo y la evaluación, así como el desarrollo de capacidades y los esfuerzos de capacitación.

Fue un placer trabajar con el Gobierno de Uruguay en este ejercicio y estamos agradecidos por el compromiso con la RAM. Esperamos que estas recomendaciones puedan formar parte de la estrategia nacional revisada de IA que se someterá a consulta pública en 2024. En la UNESCO estamos comprometidos a apoyar a Uruguay para consolidar aún más su estrategia y vías éticas para la gobernanza de la IA en el país.

Gabriela Ramos

Subdirectora General de Ciencias Sociales y Humanas, UNESCO

Resumen Ejecutivo

En noviembre de 2021, los 193 Estados Miembros de la UNESCO respaldaron colectivamente la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, estableciendo un marco global destinado a maximizar los beneficios de la IA y mitigar sus riesgos potenciales. Esta iniciativa subraya el compromiso mundial de aprovechar el poder transformador de la IA de manera responsable, y la UNESCO apoya a los países a través de diversos esfuerzos de creación de capacidad. Para facilitar la aplicación práctica de esta Recomendación, la UNESCO desarrolló la Metodología de Evaluación del Estado de Preparación (RAM), una herramienta a nivel macro diseñada para comprender la preparación de un país en la adopción de prácticas éticas y responsables de IA. El RAM evalúa los marcos institucionales y regulatorios, identificando áreas de mejora para garantizar que los desarrollos de IA se alineen con los estándares éticos y prioricen el bienestar humano.

Al aplicar la RAM, Uruguay está revisando actualmente su Estrategia de IA existente, con el objetivo de perfeccionar su enfoque para fomentar un ecosistema de IA más ético y equitativo y promover una gobernanza de IA más adecuada. Este proceso implica un análisis crítico de la preparación de Uruguay, centrándose en la capacidad institucional, los marcos de políticas y los mecanismos regulatorios para abordar los desafíos de la IA, como mitigar los sesgos y colocar los intereses humanos en el centro de los avances de la IA. El compromiso de Uruguay con la RAM ejemplifica su compromiso con la evolución de su panorama de IA para cumplir con las pautas éticas y abordar las demandas matizadas del desarrollo equitativo de la IA.

DIAGNÓSTICO DEL PANORAMA NACIONAL DE LA IA

Uruguay está comprometido con la implementación de la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la IA como parte de la necesidad de actualizar su estrategia actual de IA que está vigente desde 2020. La actualización de esta iniciativa está liderada por la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) y tiene como objetivo alinear al país con los principios éticos internacionales, un marco de derechos humanos, estándares técnicos y desarrollos tecnológicos, así como abordar sus crecientes desafíos y oportunidades. La actual revisión en curso de la Estrategia de IA muestra el enfoque dinámico de Uruguay hacia la IA que se centra en la institucionalización, la gobernanza, el respeto de los derechos humanos y la necesidad de adaptar la estrategia para cumplir con la visión del país como una potencia para la innovación, el crecimiento económico y las salvaguardias legales. En apoyo de este nuevo enfoque, una ley que se aprobó en octubre de 2023 confía a AGESIC la responsabilidad de diseñar, desarrollar, implementar y supervisar estrategias integrales de IA y de datos.

La Estrategia de IA se lanzó para consulta pública a principios de 2024 con un enfoque en los aspectos institucionales y de gobernanza, donde Uruguay ya tiene un sólido historial. Al mismo tiempo, existe la necesidad expresa, y la voluntad, de avanzar en políticas de innovación audaces con respecto a la IA y cosechar el crecimiento potencial y las eficiencias que pueden surgir como consecuencia de la implementación de estas políticas. Sin embargo, la naturaleza evolutiva de las tecnologías de IA plantea desafíos para establecer estándares y normas jurídicamente vinculantes más allá del alcance del gobierno, ya que el alcance de la estrategia actual se limita al sector público.

El marco legal y regulatorio de Uruguay para la IA está anclado en la Estrategia de IA para el Gobierno Digital y respaldado por otras políticas, incluida la Ley 18.331 de Protección de Datos Personales. Estas regulaciones, junto con las políticas de cooperación internacional y las iniciativas de gobierno abierto, subrayan el compromiso del país con el uso ético y responsable de la IA. El papel de la Unidad de Regulación y Control de Datos Personales (URCDP) de Uruguay para garantizar que las aplicaciones de IA cumplan con los estándares de protección de datos es crucial para salvaguardar los datos personales.

Actualmente, la implementación de la Estrategia de IA de Uruguay ha mostrado avances, aunque aún no se han establecido indicadores específicos para medir su efectividad. Las consultas públicas han sido fundamentales para perfeccionar la estrategia, con principios éticos, incluidos los derechos humanos y la protección de datos personales como componentes centrales. El desarrollo de la estrategia involucró a diversas partes interesadas, lo que refleja un enfoque múltiple para la formulación de políticas de IA.

La sólida legislación de protección de datos de Uruguay, que comprende leyes sobre protección de datos personales y privacidad, establece un alto estándar para el manejo de datos y los derechos de los usuarios. Los esfuerzos de la URCDP para garantizar el cumplimiento y el marco legal más amplio para la protección, notificación y consentimiento de datos subrayan el compromiso del país con la protección de la privacidad de los ciudadanos. La URCDP también es un ejemplo relevante de cómo el gobierno puede avanzar en una estrategia de IA más allá del estado y con capacidad de supervisión y aplicación.

En otra área crucial como el intercambio de datos y la accesibilidad, Uruguay ha dado pasos significativos con políticas y regulaciones de datos abiertos para el intercambio de datos gubernamentales. Sin embargo, aún no se ha evaluado la eficacia de estas políticas y del marco nacional de intercambio de datos. Por ejemplo, con respecto a la libertad de información, la Ley 18.381 facilita el acceso público a la información. No obstante, la eficacia del proceso de apelación y los mecanismos de supervisión necesitan una evaluación y un reajuste de las prioridades. Las organizaciones de la sociedad civil, los medios de comunicación y las universidades desempeñan un papel crucial en la mejora de la transparencia y el acceso público a la información.

En el tema del debido proceso y la seguridad en línea, el marco legal de Uruguay, incluido el Código General del Proceso, garantiza la protección del debido proceso. Sin embargo, la eficacia de las leyes relacionadas con la IA en este ámbito no queda clara y un trabajo más específico podría ser realizado. La seguridad en línea y la integridad de la libertad de expresión se abordan a través de las leyes nacionales y los instrumentos internacionales de derechos humanos, con regulaciones específicas para el discurso de odio y la exclusión de contenido.

En cuanto al capital humano, Uruguay ha mostrado un progreso considerable en el desarrollo de la capacidad del sector público para la IA, con AGESIC liderando programas de capacitación para el funcionariado público. Cabe destacar el alto nivel de competencia digital del país en el gobierno, con 1.500 funcionarios públicos que han recibido algún nivel de capacitación en IA (2019-2022), aunque todavía hay margen de mejora para aumentar las oportunidades de capacitación y recapitación tanto para el personal del gobierno como para el sector privado.

En términos de diversidad, inclusión e igualdad, Uruguay ha avanzado en el uso de Internet y el acceso digital, con iniciativas como el Plan Ibirapitá y el Plan Ceibal que fomentan la inclusión digital y llegan al 100% de todos los establecimientos educativos con conexión a Internet, el 90% de ellos con acceso de alta velocidad.

El acceso a Internet en los hogares de todo el país sigue creciendo: el 91% tiene algún tipo de conexión a Internet, en comparación con el 88% en 2019. Con respecto al uso de Internet, el 90% de las personas de 14 años o más son usuarias, y el 83% usa Internet a diario¹.

Además, Uruguay es un líder regional reconocido en el uso de energía renovable y está evolucionando su enfoque hacia la integración de la sostenibilidad ambiental en su estrategia de IA. Anteriormente, la estrategia de IA del país carecía de directrices específicas en este frente. Sin embargo, esto está cambiando para reflejar el compromiso de Uruguay con las prácticas sostenibles. Paralelamente, la actual estrategia de salud digital, que incorpora aplicaciones de IA, también prioriza la accesibilidad y la interoperabilidad. A pesar de estos avances, existe la necesidad de un énfasis más centrado en el papel de la IA dentro de esta estrategia.

El país está incorporando activamente la IA en varios sectores, destacando sus iniciativas en cultura, investigación y educación. Para el sector cultural, el país está explorando el potencial de la IA, así como sus consecuencias en el ciclo de producción de las industrias culturales. Aunque actualmente carece de una política dedicada a la IA en la preservación del patrimonio cultural, existe interés en sus posibles aplicaciones. En investigación y desarrollo, está invirtiendo en IA en entornos universitarios y de investigación. Ha sido el centro regional de KHIPU, una conferencia central para difundir el aprendizaje automático y consolidar la comunidad de investigación de IA en América Latina, con cientos de oradores internacionales y participantes en las diferentes ediciones de la conferencia. Al mismo tiempo, existe una brecha notable en las métricas detalladas de investigación de IA y los datos de patentes.

Desde el punto de vista educativo, la integración de la IA es prominente, con leyes que respaldan la incorporación de contenido de IA en instituciones educativas como CEIBAL. Además, se están implementando programas de capacitación docente en IA, centrados en la ética, pero la efectividad de estos programas sigue sin medirse o sin documentarse.

Aunque no existen estadísticas sobre inversión nacional o internacional en IA, Uruguay es el primero de América Latina y el tercero fuera de Estados Unidos, sumándose a Shanghái y Múnich, donde Microsoft ha establecido un AI & IoT Insider Lab (Laboratorio de IA e IdC). Las exportaciones uruguayas en tecnologías de la información en 2022 ascendieron a 1.172 millones de dólares, el segundo mayor servicio exportado en el país después del turismo (Uruguay XXI 2023d). El sector de TI en Uruguay comprende unas 530 empresas que emplean a aproximadamente 24 000 personas. Si se incluyen las microempresas, el empleo asciende a 27 400 personas (Uruguay XXI 2023c), y el país es el mayor exportador de software per cápita de la región, y el cuarto en facturación anual para exportaciones de TI.

El mercado laboral y la economía de Uruguay muestran un creciente interés en la IA, sin embargo, no se dispone de una descripción sistemática de las ofertas de trabajo relacionadas con la IA y su impacto en la mano de obra, aunque algunas estimaciones de inteligencia del sector privado consideran que 62,000 empleos se verán afectados y el 60% de la fuerza laboral necesitará incorporar alguna capacitación en IA (Ámbito Financiero, 2023). Si bien se proporciona capacitación profesional en IA y ciencia de datos, falta una estrategia integral para el impacto de la IA en el mercado laboral. Para abordar estos desafíos, las estructuras de gobierno de datos están actualmente en desarrollo, guiadas por las leyes y políticas existentes. Al mismo tiempo, la infraestructura digital del país destaca a nivel regional, marcada por una conectividad robusta y una importante presencia de centros de datos. Esto es digno de mención a pesar de la falta de instalaciones de los principales proveedores de la nube, a excepción de una iniciativa en curso de Google.

En conclusión, Uruguay demuestra una postura proactiva hacia la integración y regulación de la IA dentro de su marco nacional. El país se dedica a alinear su estrategia de IA con los estándares éticos internacionales, haciendo hincapié en los derechos humanos y fomentando la innovación en diversos sectores. A través de la revisión de su Estrategia de IA, Uruguay tiene como objetivo mejorar las estructuras institucionales y de gobernanza, mejorar las leyes de protección de datos y privacidad, y fomentar la participación de los sectores público y privado en el desarrollo de la IA. A pesar de enfrentar desafíos relacionados con los estándares legales, la capacitación de la fuerza laboral y la medición de la efectividad de la estrategia, el compromiso de Uruguay con la inclusión digital, la sostenibilidad ambiental y el uso ético de la IA lo posiciona como líder en la región. La consulta pública para la Estrategia de IA subrayó un enfoque transparente e inclusivo para la formulación de políticas.

DESARROLLO DE UNA HOJA DE RUTA NACIONAL DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

El proceso de consulta presencial en torno a la estrategia de IA ha sido el más concurrido en la historia de los registros de AGESIC sobre la materia, tanto en el número como en la diversidad de actores involucrados en las mesas redondas que se organizaron. El primer proceso de consulta se desarrolló de junio a octubre de 2023 y fue organizado por AGESIC con el apoyo del Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF) y la UNESCO como socios estratégicos internacionales clave. La UNESCO participó en el desarrollo del ejercicio de Metodología de Evaluación del Estadio de Preparación (RAM) alrededor de seis días de consulta durante la primera fase de todo el período de consulta. Los principales actores de IA que participaron en estas sesiones de consulta fueron el gobierno, el sector privado, la academia, las organizaciones internacionales y la sociedad civil con casi 80 instituciones diferentes involucradas (sin contar los ministerios y los organismos gubernamentales internos). También

¹Fuente: Informe EUTIC 2022

<https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/eutic-2022-continua-creciendo-acceso-internet-hogares-del-pais>

se organizaron mesas redondas de mujeres y jóvenes. El sector privado mostró un grado de participación relevante, tanto a través de empresas individuales como a través de asociaciones comerciales como la Cámara de Empresas de TI de Uruguay (CUTI) y la Cámara de la Economía Digital del Uruguay (CEDU), así como nuevas empresas en una sesión dedicada en octubre.

A pesar de la alta tasa de participación, existe un margen de mejora en el involucramiento de los actores clave del Estado en la educación, el trabajo, la salud, la seguridad y el medio ambiente, ya que estas son áreas de relevancia estratégica relacionadas con el uso de la IA y con implicaciones éticas clave. Otros ministerios que involucran asuntos exteriores, economía e industria también deberían involucrarse más en dichos procesos públicos para proporcionar una mayor integración entre las políticas nacionales e internacionales, pero también debido al impacto potencial estratégico de la IA en la productividad y el desarrollo, que AGESIC ha abordado repetidamente como un objetivo clave para la estrategia de IA. El nivel local de los gobiernos (que en Uruguay son 19) también podría tener una mayor participación, sobre todo porque algunos de ellos ya están desplegando sistemas de IA tanto en sus procesos internos como en los servicios a la ciudadanía.

Las cuestiones derivadas de las consultas se pueden agrupar en siete temas:

- 1. Gobernanza:** La gobernanza y el diseño institucional para dirigir una estrategia de IA se destacaron como un elemento crítico en la implementación de una estrategia de IA. Tres aspectos clave fueron abordados como parte de esta dimensión: alcance, instituciones y coordinación. El alcance de la estrategia fue un tema recurrente al discutir si el enfoque debería estar en los usos gubernamentales de los sistemas de IA, como es el caso de la estrategia actual, o en uno más amplio con alcance social.
- 2. Educación:** Las cuestiones de política relacionadas con la IA y la educación en Uruguay giraron en torno a dos aspectos principales que surgieron durante el proceso de consulta: habilidades esenciales para abordar las necesidades del mercado, pero también una ciudadanía informada y responsable; y la evaluación de la educación académica en varias etapas: primaria, secundaria y terciaria/universitaria.
- 3. Gestión y regulación de datos:** Al profundizar en la gestión y regulación de datos, los participantes en el proceso de consulta expresaron la necesidad crítica de marcos regulatorios que abarquen tanto el sector público como el privado.
- 4. Infraestructura:** En términos de infraestructura, la retroalimentación ha señalado la necesidad de una infraestructura tecnológica sólida para apoyar el desarrollo de la IA, el acceso a la financiación y los recursos para mejorar las capacidades tecnológicas de Uruguay. También se mencionaron posibles colaboraciones con grandes actores tecnológicos, como ocurre actualmente con las inversiones de estas empresas.
- 5. Participación internacional:** En cuanto a la cooperación internacional, el enfoque se centró en aprovechar las fortalezas y la credibilidad de Uruguay en asuntos relacionados con la IA a nivel internacional. Señalaron las iniciativas en curso, como adherirse a las recomendaciones internacionales sobre la ética de la IA y buscar el apoyo de organizaciones internacionales.
- 6. Apoyo Sectorial Estratégico:** En cuanto a la definición estratégica del sector y el apoyo estatal, entre las discusiones en los grupos hubo la necesidad de identificar sectores especiales en los que las políticas estatales podrían orientar el desarrollo de sistemas de IA.
- 7. Capacidad digital:** La capacidad digital implica infraestructura y gestión de datos y aborda la capacidad del Estado para definir, ejecutar y controlar sus sistemas de IA, un área en la que Uruguay tiene un buen historial (Oxford Insights, 2023), pero tiene margen de mejora.

En este sentido, la hoja de ruta nacional de múltiples partes interesadas, respaldada por extensas consultas, marcó un paso significativo en el perfeccionamiento de la estrategia de IA de Uruguay. A pesar del notable compromiso de varias partes interesadas, la necesidad de una mayor inclusión de los principales actores estatales y ministerios es esencial para garantizar un enfoque holístico de la integración de la IA en diversos sectores, así como para la transparencia de la gobernanza más allá del estado en las oportunidades de participación abierta. Las consultas ayudaron a identificar áreas críticas para mejorar, desde la gobernanza hasta la educación, la infraestructura y la cooperación internacional, apuntando hacia un futuro colaborativo donde el desarrollo de la IA esté alineado éticamente, centrado estratégicamente y gobernado de manera inclusiva.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Tras un análisis exhaustivo que involucró investigación documental, entrevistas con diferentes partes interesadas del ecosistema y participación en el proceso de consulta diseñado por AGESIC, se ha identificado un conjunto de recomendaciones de políticas para guiar a Uruguay hacia un futuro en el que la IA se aproveche de manera ética y efectiva en todos los sectores. Estas recomendaciones abarcan medidas regulatorias, marcos institucionales e iniciativas de desarrollo de capacidades fundamentales para el desarrollo ético, el despliegue y la gobernanza de las tecnologías de IA. Destacando la necesidad de una regulación de la caja de arena de IA, políticas transparentes de adquisición de sistemas de IA y el establecimiento de unidades dedicadas dentro de AGESIC, estas recomendaciones tienen como objetivo fomentar la innovación, garantizar estándares éticos y promover la participación inclusiva en la estrategia de IA de Uruguay:

REGULACIÓN

- Regulación de Sandbox IA: Este proceso ya se está desarrollando, según lo exige el Art. 75, Ley 20.212 (2023). La regulación de los entornos controlados para el uso de la IA no solo estimulará la innovación del sector privado, sino que también estimulará la demanda del sector público.

- Regulación para la Contratación y Adquisición de Sistemas de IA: Alineado con el compromiso de Uruguay con la transparencia y la visión estratégica de su política de IA, es imperativo establecer una política y lineamientos integrales para la adquisición de sistemas de IA dentro del Estado. Esta política debe servir como base para la contratación de sistemas de IA, asegurando que todas las adquisiciones, ya sean nacionales o internacionales, se adhieran a los más altos estándares de integridad ética y técnica.
- Gobernanza reguladora de "deepfake"²: aunque este tema surgió en algunas discusiones del proceso de consulta, particularmente debido al creciente uso de IA generativa en múltiples sectores. El sector político uruguayo y la opinión pública están cada vez más preocupados por los efectos de los deepfake, particularmente cuando 2024 es un año electoral. A finales de 2023 y principios de 2024, las grandes empresas de tecnología han adoptado estándares de autorregulación para proporcionar sistemas de marcas de agua para diversas formas de contenido generado por IA. Apoyar estos enfoques internacionales y participar en estos procesos, junto con intervenciones locales en entornos de medios nacionales y programas y campañas integrales de ciudadanía digital, es esencial para abordar estas cuestiones.

MARCO INSTITUCIONAL

- *Creación de una Unidad para el Desarrollo de la Estrategia Nacional de IA dentro de AGESIC*: Como parte de la consolidación de la agenda de IA y de abordar la necesidad de recursos dedicados para coordinar los diversos componentes, una recomendación clave es el establecimiento de una unidad especializada dentro de AGESIC dedicada a supervisar y gestionar estos esfuerzos de manera efectiva. Esto se invoca parcialmente en el art. 74 de la Ley 20.212 (2023).
- *Coordinación con el sector público*: la rápida evolución de la tecnología de IA presenta desafíos y oportunidades únicos para Uruguay que requieren un enfoque dinámico y colaborativo de la gobernanza y la regulación. Reconociendo el impacto transformador de la IA en un amplio espectro de sectores, es imperativo que el gobierno uruguayo desarrolle un marco que pueda adaptarse a la naturaleza evolutiva de la tecnología.
- *Desarrollo de un mecanismo de Diálogo Nacional de IA*: El desarrollo de un ecosistema de gobernanza nacional para la IA en Uruguay representa un paso significativo hacia el aprovechamiento del potencial de esta tecnología. Es necesario generar una mayor visibilidad de los actores involucrados, sus intereses, así como promover sinergias entre ellos.
- *Monitoreo y evaluación*: Establecer un marco de monitoreo y evaluación para la estrategia de IA de Uruguay es fundamental para la implementación, sostenibilidad y legitimidad exitosas de la estrategia. Este enfoque integral implica el desarrollo de capacidades sólidas dentro de AGESIC.
- *Incentivos para mejorar la estrategia de datos para la IA*: A medida que Uruguay avanza en el desarrollo de su estrategia nacional de datos, que abarca tanto los datos públicos abiertos como los datos personales, su vínculo intrínseco con la reforma de la estrategia de IA debe abordar la protección, la publicación y la reutilización de los datos.
- *Políticas de impacto ambiental*: Aunque el impacto ambiental no surgió como tema de preocupación en la consulta pública con las partes interesadas uruguayas, existe un papel cada vez mayor de la IA en la huella de carbono y el consumo de recursos naturales que debe reconocerse, en línea con los Valores y Principios de la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la IA (2021). Esto es compartido por la opinión pública debido a la construcción por parte de un gran proveedor de un centro de datos en Uruguay, el primero de su tipo en el país.
- *Implementación de una política para la infraestructura de IA*: la revisión en curso de la estrategia de IA de Uruguay y el desarrollo de una estrategia nacional de datos son una oportunidad esencial para establecer una política integral de infraestructura de IA, que tenga margen de mejora (Oxford Insights, 2023). Esta política, que abarca datos, hardware, centros de datos y la nube, tiene como objetivo respaldar las dimensiones económicas, sociales, ambientales y éticas de la IA.

DESARROLLO DE CAPACIDADES Y FORMACIÓN

- *Fortalecimiento de recursos y personal*: La implementación de una estrategia ampliada de IA requiere personal y recursos dedicados dentro del Estado. AGESIC, el punto focal nacional de la estrategia ha demostrado fuertes capacidades. Para mejorar su efectividad, AGESIC debe fortalecer su capacidad humana para cumplir con las actividades de coordinación, monitoreo y seguimiento.
- *Fortalecimiento del liderazgo comunitario del ecosistema nacional*: Además de consolidar las capacidades de AGESIC, el éxito de la estrategia depende de ampliar la participación de las partes interesadas de manera sostenida.
- *Participación de las mujeres*: Abordar la brecha de género en la industria de la IA es un tema crítico que requiere una evaluación y acción integrales.
- *Mejorar los indicadores de I + D de IA con actores relevantes*: La IA necesita el desarrollo de indicadores especializados en el campo de la investigación y el desarrollo (I + D) nacional, no solo como un esfuerzo científico o tecnocrático, sino como uno que permita al país consolidar una visión de futuro para mejorar en su capacidad de innovación.
- *Promover la discusión e implementación de políticas dirigidas al trabajo, el desarrollo del talento y la educación*: La nueva estrategia de IA para Uruguay debe dedicar una sección específica a fomentar la discusión e implementación de políticas centradas en la transformación del trabajo a través de la IA y el desarrollo del talento.
- *Implementar una Política de Innovación Responsable*: La implementación de una Política de Innovación Responsable es crucial para que el sector privado de Uruguay, que abarca pymes y empresas emergentes, fomente una cultura de innovación abierta.
- *Estimular la participación de las pymes en el Estado*: La falta de un gran mercado interno debido al tamaño reducido de su población, junto con el papel históricamente influyente del Estado en la economía, se percibe como una oportunidad para fomentar el compromiso con las empresas nacionales, en particular las pequeñas y medianas empresas (pymes).

² Deepfake (ang.): Un deepfake es una técnica de inteligencia artificial que utiliza redes neuronales, en particular redes antagonistas generativas (GAN por sus siglas en inglés), para crear contenidos multimedia falsos pero convincentes, como videos, imágenes o audios. Estas técnicas permiten imitar la apariencia, los movimientos o la voz de personas reales, con un alto grado de realismo, lo que puede tener importantes implicaciones en términos de privacidad y seguridad. Fuente: https://scholarship.law.bu.edu/shorter_works/76/

I. DIAGNÓSTICO DEL PANORAMA NACIONAL DE LA IA

Uruguay confirmó su intención de implementar la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la IA (2022b) a través de una carta firmada el 8 de junio de 2023, entre los Directores de UNESCO Montevideo y la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC, 2023e). Este último, que opera bajo la Presidencia de Uruguay, está supervisando la revisión de la Estrategia de IA y el desarrollo de la primera Estrategia Nacional de Datos, recibiendo apoyo técnico de CAF y UNESCO para ambas iniciativas.

La iniciativa está impulsada por importantes cambios internacionales en principios y estándares, desarrollos tecnológicos como la IA generativa y la alineación de la actual Estrategia de Inteligencia Artificial para el Gobierno Digital, vigente desde 2020, entre otros factores. En este proceso de consulta y participación, los esfuerzos se centraron en aspectos de institucionalización y gobernanza de la nueva estrategia de IA, dejando espacio para definir la alternativa que mejor se adapte al país (AGESIC, 2023d).

La experiencia previa del Estado uruguayo con AGESIC muestra las posibilidades dentro del marco existente para innovar y realizar ajustes institucionales en línea con las recomendaciones éticas (AGESIC, 2020a). Además, se ha incluido un artículo en la Ley de Rendición de Cuentas, octubre 2023 (Ley 20.212, 2023) que ha asignado a AGESIC la responsabilidad de diseñar y desarrollar Estrategias de IA y Datos, al tiempo que aboga por la regulación correspondiente.

El artículo 13 de la Ley de Datos Personales 18.331 de 2008 fue modificado para mejorar el derecho a la información, y es obligatorio tanto para las entidades públicas como para las privadas. Adicionalmente, respecto al manejo de datos personales, es obligatoria la acción colaborativa con la Unidad Reguladora y de Control de Protección de Datos (URCDP). Con este fin, la URCDP está intensificando sus esfuerzos continuos para dar a conocer las actividades que implican el tratamiento automatizado de datos personales (Ley 20.212, 2023).

Además, como parte del 5º Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto, Uruguay se ha comprometido a establecer un Observatorio para el uso de la IA dentro del gobierno a través del Compromiso 1.6. Esta iniciativa tiene como objetivo mejorar la transparencia y proporcionar información a los ciudadanos sobre la implementación de la IA dentro de las operaciones gubernamentales. En su fase inicial, se centra en identificar instancias de aplicaciones de IA en operaciones gubernamentales (AGESIC, 2021b, pp. 36-7).

En el proceso de revisión de la Estrategia de IA para Uruguay, que se espera concluir en 2024, hay una evaluación continua centrada en los aspectos institucionales y de gobernanza en este campo. Sin embargo, existen desafíos planteados por la naturaleza innovadora y dinámica de las tecnologías de IA, lo que dificulta el desarrollo de estándares jurídicamente vinculantes en un campo en constante evolución. La actual Estrategia de IA para el Gobierno Digital a partir de 2020 sirve de marco; sin embargo, sus objetivos o planes de acción no son obligatorios, se centra en la administración pública y carece de mecanismos de seguimiento y medición establecidos que incluyan indicadores de impacto (AGESIC, 2020a).

1. MARCO LEGAL Y REGLAMENTARIO

POLÍTICA Y NORMATIVA DE LA IA

La ley 20.212 de noviembre de 2023 incluyó en sus artículos 74 y 75 disposiciones específicas para la gobernanza y capacidad regulatoria de la IA en el país. El artículo 74 encomienda a AGESIC la tarea de diseñar y desarrollar una Estrategia Nacional de Datos e Inteligencia Artificial basada en estándares internacionales, para los ámbitos público y privado y enfatizando que los asuntos relacionados con el procesamiento de datos personales están obligados por la Ley 18.331 existente a desarrollarse en acción conjunta con la Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales (URCDP). La estrategia debe basarse en “principios de equidad, no discriminación, responsabilidad, rendición de cuentas, transparencia, auditoría e innovación segura, respetando la dignidad humana, el sistema democrático y la forma republicana de gobierno”. El artículo 75 obliga a AGESIC a desarrollar Sandbox regulatorios o entornos controlados para promover la innovación en entornos de IA y datos, con énfasis en múltiples partes interesadas. Estos son desarrollos significativos para superar las deficiencias existentes en el actual escenario de gobernanza regulatoria de Uruguay sobre IA, donde aún no se han desarrollado los regímenes de rendición de cuentas vinculados a estas tecnologías, y las leyes son esenciales para esos desarrollos. Sin estos, la regulación de la IA en Uruguay hoy en día no tiene mecanismos para enfoques regulatorios ex ante en los sistemas de IA.

Otras políticas y legislaciones complementarias refuerzan el marco regulatorio relativo a la IA en Uruguay. La Ley 18.331 (2008) sobre Protección de Datos Personales se erige como un pilar clave, proporcionando pautas para la recopilación, almacenamiento y uso de información personal, crucial en el contexto normativo de la IA.

Además, Uruguay ha delineado una hoja de ruta para la IA a través de la implementación de la Estrategia de IA para el Gobierno Digital, establecida por AGESIC y presentada en septiembre de 2020 tras un proceso de consulta pública.

En términos de políticas, la Política Digital de Uruguay y la Agenda Digital de Uruguay 2021-2025, ratificada por el Decreto 134/021 (2021), ofrecen un marco general para la transformación digital del país, cubriendo aspectos que pueden impactar indirectamente en la regulación de la IA. Estos documentos no solo promueven la innovación tecnológica, sino que también establecen pautas para su uso responsable y ético.

Asimismo, la Política de Cooperación Internacional de Uruguay para el Desarrollo Sostenible 2030, refrendada por el Decreto 243/019 (2019), reconoce los desafíos derivados de la rápida evolución de la IA y su impacto en diversos aspectos socioeconómicos. Esta política subraya entre sus principales desafíos la adecuada gestión de una serie de profundas transformaciones, entre ellas “el desarrollo exponencial de la inteligencia artificial, generando impactos en la organización de la producción y el consumo, el trabajo, la fiscalidad, la regulación, entre otros aspectos de la vida económica” (Decreto 243/019, 2019).

En 2022, el V Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto, ratificado por el Decreto 161/022 (2022), propuso a través del compromiso 1.6, la creación de un Observatorio para el uso de la IA en el Estado. Esta iniciativa tiene como objetivo monitorear y comprender el impacto de la IA en las políticas gubernamentales y promover la transparencia en su implementación. Además, en términos de gobernanza, la Ley 20.075 (2022) en sus artículos 62 y 63 asigna responsabilidades a la URCDP (Unidad de Regulación y Control de Datos Personales) reforzando la estructura regulatoria para garantizar el correcto manejo de los datos en el contexto de la IA.

La Estrategia de IA para el Gobierno Digital ha experimentado un progreso significativo en su implementación desde su inicio. Sin embargo, la evaluación de su eficacia se ha visto limitada por la ausencia de indicadores de impacto específicos. Si bien se han realizado esfuerzos para alcanzar los objetivos de la estrategia, hasta el momento los esfuerzos mencionados no se han traducido en métricas específicas que permitan una evaluación cuantitativa o cualitativa de su impacto. Esto se refleja en la falta de datos o informes que midan el progreso o los logros alcanzados a través de la implementación de la estrategia.

Como parte del proceso de revisión de la Estrategia de IA, se han llevado a cabo sesiones de diálogo. En estos espacios de discusión se ha establecido una visión compartida promovida por AGESIC, abogando por la necesidad de ampliar el alcance de la estrategia. Este enfoque propone una mayor inclusión de sectores con roles más activos en la supervisión y tiene como objetivo integrar de manera más integral las áreas de ciudadanía digital y datos abiertos.

En junio de 2023, se llevaron a cabo sesiones de consulta pública con la participación de más de 120 representantes de diversos sectores, incluidas entidades públicas y privadas, la sociedad civil y la academia. Estas sesiones sirvieron como plataforma para intercambiar ideas y opiniones para enriquecer la estrategia, así como para fomentar una mayor participación y consenso en su implementación y expansión. Después de las consultas iniciales, se llevaron a cabo una serie de discusiones adicionales de julio a octubre de 2023.

Durante el proceso de consulta, se identificaron siete temas críticos para la definición y revisión de la Estrategia de IA existente:

COMPONENTE ÉTICO

La actual Estrategia de IA incorpora explícitamente un componente ético. Menciona que todos los principios incluidos se basan en el uso ético y responsable de la inteligencia artificial. Además, incluye componentes éticos explícitamente en el texto:

La versión actual de la estrategia de IA (Dimensión Ética en la Administración Pública) “implica que el marco ético debe estructurar a todo accionar público y, por lo tanto, fijar los lineamientos para los desarrollos en la IA” (AGESIC, s.f.a, para. 8). Además, uno de los nueve principios de la Estrategia se refiere a una preocupación ética clave del ser humano en el ciclo y la rendición de cuentas: “Cuando la aplicación y/o el desarrollo de soluciones basadas en IA presenten dilemas éticos, estos deben ser abordados y resueltos por seres humanos.” (AGESIC, 2020a, para. 8). Además, el componente ético también se refleja en la inclusión de principios relativos a la protección de datos personales dentro de la Estrategia de IA.

DIVERSIDAD Y PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

La estrategia nacional de IA desarrollada por AGESIC fue elaborada por un equipo diverso de profesionales procedentes de diversos orígenes disciplinarios y géneros. Esta diversidad aseguró un enfoque multifacético de su creación.

A lo largo del proceso de desarrollo, la estrategia se sometió a dos consultas públicas antes de que se publicara la versión final. Estas consultas buscaron activamente aportes y retroalimentación de un amplio espectro de partes interesadas, incluidos representantes de la industria, del mundo académico, de la sociedad civil, así como aportes de ciudadanía a título individual.

Se atendieron todas las consultas e insumos, y el 20% de ellos se incorporaron directamente al texto final de la Estrategia de IA. Este proceso interactivo de participación e inclusión de diversas perspectivas refleja el compromiso de participar y considerar las aportaciones de varias partes interesadas, asegurando un enfoque integral e inclusivo en la configuración de la estrategia (AGESIC, 2023d).

DERECHOS HUMANOS

La Estrategia de IA actual incluye nueve principios, uno de los cuales es “Respeto de los Derechos Humanos: Toda solución tecnológica que utilice IA debe respetar los Derechos Humanos, las libertades individuales y la diversidad” (AGESIC, 2020a, p. 10). Además, el componente de Derechos Humanos también se refleja en la inclusión de principios relativos a la protección de datos personales dentro de la Estrategia de IA (AGESIC, 2020a, p. 8).

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La Estrategia de IA para el Gobierno Digital incluye líneas de acción esbozadas dentro de los ocho objetivos de los cuatro pilares de la Estrategia. Sobre la base de estas líneas de acción, AGESIC ha desarrollado un plan de implementación que está siendo ejecutado actualmente. Esta implementación implica un programa transversal liderado por AGESIC, involucrando a varias unidades en la ejecución de las líneas de acción (AGESIC, 2023d). Además, el compromiso 1.6 del 5to Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto el Observatorio de Usos de la IA en el gobierno- está liderado por AGESIC y la Unidad de Acceso a la Información Pública (UAIP) (AGESIC, 2022e).

PRESUPUESTO

Dentro de AGESIC, se asignan recursos para el proceso de revisión de la Estrategia de IA y el desarrollo del Observatorio para el uso de IA en el Estado, así como dentro de la URCDP y otras políticas y herramientas desplegadas por esta agencia. Sin embargo, no existen asignaciones presupuestarias previstas para la implementación de la Estrategia en otras agencias estatales, lo que exige un área de oportunidad.

EVALUACIÓN DE IMPACTO

El texto actual de la Estrategia de IA no incluye este requisito. Sin embargo, al incorporar los principios de protección de datos personales (artículo 12 de la Ley 18.331, 2008) en el principio de “Privacidad desde el diseño” de la estrategia, también existe la obligación de realizar una evaluación de impacto con respecto a la protección de datos cuando existe un procesamiento automatizado con fines de elaboración de perfiles. Además, el Decreto 64/020 (2020) establece, bajo el principio de responsabilidad, la obligación de demostrar el cumplimiento de la legislación aplicable para las actividades de procesamiento, incluidas las evaluaciones de impacto previas cuando existe un mayor riesgo para las personas.

JURÍDICAMENTE VINCULANTE

La actual Estrategia de IA (2021) es un instrumento jurídicamente no vinculante para la administración pública. Sus principios están respaldados por la legitimidad de AGESIC, y por lo tanto, todos sus lineamientos y prácticas son compatibles dentro del Estado pero sin mecanismos de aplicación adecuados. Se espera que esto cambie con el reconocimiento de la Ley nacional 20.2012 de 2023, sobre el papel de AGESIC para la futura estrategia que abarcará tanto al sector público como al privado.

La Unidad de Regulación y Control de Datos Personales (URCDP) está obligada por los artículos 62 y 63 de la Ley 20.075 (2022), que modifica la Ley 18.331 (2008), a “[e]stablecer los criterios y procedimientos que deban observar los responsables y encargados, en el tratamiento automatizado de datos personales” (art. 34). Como se trata de una regulación reciente, no se ha evaluado su eficacia, pero tiene autoridad para supervisar y hacer cumplir los requisitos legales.

CIBERSEGURIDAD

Aunque Uruguay no figura en el Índice de Comparitech Ciberseguridad empleado por la RAM de la UNESCO como punto de referencia mundial, ocupa el puesto 55 a nivel mundial según el Índice Nacional de Ciberseguridad (NCSI). Según el último informe regional sobre ciberseguridad del BID y la OEA (2020), Uruguay ocupó la primera posición en la región por tener las mayores capacidades instaladas y el compromiso de trabajar en la promoción de la ciberseguridad. En 2023, AGESIC trabajó con el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) para perfeccionar los indicadores de ciberseguridad para el monitoreo, la prevención, la detección y la respuesta a los desafíos de captura en diferentes sectores, incluidas las pymes. Legalmente, Uruguay necesita una ley para luchar contra el cibercrimen, que fue aprobada por la cámara de representantes en 2023, pero que aún está siendo revisada por el senado. A nivel internacional está en proceso de adhesión a la Convención de Budapest (CERES, 2023).

PROTECCIÓN DE DATOS

Este es uno de los pilares legales más fuertes de Uruguay para la IA. Desde 2008, el país ha promulgado la Ley 18.331 para la protección de datos personales. En 2022, la Ley 20.075 especificó los roles y responsabilidades dentro de AGESIC para su protección e implementación. La Ley 18.331 es un instrumento integral que permitió al país alcanzar el estado de adecuación con la Unión Europea (2012/484/UE). Desde la adopción del RGPD en 2018, solo 15 países en todo el mundo han sido declarados con el estado "adecuado". En América Latina, solo Argentina y Uruguay tienen este estatus (Comisión Europea, artículo 25(6) de la Directiva 95/46/CE).

Institucionalmente, la entidad responsable de la protección de datos en Uruguay es la Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales (URCDP), establecida por la Ley 18.33 que opera con autonomía técnica. Recopila anualmente información estadística relacionada con el cumplimiento de las obligaciones formales establecidas en la ley, como registros de bases de datos, nombramiento de delegados de protección de datos, etc. (AGESIC, 2022f). Sus funciones incluyen proporcionar orientación y asesoramiento a las personas con respecto a la ley y los medios legales disponibles para defender sus derechos garantizados. Adicionalmente, la URCDP formula la normativa a observar dentro de las actividades regidas por la ley, mantiene un registro permanente de bases de datos amparadas, y vigila el cumplimiento de las disposiciones legales, velando por la legalidad, integridad, veracidad, proporcionalidad y seguridad de los datos entre las entidades concernidas. Las facultades de la URCDP son amplias y desempeñan funciones tanto de asesoramiento como de supervisión (URCDP, s.f.a.).

Los usuarios tienen control sobre sus datos, incluida su capacidad para eliminarlos. El artículo 14 de la Ley 18.331 (2008) establece que "todo titular de datos personales que, acreditando previamente su identificación con el documento de identidad o poder respectivo, tendrá derecho a obtener toda la información sobre sí mismo en bases de datos públicas o privadas". El artículo 15 de la misma ley estipula el derecho a rectificar, actualizar, incluir o eliminar datos personales. Además, la legislación uruguaya tiene extraterritorialidad (Artículo 37, 19.670 (2018)).

El marco legal esbozado en la Ley 18.331 (2008) establece un enfoque estructurado de la notificación y el consentimiento, enfatizando su carácter obligatorio en diversos escenarios (arts. 7, 12, 13, 17). El artículo 9 profundiza específicamente en el alcance del principio de consentimiento informado previo, mientras que el artículo 13 de la Ley 18.331 (2008) garantiza el derecho de las personas a la información sobre el tratamiento y la recopilación de datos (URCDP, 2020b). Además, el artículo 7 de la misma ley garantiza que los datos recopilados sean proporcionales a los fines previstos, haciendo hincapié en un principio de no exceso en las prácticas de recopilación de datos (Ley 18.331, 2008).

Dentro de lo establecido en la Ley 18.331 (2008), el Decreto 64/020 (2020, arts. 6 a 16) describe la necesidad de una evaluación de impacto, ofreciendo un marco estructurado para su ejecución. En conjunto, la URCDP elaboró una Guía completa para la Evaluación de Impacto de la Protección de Datos (URCDP, 2020a), que aumenta aún más la aplicación de la ley y la implementación práctica (AGESIC, s.f.c). Además, la Ley de Protección de Datos (Ley 18.331, 2020) aborda significativamente las regulaciones específicas relativas a la información sensible, en particular delineadas en los artículos 18 y 19. El artículo 35 de la misma ley designa específicamente los mecanismos de ejecución conferidos a la URCDP. Si bien esta ley no estipula expresamente procedimientos de indemnización, el recurso a las disposiciones relativas a los daños y perjuicios en el Código Civil es aplicable en los casos de infracción.

No se aplican diferentes estándares de protección de datos a los datos recopilados por entidades públicas y privadas. Sin embargo, existen excepciones especificadas en los artículos 24, 25 y 26 de la Ley 18.331 (2008) con respecto a la creación, modificación o eliminación de bases de datos dentro de ciertas entidades públicas. Todas las entidades entran en el ámbito de aplicación de la Ley 18.331 (2008), y la URCDP sirve como órgano de supervisión que supervisa todo el espectro de organizaciones públicas y privadas.

La privacidad y el respeto de la vida privada y familiar están protegidos por la Ley de Protección de Datos. El artículo 1 de la Ley 18.331 establece explícitamente, "el derecho a la protección de datos personales es inherente a la persona humana, y por lo tanto está incluido en el artículo 72 de la Constitución de la República" (Constitución de la República Oriental del Uruguay, 1967). Además, Uruguay participa activamente en instrumentos internacionales y regionales de derechos humanos que defienden esta protección.

INTERCAMBIO DE DATOS Y ACCESIBILIDAD

Uruguay ocupa el puesto 71 de 195 países en la clasificación del Inventario de Datos Abiertos (ODIN por sus siglas en inglés, 2023). Este índice evalúa la exhaustividad de los datos estadísticos de una nación y evalúa si estos datos se alinean con los estándares globales de transparencia. La puntuación total de Uruguay resulta de una calificación de cobertura de datos de 51 y una calificación de apertura de datos de 63.

Como parte de sus esfuerzos de datos, el país firmó la Carta Internacional de Datos Abiertos en octubre de 2015 y tiene disposiciones para el intercambio de datos gubernamentales dentro del sector público, como se detalla en los artículos 157 a 160 de la Ley 18.719 (2011), complementada por el Decreto 178/013 (2013). Sin embargo, actualmente no existe información sobre la evaluación de la efectividad del marco nacional de intercambio de datos de Uruguay.

TRANSFERENCIA DE LOS DATOS

El marco para el intercambio de datos aborda principalmente el intercambio de datos gubernamentales dentro del sector público, según lo estipulado en los artículos 157 a 160 de la Ley 18.719 (2011) y su reglamento asociado, el Decreto 178/013 (2013).

En cuanto a la transferencia de datos a través de las fronteras, el marco se describe en el artículo 23 de la Ley 18.331 (2008). En esencia, “se prohíbe la transferencia de datos personales de cualquier tipo con países u organismos internacionales que no proporcionen niveles de protección adecuados de acuerdo con los estándares del Derecho Internacional o Regional en la materia” sin las excepciones explícitamente descritas en el artículo. Además, el Consejo Ejecutivo emitió la Resolución N° 41/021 el 8 de septiembre de 2021 (URCDP, 2021), recomendando la adopción de cláusulas contractuales para transferencias a países no adecuados.

DATOS ABIERTOS GUBERNAMENTALES

Uruguay ha establecido políticas gubernamentales de datos abiertos a través de la Estrategia Nacional de Datos Abiertos (AGESIC, 2022a). Dentro de la estructura organizativa de AGESIC, existe una División de Gobierno Abierto dentro del área de Sociedad del Conocimiento. Se ha formado un Grupo de Trabajo sobre Datos Abiertos en línea con la Estrategia Nacional de Datos Abiertos (AGESIC, 2019a). Además, según la normativa vigente, el artículo 82 de la Ley 19.355 (2015) exige que todos los datos relacionados con la Transparencia Activa sean abiertos. Sin embargo, no ha habido una evaluación de la efectividad de las políticas gubernamentales de datos abiertos de Uruguay.

DATOS ABIERTOS PARA LA INVESTIGACIÓN

La política gubernamental de datos abiertos de Uruguay abarca la disponibilidad y accesibilidad de conjuntos de datos con fines de investigación, descritos en su Agenda Digital Uruguay 2025. El Objetivo 6 tiene como objetivo “Optimizar el uso intensivo de datos e información como factor clave para la toma de decisiones efectiva y la gestión pública eficiente, considerando aspectos de ética, privacidad, responsabilidad, transparencia y no discriminación”. Su meta 27 dentro de este Objetivo 6 se enfoca en “Fortalecer los procesos de monitoreo y evaluación de políticas públicas, así como integrar, abrir y visualizar datos públicos, fomentando la ciencia de los datos” (AGESIC, 2020b).

LEYES Y POLÍTICAS DE ADQUISICIONES

Actualmente, Uruguay carece de leyes o políticas específicas que rijan la adquisición de sistemas o productos y servicios de IA que incorporen componentes de IA. Sin embargo, se están realizando esfuerzos para explorar alternativas e identificar las mejores prácticas regionales, como las que está implementando Chile. Además, aún no existe una lista designada de proveedores certificados para disposiciones específicas de IA. AGESIC tiene la tarea de recomendar estándares y procedimientos para la adquisición o el desarrollo de bienes y servicios de TI, como se describe en el Decreto 184/015, Artículo 1.

LEYES DE LIBERTAD DE INFORMACIÓN/ LEYES DE ACCESO AL CONOCIMIENTO

En términos de libertad de información, Uruguay promulgó la Ley 18.381 (2008), el Derecho de Acceso a la Información Pública, en 2008. Esta ley marca un paso fundamental para garantizar la transparencia y el acceso público a la información. Además, el desempeño de Uruguay en la calificación global de Derecho a la Información (RTI en sus siglas en inglés) obtiene 92 de los 150 puntos posibles. Este ranking evalúa los marcos legales nacionales para el acceso a la información pública a nivel mundial.

Además de los esfuerzos gubernamentales, las Organizaciones de la Sociedad Civil (CAINFO) y las Universidades (UCU) con el ITAeL (Índice de Transparencia Activa en Línea) han implementado mecanismos anuales de informes de transparencia vinculados a la Ley de Derecho de Acceso a la Información Pública 18.381 (CAINFO, 2022). Esta iniciativa refleja un esfuerzo concertado de varios sectores para mantener los estándares de acceso a la información pública.

Además, el Índice Nacional de Transparencia y Acceso a la Información (INTAI) representa el compromiso de Uruguay con la gobernanza abierta, como se describe en el Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto. Encabezado por la Unidad de Acceso a la Información Pública (UAIP), el INTAI es fundamental para evaluar qué tan bien las entidades obligadas se están adhiriendo a las regulaciones relativas a la Transparencia y el Acceso a la Información Pública. El INTAI es el índice oficial que mide el nivel de cumplimiento por parte de las partes obligadas de las disposiciones establecidas en la ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y sus decretos reglamentarios.

Los resultados de la evaluación de 2021 proporcionan información sobre el progreso y los desafíos en este ámbito (UAIP, 2021). Aunque la respuesta al acceso a la información pública parece alta y en evolución, las estadísticas capturan las respuestas de las organizaciones que respondieron al cuestionario de autoevaluación (tasa de respuesta del 68%, es decir, 169 organizaciones) y no el universo total de organismos que están compuestos (250).

En virtud de la Ley 18.381 (2008), las personas pueden solicitar información sobre el uso de sistemas de IA en el sector público. Si bien la ley no menciona explícitamente la IA, sus disposiciones permiten claramente las solicitudes de acceso a la información pública relativa a la IA. Cuando se trata de datos personales, las partes que usan o comparten datos tienen la obligación de informar a aquellos cuyos datos están usando o compartiendo. Sin embargo, las excepciones se detallan en el artículo 17 de la Ley 18.331.

DEBIDO PROCESO Y RENDICIÓN DE CUENTAS

La principal ley de Uruguay que protege el debido proceso es el “Código General del Proceso” (Ley 15.982, 1988). Sin embargo, la evaluación y documentación de las leyes relacionadas con la IA siguen siendo limitadas, con poca información disponible sobre su efectividad. Con respecto a la divulgación a las personas que interactúan con los sistemas de IA, aunque no es un mandato universal, pueden surgir casos en los que informar a las personas se vuelva necesario. Las leyes actuales generalmente aplican normas de responsabilidad genéricas para abordar los daños causados por los sistemas de IA, que carecen de regulaciones o políticas específicas que rijan la supervisión, la compensación o los mecanismos de recurso para los daños inducidos por la IA. Las evaluaciones dirigidas específicamente a la eficacia de estas leyes o políticas no son de fácil acceso o no se han divulgado ampliamente dentro del dominio público.

En virtud del Código General del Proceso, los organismos reguladores o los tribunales conservan la autoridad para solicitar información sobre los sistemas de IA y sus operaciones internas. Durante las investigaciones o en el ámbito de un proceso judicial, los reguladores o tribunales poseen amplios poderes para solicitar dicha información.

SEGURIDAD EN LÍNEA E INTEGRIDAD DE LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN

Uruguay ha ratificado el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y la Convención Americana sobre Derechos Humanos, que contienen disposiciones que prohíben el discurso de odio. De acuerdo con estas normas, los artículos 149-BIS y TER del Código Penal en Uruguay prohíben y penalizan el discurso de odio (Ley 9.155, 1933a; Ley 9.155, 1933b). Esta regulación se aplica tanto al contenido en línea como fuera de línea. Sin embargo, no ha habido una regulación específica en Uruguay con respecto a la eliminación de dicho contenido, ni se han realizado evaluaciones de la efectividad de esta ley para la seguridad en línea. Existen medidas de exclusión o desindexación de contenido, pero no describen nada explícito sobre este asunto.

En esta ley no se define la responsabilidad de los intermediarios en línea. Sin embargo, se deben considerar dos normas, ya que están relacionadas. En primer lugar, el artículo 92 de la Ley 19.580 (2018), Ley de Violencia contra la Mujer por razón de Género, impone sanciones por difundir contenidos íntimos o sexuales de personas sin autorización. Esta norma específica que “serán sancionados los administradores de sitios de internet, portales, buscadores o entidades similares que no eliminen las imágenes previa notificación de falta de autorización” (Ley 19.580 de 2018, artículo 92). En segundo lugar, el artículo 712 de la Ley de Presupuesto Nacional 19.924 (2020) otorga a la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicación (URSEC) la autoridad para actuar en casos de difusión de contenidos que violen las leyes de derechos de autor, particularmente en televisión por suscripción a través de plataformas de Internet.

Uruguay no ha promulgado ninguna ley o política específica sobre el impacto de la IA en las redes sociales, que abarque la transparencia, la desinformación, la información falsa o el discurso de odio. Sin embargo, de manera algo general, el artículo 13 de la Ley 18.331 (2008), modificado por la Ley 20.075 (2022), introduce nuevas obligaciones en materia de transparencia de la información personal aplicada al tratamiento automatizado de datos. Sin embargo, debido a su reciente aprobación, no se ha realizado ninguna evaluación de su eficacia.

CAPACIDAD DEL SECTOR PÚBLICO

AGESIC ha desarrollado eventos de capacitación para funcionarios públicos sobre diversos temas relacionados con las capacidades digitales dentro del sector gubernamental, que abarcan la seguridad de la información, la protección de datos personales y el fomento de la ciudadanía digital (para niveles inicial, intermedio y avanzado). Además, más de 1.500 empleados del sector público han recibido formación en diversos aspectos y dimensiones de la IA entre 2019 y 2022 (AGESIC, s.f.f.). Plataformas públicas como el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) ofrecen cursos de apoyo a las habilidades digitales como parte de la misión del Instituto (INEFOP, s.f.a.). Según el Índice de Madurez GovTech del Banco Mundial, 2022, Uruguay tiene un “alto nivel de madurez”, con una puntuación de 0,861 puntos.

2. SOCIAL Y CULTURAL

DIVERSIDAD, INCLUSIÓN E IGUALDAD

La brecha de género en el uso de Internet en Uruguay muestra que más mujeres usan Internet que hombres. En los últimos tres meses de 2022, el 91% de las mujeres usaron Internet en comparación con el 89% de los hombres. Del mismo modo, el 84% de las mujeres utilizaron Internet en el último mes de 2022 frente al 81% de los hombres (AGESIC, 2023a) (Fig. 1).

Porcentaje de mujeres y hombres que se conectan mensualmente a internet

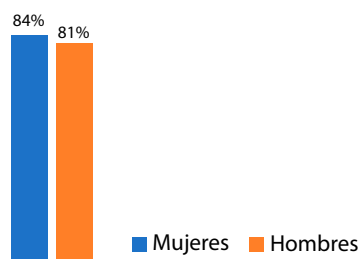


Figura 1

No hay mediciones que comparen la brecha digital entre las áreas urbanas y rurales en Uruguay. Montevideo, la capital, junto con su área metropolitana, representa la mitad de la población del país. La Encuesta de Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (EUTIC) mide la brecha entre Montevideo y el resto del país (áreas urbanas más pequeñas del interior y el entorno rural, todas agrupadas). Esta brecha entre Montevideo y otras zonas se sitúa en el 7%, teniendo la capital un 95% de acceso a internet (fijo o móvil) desde casa frente al 88% en el resto del país (AGESIC, 2023a).

Acceso a Internet capital y resto del país

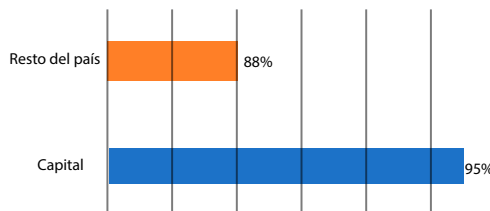
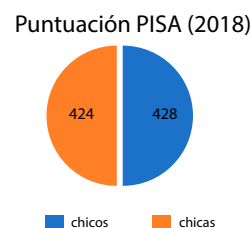
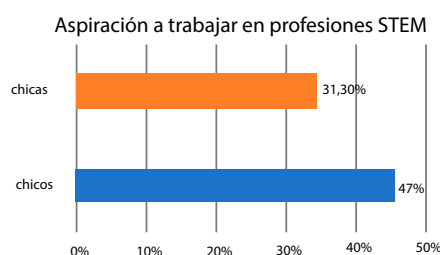


Figura 2

La empresa estatal uruguaya de telecomunicaciones, ANTEL, ha desplegado tanto LTE como FTTH; esta última en poblaciones de hasta 5 000 habitantes. La Agenda Uruguay Digital 2023 incluyó en su Objetivo IX promover la “Conectividad universal de calidad” y garantizar “la conectividad física y móvil en todo el territorio nacional, minimizando las desigualdades geográficas en el acceso y uso de las telecomunicaciones por parte de particulares y empresas” (AGESIC, 2020b, p. 16). La implementación de estas políticas ha impactado significativamente en la reducción de la brecha digital, como se observa en la encuesta EUTIC (AGESIC, 2023a). Desde 2023 ocupa el primer lugar en la región en velocidad de descarga de Internet móvil (Ookla, 2023), el 91% de los hogares tienen algún tipo de acceso a Internet, fijo o móvil, y el 83% de los habitantes lo utilizan a diario (AGESIC, 2023a).

El porcentaje de hombres y mujeres que se gradúan de la educación superior en cursos de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) es del 45% para las mujeres y del 55% para los hombres (Banco Mundial, 2019). En el Índice Global de Brecha de Género 2023, compuesto por cuatro dimensiones: Participación y Oportunidad Económica, Logro Educativo, Salud y Supervivencia y Empoderamiento Político, Uruguay ocupa el puesto 67 y ha mejorado 5 lugares en comparación con la edición 2022. Además, en los subíndices de ‘logro educativo’ y ‘salud y supervivencia’, obtiene la puntuación más alta (1) en el ranking y ocupa la posición 47 en participación económica, quedando más rezagada en ‘participación política’ (WEF, 2023).

La proporción de niñas y niños que estudian ciencias o matemáticas y aspiran a trabajar como profesionales en campos STEM a la edad de 30 años muestra que el 47% de los niños y el 31,3% de las niñas han expresado su intención de trabajar en esta área, una brecha de casi el 15% según el Informe Pisa 2018. Sin embargo, la brecha entre el desempeño de ambos grupos es mucho menor, en las pruebas PISA en ciencias, donde los niños obtuvieron 428 puntos, mientras que las niñas obtuvieron 424 (OCDE, 2019).



Figuras 3 y 4: Fuente PISA reporte (2018)

Si bien el país no tiene una política específica dirigida a reducir la brecha digital de género, tiene más de 20 años de políticas públicas sostenidas sobre tecnologías digitales para el desarrollo con un compromiso y consistencia de larga data. Fomenta la gobernanza de múltiples partes interesadas a través de procesos consultivos que son fundamentales para varios instrumentos de política pública en IA y otras políticas digitales. Durante estas dos décadas, se han implementado varias medidas para garantizar la conectividad y el acceso a Internet para los hogares y las personas. Específicamente, existen medidas para garantizar el acceso universal de los ciudadanos a los servicios electrónicos del gobierno. Algunas iniciativas gubernamentales que garantizan la conectividad y el acceso incluyen: Hogares Universales (Plan Universal Hogares): el Plan Ibirapitá, un programa estatal que promueve la inclusión digital de los adultos mayores en Uruguay; y el Plan Ceibal, un programa histórico en la región en materia de tecnología y educación. La implementación de estas políticas ha impactado significativamente en la reducción de la brecha digital, como se observa en la encuesta EUTIC (AGESIC, 2023a).

Uruguay tiene una regulación general dirigida a promover la diversidad y la inclusión en el lugar de trabajo, la Ley Integral para Personas Transgénero (Ley 19.684, 2018), que no es específica para la IA. Las empresas tecnológicas no tienen la obligación de publicar estadísticas de diversidad. Existen normas, como la Ley 19.691 (2018), que se centran en promover el empleo de las personas con discapacidad, que también es general y no exclusivo de la IA. Adicionalmente, Uruguay cuenta con leyes laborales que promueven la igualdad de género (MTSS, 2015).

La Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología (MIMCIT) se estableció en 2016 y sigue dedicado a coordinar esfuerzos, crear conciencia y realizar estudios y publicaciones sobre el tema en el país. Integrado por una veintena de entidades públicas y privadas, la MIMCIT ha participado activamente en la participación de Uruguay como primer país piloto en el proyecto SAGA de la UNESCO (STEM y Avance de Género) desde 2016 (MIMCIT, 2020). Adicionalmente, el Plan Ceibal organiza anualmente la Semana Niñas en las TIC (Ceibal, 2022b).

En el sector académico, las universidades y facultades profesionales no están obligadas por normativa específica a publicar estadísticas de diversidad. Sin embargo, las instituciones educativas suelen divulgar estadísticas sobre la diversidad como parte de sus obligaciones relacionadas con la diversidad. La Ley General de Educación (Ley 18.437, 2009) tiene disposiciones para la inclusión y diversidad educativa. Cuando se trata de titulares de contratos gubernamentales, existe un amplio espectro de regulaciones que abordan el cumplimiento de la diversidad de género y discapacidad.

En cuanto a la diversidad lingüística, el español es el idioma hablado y escrito en el país, y también es el idioma oficial. No hay lenguas indígenas utilizadas en el país, y la presencia de minorías lingüísticas a través de variaciones del español con el portugués específicamente en el departamento norteno de Artigas (Chargoña, 2007) no se capta en los contenidos en línea ni en la formación de los sistemas de IA. Actualmente no hay contenido o datos en línea originados en el país disponibles para la capacitación de sistemas de IA en idiomas indígenas, a pesar de que varios investigadores con experiencia en lingüística, ciencias sociales e informática están trabajando en estos temas, particularmente con el idioma guaraní, con otras universidades de la región.

COMPROMISO PÚBLICO Y CONFIANZA

El país ocupa el puesto 35 en el Índice de servicios en línea (OSI), que mide la capacidad y la voluntad de un gobierno para proporcionar servicios y comunicarse con sus ciudadanos electrónicamente, con una puntuación de 0,84, ocupando la primera posición en la región (Naciones Unidas, 2022). En cuanto al Índice de Participación Electrónica (EPI), que evalúa hasta qué punto un gobierno proporciona información a sus electores, involucra a los ciudadanos en el diseño de políticas y empodera a los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones, el país obtuvo 0,50 puntos en 2022, ocupando la posición 61. Esto marca una disminución en comparación con las mediciones tomadas desde 2012 (Naciones Unidas, s.f.).

En cuanto a la confianza en los sitios web y aplicaciones gubernamentales, Uruguay presentó el Estudio de Alfabetización Digital Ciudadana 2022, que aborda la confianza en el servicio público y los portales gubernamentales (AGESIC, 2022b). El caso de Uruguay no está incluido en la medición de IPSOS sobre confianza en IA y tecnología (IPSOS, 2022), ni surgen otras fuentes relevantes para el caso nacional (EDELMAN, 2022). Sin embargo, dentro del Índice Latinoamericano de IA (ILIA), los datos regionales consolidados, incluido Uruguay, destacan estas percepciones públicas. Los medios de comunicación tienden a tener una postura más favorable hacia los beneficios de la IA, mientras que los usuarios de las redes sociales son más escépticos y críticos. Sin embargo, al considerar la subregión que agrupa a Chile, Argentina y Uruguay, los sentimientos positivos o neutrales son mucho más frecuentes que en otras subregiones y las percepciones negativas hacia la IA son las más bajas de la región según este estudio (ILIA, 2023).

POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

No existe una política específica en Uruguay para abordar el impacto de la IA en el medio ambiente. Sin embargo, desde 1994, existe la Ley General de Protección del Medio Ambiente (Ley 17.283, 2000), que prevé las evaluaciones de impacto ambiental como herramienta preventiva. El caso del centro de datos de Google y la solicitud de acceso a la información pública realizada, y otorgada en 2023, refleja el nivel de interés en el impacto de la actividad digital en el medio ambiente y el uso de los recursos naturales, incluido el agua, que fue un tema altamente sensible en Uruguay en 2023 (Méndez, 2023). El centro de datos de Google finalmente se ha reducido, pero ha incorporado mecanismos de enfriamiento más sostenibles basados en el aire.

Uruguay es líder regional en el uso de energías renovables. Entre 2017 y 2020, el promedio de energías renovables como fuente de su matriz eléctrica estuvo entre 91 y 97% (Uruguay XXI, 2022a; Uruguay XXI, 2023b, AIE, 2023). Esto implica una ventaja ambiental para los centros de datos que operan dentro del país, ya sea que presten servicios al mercado interno o a la región. Adicionalmente, en junio de 2023, el gobierno anunció una inversión de 4 mil millones de dólares para una planta de hidrógeno verde y energías renovables (Uruguay XXI, 2023a). Según Microsoft (2022), esta fuente también se puede utilizar para suministrar centros de datos. En cuanto a la IA, su creciente uso ha aumentado notablemente el consumo de agua y energía de los centros de datos, impactando directamente en el medio ambiente (O'Brien et al., 2023).

En relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Uruguay lanzó en 2022 un nuevo bono en el mercado global indexado a indicadores de cambio climático (BID, 2022). Este mecanismo vincula el costo del capital con el logro de los objetivos climáticos y la conservación de los recursos naturales del país, asociados a los ODS, medida que afecta a todos los sectores productivos, incluida la IA. Sin embargo, la Estrategia de Inteligencia Artificial 2020 para el Gobierno Digital no aborda específicamente el impacto de la IA en el uso de la tierra y el agua (AGESIC, 2020a).

SALUD Y BIENESTAR SOCIAL

Uruguay cuenta con una estrategia de Salud Digital enfocada en la accesibilidad e interoperabilidad. Para implementar esta estrategia, se creó el programa Salud.uy a través de un convenio entre la Presidencia de la República, AGESIC, el Ministerio de Salud Pública (MSP) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) con el objetivo de fortalecer las Tecnologías de la Información (TI) en el sector salud (MSP, 2023). La gobernanza del programa Salud.uy fue definida por ley y se ha materializado en un Consejo Asesor de Políticas de Salud Digital. Dado que la política de salud digital es de marzo de 2023, las evaluaciones aún no están disponibles. El principal trabajo para apoyar y fortalecer las políticas de salud fue la creación de un Registro Nacional de Salud Electrónico (HCEN). Para 2022, el 95% de la población tenía al menos un registro electrónico en el sistema, y en 2023, se incluyó un resumen de un historial clínico para todos los pacientes (IADB, 2022).

El HCEN, que es una plataforma de interoperabilidad (no la historia clínica electrónica de un paciente, ni una base de datos), tenía dos objetivos distintos que lograr a lo largo del tiempo: en la etapa inicial, promover la continuidad de la atención, el mantenimiento de registros de calidad y la complementación de servicios entre los proveedores; en la etapa actual, Uruguay se está centrando en avanzar en el análisis de datos para apoyar la toma de decisiones para definir políticas de salud pública, gestionar a los proveedores de servicios de salud y evaluar la calidad de los servicios prestados a los usuarios dentro del sistema de salud.

En la política de salud digital, solo hay una mención específica de la IA como una de las tecnologías actuales y emergentes (AGESIC, 2023b, p. 32), pero no hay un énfasis específico en ella. Sin embargo, se destacan varios ejemplos de la política, describiendo herramientas desarrolladas por diversas empresas del ecosistema TIC uruguayo. Entre ellos se encuentra Hey Now, una empresa que desarrolla chatbots basados en IA para interactuar con los usuarios a través de teléfonos móviles (AGESIC, 2023b). La política también cubre la salud física y mental. Desarrolla una sección específica denominada Línea de Atención en Salud Mental, que actualmente se encuentra activa dentro del Ministerio de Salud Pública (AGESIC, 2023b).

Uruguay aún no tiene una política específica para la IA y la preservación del patrimonio cultural, aunque está trabajando para definir una. Mientras tanto, hay intentos de producir tales resultados. El XI Premio de Ilustración 2023, coorganizado por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y la Agencia Uruguaya de Cine y Audiovisual (ACAU), es un ejemplo donde se habilitó el uso de la IA como una de las técnicas competidoras (MEC, 2023a, p. 11).

3. CIENTÍFICO/EDUCATIVO

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

GASTOS I + D

El gasto de Uruguay en investigación y desarrollo (I + D o R&D, por sus siglas en inglés) en 2022 fue del 0,62% del PIB, equivalente a 439 millones de dólares, y el de Actividades de Ciencia y Tecnología que incluye I + D abarcó 680 millones de dólares (0,96% del PIB) (ANII, 2024; PRISMA, 2024). En comparación con los de mayor puntaje a nivel mundial en inversión en I + D por PIB, como Israel y Corea del Sur, el porcentaje de inversión es nueve veces mayor, pero registró un aumento tanto en términos absolutos como relativos en el total de actividades de ciencia y tecnología. Sin embargo, Uruguay no cuenta con una estimación de créditos públicos dedicados a investigación y desarrollo en IA. A través del instrumento de Crédito Fiscal para empresas dedicadas a actividades de I + D, en 2022, el Ministerio de Economía y Finanzas asignó un monto de UYU 140,000,000 (aproximadamente 3.6 millones de dólares estadounidenses) otorgados bajo la Ley 19.739, que faculta al Poder Ejecutivo para otorgar crédito fiscal a empresas de derecho privado por sus gastos en actividades de investigación y desarrollo (MEF, 2022).

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

El número de publicaciones sobre IA y temas relacionados ascendió a 200 en 2023 (OECD.AI, 2023a). Esto es casi la mitad de la cantidad de Letonia, un país con un PIB similar y la mitad de la población de Uruguay, y es un tercio de la producción de Eslovenia, con un PIB similar y un 35% menos de habitantes, pero es casi tres veces la producción total de publicaciones de IA de Panamá. No se dispone de datos sistemáticos sobre el número de publicaciones per cápita FAcCT (Equidad, rendición de cuentas y transparencia en IA).

En cuanto a la investigación sobre la ética de la IA, la plataforma OECD.AI no diferencia ni especifica la investigación centrada en la ética de la IA, lo que dificulta la cuantificación del número de publicaciones per cápita dedicadas exclusivamente a la ética de la IA dentro de ese conjunto de datos. No hay información consolidada sobre los centros de investigación que abordan problemas de IA.

INVESTIGACIÓN ÉTICA EN IA

Uruguay ha sido sede de la conferencia KHIPU (Encuentro Latinoamericano sobre IA) durante tres años consecutivos, sirviendo como una plataforma sin fines de lucro destinada a fomentar una comunidad de partes interesadas más allá de los desarrolladores de sistemas de IA dentro de la región. Este evento internacional atrae a participantes y ponentes de renombre a nivel mundial, con ediciones celebradas en 2019, 2021 y 2023 (KHIPU, 2023). La edición de marzo de 2023 desarrolló la Declaración de Montevideo sobre Inteligencia Artificial, arrojando luz no solo sobre el potencial de desarrollo, sino también sobre los riesgos asociados de estas herramientas tecnológicas (Marroquín et al., 2023).

Además de las actividades en curso de AGESIC (que abarcan más iniciativas a nivel nacional), se organizan otros eventos, como los orquestados por URCDP, con oradores invitados en la serie de 'Coffee Talks' que participan en debates sobre IA relacionados con la protección de datos personales y de género (URCDP, s.f.). Los talleres de Ciudadanía Digital se llevan a cabo como un componente vital de la revisión en curso de la Estrategia de Ciudadanía Digital, con un enfoque específico en temas relacionados con la IA.

RESULTADO DE LA INNOVACIÓN DE TALENTO DE IA

Según datos del Portal PRISMA de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), entre los 2167 investigadores activos en el sistema, 220 se especializaron en Ingeniería y Tecnología, indicando 1 investigador por cada 15.909 habitantes. Cabe destacar que Uruguay no tiene ningún Gran Maestro de Kaggle (PRISMA, s.f.). En 2022, el número de compromisos per cápita con repositorios de IA en GitHub, una plataforma de desarrollo de software en línea que se utiliza para almacenar, rastrear y colaborar en proyectos de software por parte de millones de desarrolladores en todo el mundo, fue de 0.0011 (OECD.AI, 2023c). Uruguay es el país con mayor número de commits per cápita en GitHub de la región con 0,22 por persona en edad laboral (Ferres et al, 2023). Aunque solo 787 personas en la fuerza laboral de TI (3.6% del total) tienen habilidades de IA, Uruguay sigue siendo el país con la mayor proporción de profesionales calificados en IA en la región (Ferres et al. 2023). Sin embargo, actualmente no se dispone de datos sobre el número de patentes de IA concedidas per cápita.

Tabla 1. Resumen de habilidades

| | |
|--|--------|
| Commits de IA per cápita en Github | 0.0011 |
| Commits de IA per cápita en Github | 0.22 |
| Habilidades de IA por cada 10 000 habitantes | 2.3 |

ESTRATEGIA EDUCATIVA

El país cuenta con leyes y políticas específicas destinadas a integrar la IA y otras herramientas digitales dentro del sistema educativo. La Agenda Digital 2021-2025, aprobada por Decreto 134/021 (2021), delinea objetivos clave para esta integración. El primero, titulado 'Ciudadanía digital', tiene como objetivo garantizar que las personas adquieran los conocimientos y competencias necesarios para ejercer sus derechos y obligaciones en el entorno digital (AGESIC, 2020b, p. 5). El segundo, "Integración en la comunidad", se centra en aprovechar las tecnologías digitales, incluida la IA, para fomentar la integración social, promoviendo el acceso al conocimiento y los servicios, particularmente para aquellos que están menos conectados (AGESIC, 2020b, p. 6). Más recientemente, Ceibal lanzó en octubre de 2023 un Marco para la enseñanza de la inteligencia artificial (Ceibal, 2023) para la educación primaria y media.

Además, hay un progreso continuo en la capacitación docente con respecto a la IA en varios dominios (ANEP, 2023; Ceibal, 2022a), pero no se centra específicamente en la ética de la IA. En el marco de la implementación de la actual Estrategia de IA para la gobernanza digital, los esfuerzos se dirigen hacia el objetivo de "Desarrollo de capacidades".

Por último, se está llevando a cabo en el país una reforma educativa para la educación primaria y media que se basa en competencias y tiene un marcado enfoque para incluir habilidades digitales y contenidos tecnológicos particularmente en los últimos años de bachillerato.

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

El acceso a Internet con fines educativos en las instituciones educativas de todos los niveles en Uruguay se sitúa en el 100%, es decir, todas las escuelas, institutos técnicos y universidades están conectados a Internet (acceso de fibra óptica en entornos urbanos de más de 5.000 habitantes). La provisión de computadoras portátiles, computadoras y tabletas para su uso en establecimientos educativos en la educación primaria y secundaria en Uruguay también alcanza el 100% (Uruguay Digital, 2020).

CONTENIDO CURRICULAR

Existen iniciativas específicas implementadas por instituciones como Ceibal, incorporando la IA como materia en la educación y promoviendo contenidos relevantes a través de sus plataformas (Ceibal, 2022a).

Hay aproximadamente un programa de educación terciaria dedicado a la IA, el aprendizaje automático o la ciencia de datos por cada 76 586 habitantes en Uruguay. En concreto, hay un total de 32 programas ofrecidos tanto en universidades públicas como privadas, que abarcan licenciaturas, cursos de ingeniería, diplomas, estudios de posgrado, maestrías y programas de doctorado a partir de 2021. Adicionalmente, existen 45 programas dentro de instituciones de educación terciaria no universitaria enfocados en estos temas (CUTI, 2023a; MEC, 2023b).

En cuanto a los programas de educación terciaria que ofrecen uno o más módulos sobre IA, un informe del Ministerio de Industria y Energía 'Uruguay Transforma' (MIEM, 2019), identificó 101 cursos que abarcan 'tecnologías avanzadas' (robótica, Inteligencia Artificial, computación en la nube, Internet de las Cosas, impresión 3D y sensores inteligentes).

No hay datos sistematizados sobre el número de programas que ofrecen uno o más módulos relacionados con la ética de la IA y otras humanidades sobre el tema. Hay muchos programas universitarios en Uruguay que abordan aspectos técnicos y éticos de la IA. Universidades como la Universidad Católica del Uruguay (UCU, s.f.) y la Universidad de Montevideo (UM, s.f.) complementan los programas de ingeniería con asignaturas integrales a la educación básica de un estudiante universitario, que abarcan la ética, la deontología y la antropología filosófica. La Universidad de la República (Udelar, s.f.) El Centro de Posgrado y Actualización Profesional en Computación (CPAP) de la Facultad de Ingeniería (FING) ofrece títulos, especializaciones y estudios de posgrado relacionados con perspectivas tanto técnicas como éticas. Los programas, Facultad de Administración y Ciencias Sociales (FACS) de la Universidad ORT, incluyen cursos como "Derecho digital y nuevas tecnologías", "Aplicaciones de la IA en los negocios", "Introducción a la tecnología y la cultura digital" y "Aprendizaje automático" (ORT, s.f.a.).

El plan Ceibal desempeña un papel clave en el avance del plan de estudios de IA en la educación primaria y secundaria. Tiene un enfoque triple para la IA para la educación primaria: pensamiento computacional, pizarras de micro bits programables y ciudadanía digital. Durante la última semana de octubre, Ceibal organiza la Semana de la Inteligencia Artificial, atendiendo tanto a las necesidades de los docentes como de los alumnos. Dentro del programa de Pensamiento Computacional, la atención se centra en la enseñanza de Ciencias de la Computación y programación. Además, hay una secuencia didáctica de actividades que abordan conceptos fundamentales de la inteligencia artificial: los conjuntos de datos, la noción de predicción y los algoritmos que subyacen a esta tecnología. El objetivo es reconocer el papel humano en la construcción de sistemas basados en IA e identificar criterios de clasificación basados en datos (Ceibal, 2022c).

En educación secundaria, desde 2021, existe un curso específico con una secuencia didáctica denominada ‘Máquinas de Enseñanza para Aprender’, dirigido a abordar la temática en el aula para profesores de secundaria. La propuesta tiene como objetivo involucrar a los docentes en el tema del aprendizaje automático, involucrándolos en la generación de un modelo de IA utilizando la herramienta Google Teachable Machine y diseñando y programando una aplicación que incorpore este bloque de IA con Poseblocks (Ceibal. s.f.b.). Este curso cubre los conceptos principales del aprendizaje automático, el ciclo de trabajo y las 5 ideas principales de IA para K-12 (Touretzky et al., 2019): Percepción, Representación y Razonamiento, Aprendizaje, Interacción Natural e Impacto Social. Esta propuesta de inteligencia artificial está diseñada para 40 horas (capacitación e implementación) y está dirigida a docentes, mientras que la secuencia didáctica para estudiantes se basa en herramientas gratuitas.

En cuanto a la ciudadanía digital y el bienestar, programas como “Aprendizaje para todos” y “Ciudadanía en el centro” se llevan a cabo en la educación secundaria (escuelas secundarias y escuelas técnicas). Estos programas promueven la formación y participación activa de los estudiantes liderando proyectos en su centro educativo, con el objetivo de abordar una problemática relacionada con su bienestar digital. Por lo tanto, los proyectos se centran en el discurso de odio, la autorregulación, el bienestar, entre otros aspectos. Esta iniciativa involucra a 79 centros educativos, impactando a una comunidad de más de 1 000 estudiantes (Ceibal. s.f.a.).

LOGROS EDUCATIVOS

Entre 2019 y 2022, 1,543 servidores públicos de diversos orígenes educativos y profesionales en 50 entidades públicas recibieron capacitación en IA a través de cinco cursos diferentes que totalizaron 30 ediciones y 413 horas de aula. Uno de estos cursos, titulado “IA: Desafíos éticos y legales”, se centró específicamente en la ética de la IA (AGESIC. 2023c). Las encuestas de opinión de los participantes indicaron que el 87% calificó los cursos técnicos de IA de muy buenos a excelentes.

Además, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) organiza conferencias que abordan la IA para maestros y funcionarios dentro de la organización (ANEP, 2023), lo que subraya la dedicación de Uruguay a la integración de la IA y las herramientas digitales dentro de su marco educativo. Sin embargo, existe la necesidad de una evaluación sobre la efectividad de estas políticas, ya que aún no se ha llevado a cabo.

Según el Anuario Estadístico de Educación 2021, el porcentaje de graduados en STEM en educación superior es del 10,60% (MEC, 2023c), sin datos específicos sobre graduados o doctorados en IA. Adicionalmente, el porcentaje de graduados en TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en educación superior fue del 16% para los programas de pregrado en 2021. Cabe destacar que esta tasa aumenta al 49% para los programas de posgrado (CUTia, 2023). Uruguay ocupa el puesto 72 en Data Science según el World Skills Report 2022 de Coursera (Coursera, 2023), destacando su posición en el panorama educativo global.

ACCESO PÚBLICO A LA EDUCACIÓN EN IA

En Uruguay existen cursos técnicos sobre IA dirigidos al público. Los cursos introductorios a la IA son facilitados por la Universidad Tecnológica (UTEC) (una universidad pública), AGESIC y el Ministerio de Educación y Cultura (AGESIC, 2022c). Además, hay cursos ofrecidos por INEFOP (s.f.b). Se ha cargado un curso de IA a su propio ritmo en la plataforma de auto inscripción del Ministerio de Educación y no tiene restricciones de acceso (AUCI, 2021). Estos programas se ofrecen de forma gratuita y en español.

MERCADOS LABORALES

La información sobre las ofertas de trabajo relacionadas con la IA en Uruguay en las ofertas de empleo en línea no está disponible sistemáticamente. Del mismo modo, no hay datos sobre el porcentaje de empleados actuales que trabajan específicamente como expertos en ciencia de datos en Uruguay, y el país no está incluido en el Informe del Índice de IA de Stanford para esta información. Desafortunadamente, la información sistemática sobre la penetración relativa de las competencias de IA en el mercado laboral no está disponible para Uruguay.

En este sentido, Uruguay carece de una estrategia integral para abordar el impacto de la IA en el mercado laboral. El INEFOP, un instituto público establecido en 2008, es el principal responsable de implementar políticas de formación profesional y mejorar el empleo de las personas trabajadoras en el país. Su gama de cursos incluye una amplia gama de ciencia de datos, IA y temas relacionados. En 2018-2019, se realizó un informe prospectivo con apoyo de la CEPAL sobre la automatización y su impacto en el empleo en Uruguay, aún no se han observado avances significativos en esta área (OPP, 2019). Sin embargo, la efectividad de esta estrategia no ha sido evaluada.

Según lo informado por CUTI, la asociación comercial de TI más grande de Uruguay, el sector de TI del país emplea a aproximadamente 175 000 personas (CUTI, 2023b, p. 3).

INVERSIONES EN IA

No hay datos disponibles sobre las inversiones de las empresas en el país en sistemas y servicios de IA. Tampoco existe información sistematizada sobre si esos productos son uruguayos o internacionales.

EXPORTACIONES Y PRODUCTOS

Según el Índice Mundial de Innovación en Propiedad Intelectual 2023, Uruguay muestra una presencia moderada en las exportaciones de alta tecnología, constituyendo el 0,8% de su comercio total y asegurando la posición 75 a nivel mundial. Sin embargo, el país sobresale significativamente en la exportación de servicios de TIC, representando el 7,9% de su comercio total y ocupando una impresionante séptima posición a nivel mundial en este sector (OMPI, 2023, p. 207).

La producción del sector de TI en Uruguay, principalmente impulsada por las exportaciones, representó el 3,3% del PIB del país, según la cámara de TI de Uruguay CUTI.

No se dispone de datos sobre el gasto empresarial en I + D en programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática, así como el PIB per cápita del código SIC 62.0 (Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática).

TÉCNICAS Y INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA Y CONECTIVIDAD

Uruguay ha abordado el desarrollo de su infraestructura digital como una prioridad política sostenida desde su primera agenda digital en 2007 (que ahora está en su 5ª edición) (Rosso Risso, 2024). La infraestructura digital desde un enfoque de política gubernamental se ha concebido a nivel de red, hardware y plataforma con un enfoque sostenido e incremental en los diferentes gobiernos. A nivel de red, esto se ha unido a las inversiones del operador público de telecomunicaciones, ANTEL, y del sector privado. En términos de conectividad internacional, dos cables submarinos internacionales (“Firmina” de Alphabet, desde Punta del Este a los Estados Unidos y Tannat, una iniciativa conjunta entre Alphabet y Antel a Las Toninas, en Argentina).

El desarrollo y la transformación digital en Uruguay han sido liderados por el gobierno a través de AGESIC. Este enfoque coherente en la adopción responsable y ubicua de las tecnologías de comunicación digital permitió su inclusión en el grupo Digital Nations en 2018 (Digital Nations, s.f.a.). Para lograrlo, se diseñó un marco para estandarizar el modelado de las organizaciones públicas, desde sus procesos de negocio hasta su infraestructura de apoyo. El Marco de Arquitectura de Grupo Abierto (TOGAF) se adaptó para permitir el desarrollo de la arquitectura de gobierno electrónico uruguayo, e incluye modelos, estándares, políticas, productos, mejores prácticas y recomendaciones para guiar a las organizaciones públicas en el diseño de soluciones técnicas de tal manera que promueva la interoperabilidad y un uso eficiente de la tecnología de la información (Mendaro, 2020). “Uruguay ha desarrollado una plataforma digital (DP) que define e implementa estándares y soluciones para el desarrollo de la transformación digital de las agencias gubernamentales. El DP se divide en dos capas lógicas y una física. La capa física es una nube (nube gubernamental), que ofrece servicios como infraestructura como servicio (IaaS por sus siglas en inglés) y plataforma como servicio (PaaS por sus siglas en inglés). Esta implementación ofrece una estrategia de infraestructura que optimiza los recursos y, al mismo tiempo, simplifica la gestión y la gobernanza” (Mendaro, 2020: 2). La interoperabilidad en las plataformas y servicios de identidad digital, así como el desarrollo del registro digital de salud pública son ejemplos de infraestructura pública digital a nivel de datos.

En 2022, la UIT informó que 139 de cada 100 residentes uruguayos tenían una suscripción celular móvil (UIT, 2022), mientras que la encuesta nacional EUTIC del mismo año indicó que el 72% de los hogares tenían acceso a banda ancha fija. Alrededor del 89% de la población uruguaya de 14 años o más tiene acceso a Internet a través de banda ancha móvil (AGESIC, 2023a). Su penetración de banda ancha está por encima de los promedios globales, con velocidades de descarga de 81,6 Mbps, velocidades de carga de 36,40 Mbps y latencia de 9 milisegundos. La velocidad de descarga promedio para banda ancha fija, según SpeedTest a partir de julio de 2023, es de 143.06 Mbps (SpeedTest, s.f.). Uruguay exhibe una penetración significativa de internet dentro de su población, con alrededor del 90.07% utilizando activamente internet (AGESIC, 2023a).

El país tiene una cobertura del 95% en redes 3G y del 94% en redes 4G, lo que garantiza una amplia disponibilidad de redes móviles (UIT, 2022). En cuanto a 5G, que ya cuenta con redes comerciales en funcionamiento, en 2025, el 25% de su población estará cubierta por 5G y el 99% en 2030 (GSMA, 2023). El 100% de la población tiene acceso a la electricidad, según lo informado por el Banco Mundial (2023). En términos de acceso a internet, el EUTIC destaca una brecha marginal de género: 89% para los hombres y 91% para las mujeres. No se dispone de datos específicos sobre la brecha de género en la telefonía móvil. Además, la encuesta EUTIC no distingue específicamente las áreas rurales, sino que diferencia la ciudad capital, Montevideo, que alberga a aproximadamente la mitad de la población de la nación, y el resto del país, denominado “Interior”. Es importante tener en cuenta que esta categoría de ‘Interior’ incluye no solo las zonas rurales, sino también otras ciudades fuera de la capital. En Montevideo, el 95% de los hogares se benefician de la conectividad a Internet, mientras que, en las regiones del Interior, esta cifra se sitúa en el 88% (AGESIC, 2023a).

NORMAS APLICADAS

No hay datos sistematizados para la participación del país en los organismos de normalización relacionados con la IA.

CAPACIDADES INFORMÁTICAS

Uruguay alberga un total de 9 centros de datos en todo el país, según lo informado por DataCenterMap y el Uptime Institute. De estos centros de datos, 8 funcionan como centros de datos de colocación, mientras que uno ('CPD Casa Central' del Banco República) no lo hace. La mayoría, precisamente 7, están en Montevideo, mientras que uno está en Pando, Canelones, y otro está situado a unos 100 kilómetros de Montevideo, en Punta del Este, Maldonado (DataCenterMap, s.f.; Uptime Institute, s.f.).

Uruguay no tiene una política específica dedicada exclusivamente a la computación en la nube basada en IA. En cambio, cuenta con varios enfoques:

- a) Fomentar el ingreso de empresas internacionales de alta tecnología, como Microsoft y Google (DPL News, 2021). El proyecto de Google para el centro de datos se encuentra en la zona franca del Parque de las Ciencias, donde las empresas se benefician de incentivos que incluyen la exoneración de muchos impuestos diferentes (Parque de las Ciencias, s.f.). Microsoft, por su parte, ha desarrollado una infraestructura en la nube específicamente diseñada en torno a la IA y el Internet de las Cosas con la instalación de un laboratorio dedicado, el cuarto de su tipo en el mundo (Uruguay XXI, 2022b). Esto tiene un impacto significativo en las fases de experimentación y prueba de varias pymes locales y grupos de investigación que han estado confiando en esta infraestructura en la nube (entrevistas de los propios autores);
- b) Existe una política sobre el uso de la nube para la administración y gestión pública promovida por AGESIC (2022d). Sin embargo, no se ha llevado a cabo ninguna evaluación de la efectividad de dicha política.

DESEMPEÑO ESTADÍSTICO

Según los Indicadores de Desempeño Estadístico (IPS) del Banco Mundial, Uruguay se ubica en el 3er quintil con 66.8 puntos. En términos de puntajes de productos de datos, el puntaje total es 69, mientras que para las fuentes de datos, es 64. Sin embargo, en la infraestructura de datos, la puntuación es notablemente menor, con un total de 20 (Banco Mundial, s.f.).

La Gobernanza de Datos se erige como uno de los cuatro pilares en el Barómetro Global de Datos, donde Uruguay tiene una puntuación de 72. El país cuenta con leyes y políticas, como la Ley 16.616 (1994), que establece al Instituto Nacional de Estadística como el órgano rector de la estadística nacional. Adicionalmente, existe una Política y Estrategia de Datos para la Transformación Digital (AGESIC, 2018). Sin embargo, no existe un marco general de gobierno de datos en el sentido de una guía general. La gobernanza se divide en dos bloques: datos personales y datos abiertos. La Estrategia Nacional de Datos para Uruguay se encuentra actualmente en proceso de desarrollo durante 2023. No hay información disponible sobre la efectividad de la política actual. Utilizando otra métrica de la iniciativa de mapeo de gobernanza de datos de la Universidad George Washington, Uruguay obtiene 64 puntos, por encima del promedio regional, pero por debajo del de la UE, el Reino Unido o Nueva Zelanda, considerando dimensiones sobre enfoques estratégicos, regulatorios, internacionales, participativos, estructurales y responsables (Data Gov Hub, 2023)

Si bien existen procesos de control de calidad documentados para los datos gubernamentales, incluidos los formatos de publicación abierta y accesibilidad (Catálogo de Datos Abiertos, s.f.), la aplicación de transparencia activa sigue siendo limitada. En 2021 se implementó el Índice de Transparencia y Acceso a la Información para medir los niveles de transparencia (INTAI, 2021).

II. DESARROLLO DE UNA HOJA DE RUTA NACIONAL CON MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

PRINCIPALES ACTORES DE IA EN EL PAÍS

Uruguay ha iniciado la revisión de su Estrategia de Inteligencia Artificial (IA) y la creación de la Estrategia Nacional de Datos. Este proceso, liderado por AGESIC con el apoyo técnico de la UNESCO y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), involucra etapas participativas facilitadas a través de diálogos, talleres y una plataforma digital de participación ciudadana.

El proceso, que comienza en junio de 2023 y se extiende hasta abril de 2024, incluye cinco fases:

1. Diagnóstico: Utilizando herramientas desarrolladas por UNESCO y CAF.
2. Propuesta y Encuesta: Diálogos y talleres para la recolección de propuestas, complementados con espacios virtuales en la plataforma y recolección de casos de uso en el gobierno.
3. Sistematización de propuestas: Profundización de las líneas de acción y elaboración de las Estrategias.
4. Consulta pública: los borradores de la Estrategia de IA y la Estrategia Nacional de Datos están abiertos a la retroalimentación pública.
5. Versión Final: Aprobación y publicación de los documentos.

AGESIC invitó a varios grupos (representantes del Estado, organizaciones de la sociedad civil, academia, sector privado y sector público) a participar en sesiones de diálogo, donde se les informó sobre el proceso de revisión de la Estrategia de IA y el desarrollo de la Estrategia Nacional de Datos. Adicionalmente, se recogieron aportes y perspectivas de los participantes como insumos para el desarrollo de las Estrategias. Los principales actores de la IA que participaron en estas sesiones consultivas se pueden dividir en el sector público, el sector privado, el mundo académico, las organizaciones internacionales y la sociedad civil.

Tabla 2. Actores que participaron en la estrategia de revisión de la IA 2023:

| LAS ORGANIZACIONES | CANTIDAD |
|-------------------------------|------------|
| Academia | 7 |
| Sector público | 43 |
| Sector privado | 47 |
| Sociedad civil | 14 |
| Organismos Multilaterales | 3 |
| Total (organizaciones) | 114 |

Dentro de las organizaciones del sector privado participaron representantes de 2 cámaras: CUTI (Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información) y CEDU (Cámara de la Economía Digital del Uruguay). En el sector público, la representación incluye al Poder Legislativo, el Poder Judicial, los organismos de la administración central, las entidades autónomas, los servicios descentralizados y las figuras públicas no estatales.

Los actores mapeados en la tabla 2 participaron activamente en varias de las sesiones y talleres de consulta y divulgación que se organizaron entre junio y octubre de 2023. AGESIC encontró que el proceso de consulta en torno a la estrategia de IA ha sido el más concurrido en su historia de procesos de consulta pública, tanto en número como en diversidad de actores involucrados, una clara señal del interés de este tema en el ecosistema nacional.

Es esencial una mayor inclusión de los ministerios estatales, ya que la IA abarca todos los sectores. Particularmente en educación, trabajo, salud y medio ambiente, que podrían participar más activamente en el proceso, porque estas son áreas de relevancia estratégica relacionadas con el uso de la IA y con implicaciones éticas clave.

Otros ministerios, como los de relaciones exteriores, economía e industria, también deberían involucrarse más para proporcionar una mayor integración entre las políticas nacionales e internacionales, principalmente debido al impacto estratégico de la IA en la productividad y el desarrollo. Los gobiernos a nivel local (organizados en 19 municipios) también deberían involucrarse más, particularmente porque algunos de ellos ya están implementando sistemas de IA tanto en sus procesos internos como en los servicios prestados a la ciudadanía.

El sector privado mostró un grado de participación relevante, tanto a través de empresas individuales como a través de asociaciones comerciales como CUTI y CEDU. CUTI engloba 390 empresas, mientras que CEDU (también miembro de CUTI) otras 200. Las empresas emergentes de IA también participaron en una sesión dedicada en octubre de 2023 que fue organizada conjuntamente por AGESIC y BID Lab en la sede del BID en Montevideo.

Desde el punto de vista de la economía política, los temas derivados de estas sesiones consultivas se pueden agrupar en siete grandes temas: Gobernanza, Educación, Gestión y Regulación de Datos, Infraestructura, Participación Internacional y Apoyo Estratégico al Sector..

GOBERNANZA

La gobernanza y el diseño institucional para dirigir una estrategia de IA se destacaron como elementos críticos en la aplicación de una estrategia de IA. Tres aspectos clave fueron abordados como parte de esta dimensión: alcance, instituciones y coordinación.

El alcance de la estrategia fue un tema recurrente al discutir si el enfoque debería estar en los usos gubernamentales de los sistemas de IA, como es el caso de la estrategia actual, o en uno más amplio con alcance social. Los participantes de diferentes áreas reconocieron que los desafíos actuales de la IA merecen una estrategia que abarque a todos los sectores y no solo al gobierno. Como señaló un participante del sector privado en una sesión, “la ética va más allá de los dominios público y privado”.

A través del proceso de cinco meses de consultas públicas y entrevistas con el personal de AGESIC (junio-octubre de 2023), quedó claro que se debe liderar un enfoque unificado de la IA a través de un mecanismo fluido que incorpore el sector público y las perspectivas de otros actores. Este enfoque unificado ayudará a garantizar que las diversas facetas dentro del gobierno trabajen de manera coherente y eficiente. Aunque actualmente AGESIC tiene este papel para la estrategia de IA, necesita tener un mecanismo más claro para coordinarse con otras áreas del sector público y aumentar su capacidad de aplicación de las decisiones que se adopten.

Desde una perspectiva del sector privado, incluida la sociedad civil y el mundo académico, se hizo mayor hincapié en un enfoque continuo que incluyera diálogos entre múltiples partes interesadas que ayudaran a compartir información relevante, enfoques y, de manera crucial, determinar los límites del ecosistema de IA en el país.

Más allá de una dimensión puramente institucional, los participantes también enfatizaron la necesidad de una amplia colaboración intersectorial, destacando los desafíos planteados por los enfoques aislados dentro y entre los dominios público y privado. Subrayaron la importancia de establecer marcos para mejorar la comunicación y la colaboración.

Estos tres aspectos diferentes de la gobernanza de la IA (alcance, instituciones y coordinación) son relevantes si la democracia, la ética, la legitimidad y la transparencia se mejoran aún más en la nueva estrategia.

Este nuevo enfoque estratégico implica una ampliación del alcance necesario para abordar los desafíos y las necesidades no satisfechas. Una prueba clave en estos cambios implica repensar y rediseñar la configuración institucional para cumplir con este propósito. Cabe destacar que Uruguay tiene puntuaciones muy altas en la dimensión de Gobernanza y Ética en el “Government AI Readiness Index” (Oxford Insights, 2023), en línea con líderes mundiales como Holanda (posición #10) o Portugal (posición #25). En general, Uruguay se encuentra en la posición #46 en este ranking global, lo que ejerce presión sobre el proceso de gobernanza y el diseño institucional.

AGESIC ha sido y seguirá siendo central en estos desarrollos. Es una agencia nacional dentro del Poder Ejecutivo que ha concentrado las funciones dispersas relacionadas con el uso, desarrollo y modernización del Estado uruguayo a través de las tecnologías digitales desde 2006. La creación de esta agencia ha sido un hito clave en la modernización y transformación del Estado uruguayo (Ramos y Casa, 2018). Ha ayudado a consolidar un punto focal para las políticas digitales en todo el Estado, con la misión inicial sobre el gobierno digital, pero con un papel cada vez más importante a medida que las tecnologías se vuelven más centrales en las interacciones entre los Estados y la ciudadanía. AGESIC fue responsable de la primera y actual estrategia uruguaya de IA y está liderando su revisión. También ha sido ratificada por el Parlamento uruguayo tras la aprobación de la Ley 20.212 (2023) de Rendición de Cuentas y Ejecución Presupuestaria para 2024.

Como ya se mencionó al inicio de este informe, esta ley asigna a la AGESIC la tarea de diseñar y desarrollar una estrategia nacional de datos e inteligencia artificial basada en estándares internacionales y fundamentada en principios como la equidad, la no discriminación, la rendición de cuentas, la transparencia, la auditoría y la innovación segura, respetando la dignidad humana, el sistema democrático y la forma republicana de gobierno. Sobre el tratamiento de datos personales, se requiere la actuación conjunta con la Unidad Reguladora y Control de Datos Personales (URCDP) (Ley 20.212, 2023, art. 74). En segundo lugar, la ley establece que en el marco de la implementación de la estrategia AGESIC promoverá la creación de entornos controlados o Sandboxes para poner en práctica proyectos de innovación tecnológica en áreas definidas con entidades interesadas. AGESIC elaborará un proyecto normativo para los ambientes mencionados en este artículo, el cual será sometido al Poder Ejecutivo dentro de los noventa días siguientes a la promulgación de la Ley 20.212 (2023, art. 75). El posicionamiento efectivo de AGESIC y los acuerdos vinculantes que puedan desarrollarse a partir de la posición de esta agencia podrían ser cambios determinantes efectivos para el entorno regulatorio y de gobernanza de la IA en Uruguay.

En cuanto al calendario político, el 2024 será el último año del actual gobierno. Aunque AGESIC ha demostrado una notable estabilidad y continuidad política a lo largo de los años desde su fundación en 2005, y con cambios gubernamentales, incluidos diferentes signos políticos, existe el compromiso de haber definido la estrategia de IA revisada y la estrategia nacional de datos durante el próximo año.

EDUCACIÓN

Las cuestiones de política relacionadas con la IA y la educación en Uruguay giraron en torno a dos aspectos principales que surgieron durante el proceso de consulta: habilidades esenciales para abordar las necesidades del mercado, pero también una ciudadanía informada y responsable; y la evaluación de la educación académica en varias etapas: primaria, secundaria y terciaria/universitaria.

Para el primer tema, muchos participantes destacaron la necesidad de mejorar no solo las habilidades técnicas, como las matemáticas y la ingeniería, que son los enfoques más obvios para desarrollar el talento y la capacidad humana, sino también una formación más abstracta que involucre la ética, el pensamiento crítico y el razonamiento abstracto. Hubo sugerencias para incorporar la ciencia ficción en los programas educativos en una de las sesiones, lo que ayudará a reconocer tanto los vastos cambios tecnológicos como la inexactitud de las predicciones típicas sobre el futuro. Otros enfoques enfatizaron que, para lograr la gestión de datos o los objetivos de calidad de datos en proyectos relacionados con la IA, los estudios de ingeniería son deseables pero no necesariamente necesarios. En cuanto a la educación de las infancias, es necesario instruir a padres y madres de familia y educadores sobre cómo gestionar la relación de sus hijos e hijas con la tecnología, especialmente con los sistemas de IA, ya que influyen profundamente en sus elecciones, percepciones y conocimientos. Este énfasis en un enfoque educativo más amplio más allá de las habilidades prácticas fue expresado por participantes tanto del sector público como del mundo académico y del sector privado. Este enfoque sugiere integrar la educación sobre la ética de la IA y el pensamiento crítico en los procesos de desarrollo de las empresas privadas.

En el caso de la educación formal, surgen distintos desafíos en los niveles primario, secundario y universitario. El éxito de Uruguay en la instrucción tecnológica en la escuela primaria, ejemplificado por su iniciativa One Laptop per Child, que se vio reforzada por la continuidad del Plan Ceibal, se destaca como un terreno para desarrollar la educación en todos los aspectos relacionados con la IA. Sin embargo, en la educación secundaria y universitaria, hay tasas de abandono alarmantes en la educación técnica, incluso si Ceibal todavía trabaja para estudiantes de secundaria y preparatoria. La evaluación de las reformas educativas integrales, particularmente en coordinación con la ANEP, el Ministerio de Educación y Cultura, el Ministerio de Trabajo y el INEFOP, se vuelve imperativa. Se requiere investigación y evidencia para evaluar las causas detrás de las altas tasas de deserción escolar, la correlación entre la educación y las demandas del mercado, y para establecer mecanismos apropiados de evaluación de impacto que ayuden a revertir una situación que es un problema más amplio que la estrategia de IA, pero que tiene efectos en las habilidades, el talento y la capacidad de una ciudadanía informada.

Además, los desafíos en el empleo provocados por la automatización de la IA deberían tener en cuenta el enfoque más amplio de la inteligencia artificial y la educación tecnológica. Esta visión holística de la educación debe abordar las demandas cambiantes del mercado laboral afectado por el creciente papel de la IA en la automatización.

El “Índice de Preparación de IA del Gobierno 2023” de Oxford Insights tiene una dimensión sobre “Capital Humano” que es la tercera más baja para Uruguay en las diez dimensiones cubiertas por este índice. En comparación con Chile (49.44), Estonia (61.9) o Portugal (60.72), Uruguay obtuvo una puntuación de 46.5 (consulte la Tabla 3 para obtener más información sobre la comparación), lo que evidencia una oportunidad de mejora.

GESTIÓN Y REGULACIÓN DE DATOS

Al profundizar en la regulación y la gestión de datos, los participantes en el proceso de consulta articularon la necesidad crítica de marcos regulatorios que abarquen tanto el sector público como el privado. La gestión ética de los datos surgió como una preocupación primordial, trascendiendo las fronteras tradicionales entre lo público y lo privado. Prevalecía el sentimiento de que las consideraciones éticas que rodeaban a los datos no debían limitarse y que debían desarrollarse directrices para mantener los estándares éticos independientemente de la esfera institucional. Este discurso destacó las complejidades que implica equilibrar el potencial innovador de la IA con la responsabilidad ética de salvaguardar los datos confidenciales.

Además, las discusiones subrayaron los desafíos que enfrenta la implementación de soluciones de inteligencia artificial y análisis de datos debido a la estricta supervisión regulatoria y al manejo de datos altamente confidenciales y protegidos. El consenso se inclinó hacia la necesidad de reevaluar los protocolos que rigen el intercambio de datos, lo que posiblemente requiera un cambio en los enfoques del manejo de datos.

Abordar la intersección de los datos y la atención médica, a pesar de los avances en la implementación de la HCEN, persisten los desafíos con respecto al intercambio de datos entre diferentes entidades como MSP y ASSE. Dada la sensibilidad de ciertos datos de salud, se enfatizó la necesidad de categorizar y establecer reglas claras que faciliten el intercambio de datos entre entidades.

El sector agrícola está adoptando gradualmente las prácticas de datos abiertos, pero ciertas instituciones que buscan implementar estas prácticas carecen de los formatos necesarios. La participación activa del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) se considera fundamental para abordar este desafío. Establecer entornos arraigados con una cultura de datos abiertos se vuelve esencial en este escenario.

Se observó la importante omisión de Uruguay en temas de Propiedad Intelectual (PI) relacionados con la IA, enfatizando el imperativo del país de ponerse al día en esta área. El debate durante las sesiones subrayó la urgente necesidad de abordar los asuntos de propiedad intelectual dentro del panorama de la IA, con el objetivo de fomentar la innovación y salvaguardar los derechos de creadores e innovadores. Sin embargo, no hubo un consenso unánime con respecto al enfoque para proteger la innovación a través de la PI. Algunos participantes se inclinaron por gestionar sus sistemas como secretos comerciales para evitar dar a conocer su innovación. A pesar de las diferentes opiniones sobre la gestión de los sistemas de IA, en julio de 2023, el poder ejecutivo de Uruguay remitió un proyecto de ley al Parlamento para unirse al Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) (Uruguay Presidencia, 2023).

Un número considerable de participantes expresó su alineación con el modelo regulatorio para la IA establecido por la Unión Europea, la Ley de IA de la UE, citando su enfoque estructurado basado en los niveles de riesgo como un posible marco rector para las regulaciones de IA de Uruguay.

INFRAESTRUCTURA

La discusión enfatizó la necesidad de una infraestructura tecnológica sólida para apoyar el desarrollo de la IA. Los participantes destacaron la necesidad de contar con fondos y recursos adecuados para mejorar las capacidades tecnológicas de Uruguay. Se mencionaron posibles colaboraciones con grandes actores tecnológicos.

Algunos participantes destacaron la necesidad crítica de contar con fondos y recursos adecuados para ampliar las capacidades tecnológicas del país. Al mencionar iniciativas como “Cluster.uy”, se señaló que la escalabilidad del hardware sigue ausente, un elemento crucial en la promoción de la soberanía digital. Se espera que el futuro sea testigo de una dependencia sustancial

de dicha infraestructura, lo que subraya su importancia. La presencia de ABYA en colaboración con NVIDIA en el centro de datos de ANTEL en Canelones tiene relevancia en términos de infraestructura para la capacitación y operación de grandes sistemas de IA dentro de Uruguay.

Varios participantes subrayaron la necesidad de racionalizar los procesos de importación de la infraestructura necesaria, en particular los servidores. Abordar los acuerdos comerciales internacionales para alinearlos con los objetivos de la infraestructura de IA también se considera relevante en este contexto.

Al resaltar las brechas de infraestructura de Uruguay de acuerdo con los índices internacionales, algunos de estos indicadores podrían no alinearse completamente con las necesidades actuales y futuras de la IA. Por ejemplo, si bien ciertos índices consideran la cobertura móvil 5G, pasan por alto la 4G o FTTH, áreas en las que Uruguay sobresale. Esto plantea preguntas críticas sobre los objetivos de la política de infraestructura y la evaluación de su impacto en relación con el objetivo de reducir la brecha digital para democratizar el uso y el desarrollo de la IA.

En las recomendaciones de la UNESCO (UNESCO, 2022b), una infraestructura tecnológica adecuada es un requisito para estimular los beneficios de la IA en diferentes sectores. El puntaje para la dimensión 'Infraestructura' en el informe de Oxford Insights (2023) es de 56.6 puntos para Uruguay, con margen de mejora particularmente en comparación con algunos de los 10 mejores países en este ranking (el Reino Unido obtuvo 75, los Países Bajos 80.2 y Japón 79.9 en esta dimensión).

PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

Los participantes destacaron la posición de Uruguay en el panorama global en materia de tecnología, políticas públicas, desarrollo institucional y espacios participativos. La atención se centró en aprovechar las fortalezas y la credibilidad de Uruguay en asuntos relacionados con la IA a nivel internacional. Señalaron las iniciativas en curso, como adherirse a las recomendaciones internacionales sobre ética de la IA y buscar el apoyo de organizaciones internacionales, para consolidar aún más la posición de Uruguay.

Establecer un marco institucional abierto se vuelve imperativo para conectarse con la comunidad global. Algunos participantes mencionaron la necesidad de forjar alianzas con partes interesadas extranjeras, subrayando la necesidad de coordinación interna y transparencia. Las inversiones y asociaciones internacionales exigen esfuerzos de colaboración entre las partes involucradas para lograr objetivos compartidos. Esto subraya el papel crucial de las estructuras institucionales abiertas para fomentar las conexiones globales y alinear las empresas internacionales con los objetivos de Uruguay.

La gobernanza es un área de política crítica de la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA, en la que se alienta a los Estados miembros a participar en foros internacionales, así como a fomentar mecanismos de participación transparentes, multidisciplinarios e inclusivos.

APOYO SECTORIAL ESTRATÉGICO

El Oxford Insights "Government AI Readiness Index 2023" colocó a Uruguay en la posición 46 en el ranking mundial, tercero en la región de América Latina y el Caribe después de Brasil y Chile. El estudio analiza diez dimensiones, una de las cuales es "Madurez". Esta dimensión contempla los temas discutidos en esta subsección y tiene como objetivo comprender si el país tiene un sector tecnológico que sea capaz de suministrar a los gobiernos tecnologías de IA. Uruguay obtuvo el puntaje más bajo en esto, con solo 24.8 puntos, el segundo puntaje más bajo que obtuvo fue en "Capacidad de Innovación" (33.6), que abarca la capacidad y las condiciones del sector tecnológico para apoyar la innovación. En cuarto lugar, la "Adaptabilidad", entendida como la capacidad de cambiar e innovar de manera efectiva y se compara con países con un PIB per cápita similar y ligeramente superior, como Chile, Estonia y Portugal, como se indica en la Tabla 3 a continuación:

³ En el *Global Responsible AI Index*, publicado en junio de 2024, Uruguay ocupa el puesto 19 en una lista mundial de 138 países, con una puntuación total de 44,09 sobre 100. El índice establece puntos de referencia mundiales para el diseño, desarrollo, implementación y gobernanza responsable de la IA, considerando el respeto y la protección de los derechos humanos, así como los principios de ética de la IA.

Tabla 3. Dimensiones de madurez, innovación y adaptabilidad del Índice de preparación de IA del gobierno (Oxford Insights, 2023)³

| | PUNTUACIÓN TOTAL EN LA CLASIFICACIÓN | DIMENSIÓN DE MADUREZ | CAPACIDAD DE INNOVACIÓN | ADAPTABILIDAD | PIB PER CÁPITA EN USD <small>(BANCO MUNDIAL 2022)</small> |
|----------|--|-------------------------|-------------------------------|---------------|---|
| URUGUAY | 46 | 24.8 | 33.6 | 55.3 | 20,795 |
| ESTONIA | 17 | 35.38 | 51.4 | 70.26 | 28,332 |
| PORTUGAL | 25 | 37.36 | 61.46 | 61.1 | 24,274 |
| CHILE | 41 | 34.74 | 38.56 | 34.72 | 15,355 |

Entre las discusiones en los grupos, particularmente aquellas en las que participó el sector privado, hubo la necesidad de identificar sectores especiales en los que las políticas estatales pudieran orientar el desarrollo de sistemas de IA. Dado el peso del sector agropecuario en la economía del país, el énfasis en torno a esta área parecía orgánico. La salud surgió también como un sector crítico a priorizar, dada la experiencia reciente con la pandemia de COVID-19, pero también los desarrollos a nivel nacional de un sistema clínico unificado.

Si bien estos sectores se han identificado y surgido en mesas redondas específicas con empresas, start-ups y emprendedores, la ventaja estratégica de las empresas de TI e IA en Uruguay se basa en la capacidad de desarrollar y probar productos en un contexto relativamente homogéneo y que les permite luego escalarlo para la exportación. La promoción de inversiones y el financiamiento nacional e internacional para laboratorios e innovación es fundamental para desarrollar la capacidad de exportación de las empresas locales.

De manera más crítica, tanto las empresas nacionales consolidadas de TI como las nuevas empresas especializadas en el campo de la IA mencionaron como una oportunidad la mejora y la prestación de servicios al estado uruguayo, que exige sistemas y servicios de IA a las empresas locales de GovTech. El apoyo solicitado abordó el acceso a los datos, el acceso a las licitaciones públicas, la flexibilización de las normas y los procedimientos administrativos para poder acceder a los procesos de contratación pública y competir con proveedores más grandes, junto con la exoneración de ciertos impuestos para los equipos importados, como un recurso directo e incentivo a la "Adaptabilidad".

Hay mucho margen de mejora en esta dimensión de GovTech, que no solo beneficiaría a algunas empresas del sector privado y al gobierno, sino que ayudaría a dinamizar el ecosistema de IA. Estimular a las empresas nacionales para que sirvan al Estado también es particularmente crucial para un país como Uruguay, donde el Estado tiene el poder y gestiona los bienes públicos, incluidos la educación y la salud, pero también tiene una fuerte presencia cuasi monopolística en sectores como las telecomunicaciones (ANTEL), la electricidad (UTE) y el petróleo y los hidrocarburos (ANCAP), que marcan su ya fuerte participación en la economía.

CAPACIDAD DIGITAL

La capacidad digital incluye una dimensión de infraestructura, así como la gobernanza de datos, junto con la capacidad del Estado para definir, ejecutar y controlar sus productos de sistemas de IA. Particularmente en la prestación de servicios gubernamentales, la pandemia de COVID-19 fue un ejemplo para el gobierno y AGESIC sobre la necesidad de poder prestar y confiar en servicios que puedan controlarse y adaptarse a las necesidades críticas y sensibles de una situación o un grupo determinado. Dado que los sistemas de IA están integrados en plataformas, software y productos de TIC, la capacidad de responder en condiciones de crisis o problemas delicados sigue siendo una lección relevante aprendida para futuros saltos en el desarrollo de políticas e infraestructura de IA. Según el AI Readiness Index in Government (Oxford Insights, 2023), Uruguay obtiene una puntuación de 69,25 en la dimensión de capacidad digital, una medida alta para su propia posición, pero que puede mejorarse aún más.

III. PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS

REGULACIÓN

REGULACIÓN DE IA SANDBOX

Este proceso ya se está desarrollando según lo dispuesto por la Ley 20.212 (2023). La regulación de los Sandbox o entornos controlados para el uso de la IA no solo estimulará la innovación del sector privado, sino que también estimulará la demanda del sector público.

Desarrollar este enfoque también ayudará a posicionar al país a nivel regional e internacional para compartir estas experiencias, ya que sigue siendo un enfoque relativamente novedoso. Estos Sandbox pueden ser fundamentales para probar y refinar las tecnologías de IA en un entorno controlado, garantizando el cumplimiento de las normas reglamentarias y fomentando la innovación. La implementación exitosa de estos Sandbox requiere esfuerzos coordinados en varios sectores estatales, incluidos AGESIC, la Unidad de Regulación y Control de Datos Personales y ANII. Alinear estos esfuerzos con la Recomendación de la UNESCO (2022b) sobre la Ética de la IA y los Derechos Humanos garantizará que el enfoque de Uruguay hacia la innovación en IA no solo sea tecnológicamente avanzado, sino también éticamente fundamentado. Estos Sanboxes podrían capitalizar los programas de incubación existentes en el país para desarrollar nuevas empresas de IA. También podría haber (más) incentivos del estado para crear concursos y premios económicos relacionados con la IA.

Para garantizar la efectividad y relevancia de estos entornos, es crucial enfocar su alcance de acuerdo con las necesidades y prioridades específicas del país. Esto implica identificar la necesidad inmediata que el Sandbox tiene como objetivo abordar, teniendo en cuenta la política actual y el entorno regulatorio, y evaluar si la autoridad de implementación tiene las competencias necesarias. Los objetivos claramente definidos deben guiar el diseño y la implementación del Sandbox, alineados con las necesidades identificadas.

REGLAMENTO PARA LA CONTRATACIÓN DE SISTEMAS DE IA

Alineado con el compromiso de Uruguay con la transparencia y la visión estratégica de su política de IA, es imperativo establecer una política integral para la adquisición de sistemas de IA dentro del Estado. Esta política debe servir como base para la contratación de sistemas de IA, asegurando que todas las adquisiciones, ya sean nacionales o internacionales, se adhieran a los más altos estándares de integridad ética y técnica. Este es un tema integral que se subraya a lo largo de las Recomendaciones de la UNESCO (UNESCO 2022b).

La formalización de los procesos de adquisición y licitación es crucial. Estos documentos deben describir claramente los criterios y consideraciones necesarios para la compra de sistemas de IA para cualquier departamento de Estado. Esto incluye estipular requisitos para el cumplimiento ético, la solidez técnica y la alineación con los objetivos y estándares nacionales de IA. Al establecer estos estándares, el Estado puede ejercer un control significativo sobre el diseño y la implementación de estas tecnologías, asegurando que se desarrollen con consideraciones éticas integradas desde el principio.

Además, este enfoque debería extenderse más allá del mero cumplimiento. La política debe alentar a los desarrolladores de sistemas de IA a ver el diseño ético como un aspecto clave de la competitividad y la innovación, en lugar de como un obstáculo regulatorio. Al priorizar los principios éticos en la fase de diseño ("ética por diseño"), se incentiva a los desarrolladores a crear sistemas de IA que no solo cumplan con los requisitos reglamentarios, sino que también se destaquen en el mercado por su integridad ética y la confianza de los usuarios.

Esta política también debe incluir mecanismos para la evaluación y supervisión continuas de los sistemas de IA contratados. Se deben realizar evaluaciones periódicas para garantizar que estos sistemas continúen operando dentro de las pautas éticas y técnicas establecidas. Esto no solo garantizará el cumplimiento de los requisitos iniciales de adquisición, sino que también facilitará la mejora continua y la adaptación de estos sistemas a la evolución de las normas y las necesidades de la sociedad.

4 Para obtener más información sobre la definición de sandbox regulatorio, consulte: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2241>

REGULACIÓN DE DEEPFAKE

Aunque el tema surgió en pocas discusiones del proceso de consulta, el sector político uruguayo y la opinión pública están cada vez más preocupados por los efectos de los deepfake y las campañas de desinformación. Estas acciones dependen de la IA para su creación, expansión y difusión. Los deepfake afectan a la población en general en su consumo de información, pero también afectan a los sistemas democráticos basados en el acceso a la información y la libertad de expresión, especialmente en contextos electorales.

Abordar este problema complejo y multifacético requiere una estrategia integral y multifacética. No es suficiente confiar únicamente en la regulación y las medidas nacionales, ya que la naturaleza de las plataformas digitales y la infraestructura de la red de Internet se extiende más allá de las fronteras nacionales. En cambio, es esencial un enfoque coordinado con un enfoque de múltiples niveles y múltiples actores, así como aprender de las iniciativas y políticas implementadas en países como Canadá, la Unión Europea, el Reino Unido y China. Uruguay debe desarrollar una estrategia que sea innovadora y adaptable a los desafíos únicos que plantean los deepfakes y la desinformación.

Actualmente, los impactos personales de los deepfake en la legislación uruguaya se abordan a través de normas que protegen el honor individual, abordan la discriminación (más del 90% de las imágenes ultrafalsas se dirigen a las mujeres) y evitan el discurso de odio o la infracción de derechos de autor. Sin embargo, estas regulaciones a menudo no logran contrarrestar la sofisticación, el realismo y la rápida difusión de los deepfake. Para fortalecer el marco regulatorio, Uruguay debería considerar mecanismos adicionales, incluidos sistemas de etiquetado obligatorios para los creadores de contenido. Dichos sistemas ayudarían a delinear los límites entre el contenido legal e ilegal, lo que facilitaría la identificación y la acción contra los deepfake dañinos.

Además, para combatir eficazmente estos desafíos, Uruguay necesita fomentar la colaboración con las autoridades nacionales e internacionales encargadas de hacer cumplir la ley y las principales plataformas digitales. Estas asociaciones son cruciales para desarrollar e implementar estrategias para detectar, informar y eliminar contenido deepfake. Como redes internacionales entre grandes empresas tecnológicas para abordar a través de mecanismos de autorregulación la generación de contenido de IA y tácticas de etiquetado, estas medidas deben ser aplaudidas e incentivadas para estimular la conciencia local entre los creadores de contenido y los usuarios.

Además de las medidas regulatorias, no se puede subestimar el papel de la educación y la conciencia pública. La estrategia de IA debe estar alineada con la estrategia de Ciudadanía Digital de AGESIC para promover la alfabetización digital y el pensamiento crítico entre la población. Los esfuerzos de colaboración con las instituciones educativas, como a través del Plan Ceibal y la ANEP, deben centrarse en el desarrollo de contenidos para estudiantes y docentes que sensibilicen sobre la naturaleza de los deepfake y la desinformación, y enseñen estrategias para identificarlos y combatirlos.

MARCO INSTITUCIONAL

PROMOVER UNA UNIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE IA DENTRO DE AGESIC

Como parte de consolidar la conversación en torno a la IA y abordar la necesidad de recursos dedicados para coordinar los diversos componentes, una recomendación clave es el establecimiento de una unidad especializada dentro de AGESIC dedicada a supervisar y gestionar estos esfuerzos de manera efectiva.

COORDINACIÓN CON EL SECTOR PÚBLICO

La rápida evolución de las tecnologías de IA presenta desafíos y oportunidades únicos para Uruguay que requieren un enfoque dinámico y colaborativo de la gobernanza y la regulación. Reconociendo el impacto transformador de la IA en un amplio espectro de sectores, es imperativo desarrollar un marco nacional que pueda adaptarse a la naturaleza cambiante de las tecnologías. El desarrollo de leyes y regulaciones efectivas que puedan seguir el ritmo de los rápidos avances de la IA es una tarea compleja, particularmente dada la influencia generalizada de la tecnología y el potencial de interrupción.

Para abordar estos desafíos, la estrategia de IA debe establecer espacios dedicados para la articulación y coordinación entre los actores gubernamentales, lo que mejorará la "adaptabilidad" del gobierno. Estos espacios deben extenderse más allá de las iniciativas existentes, como el Observatorio de uso de IA en el sector público y la exploración de Sandbox regulatorios. Al fomentar un espacio de coordinación intergubernamental, el objetivo es crear un entorno de colaboración donde se puedan alinear las expectativas

sobre los usos de la IA, se pueda compartir información sobre las mejores prácticas y se pueda promover una visión ética de la IA, coherente con las recomendaciones de la UNESCO (2022b).

Este espacio de colaboración debería funcionar como una plataforma para que varias agencias gubernamentales aborden los desafíos planteados por la IA. Permitiría identificar brechas e inconsistencias en las estrategias y leyes actuales y facilitar la exploración de áreas emergentes en IA. Al fomentar un enfoque coordinado, el objetivo es garantizar que ningún sector se quede atrás en la adaptación a los avances de la IA y que todas las iniciativas se alineen armoniosamente con la estrategia nacional de IA.

La estructura de este espacio de coordinación debe diseñarse cuidadosamente para reflejar las capacidades específicas y las necesidades de actualización de los diferentes organismos. Es crucial que este espacio funcione con un horario regular, asegurando un compromiso y progreso continuos. Se debería establecer una secretaría dedicada, idealmente dirigida por AGESIC, para gestionar y facilitar las actividades de este espacio. Esta secretaría desempeñaría un papel fundamental en la organización de reuniones, el establecimiento de agendas y la garantía de que los debates sean productivos y estén alineados con los objetivos estratégicos de la política nacional de IA.

Esta recomendación subraya la importancia de un enfoque proactivo y colaborativo para la gobernanza de la IA en Uruguay. Al establecer un espacio de coordinación intergubernamental bien estructurado y convocado regularmente, Uruguay puede garantizar que su estrategia de IA siga siendo ágil, receptiva y efectiva para aprovechar los beneficios de la IA y mitigar sus riesgos y desafíos. Este enfoque no solo facilita el desarrollo de políticas sólidas de IA, sino que también promueve una respuesta nacional cohesionada y unificada a las oportunidades y desafíos que presenta la tecnología de IA desde el gobierno, aprovechando el trabajo existente que se ha logrado con la versión actual de la estrategia de IA centrada en el Estado.

DESARROLLO DE UN MECANISMO NACIONAL DE DIÁLOGO SOBRE IA

El desarrollo de un ecosistema de gobernanza nacional para la IA en Uruguay representa un paso significativo hacia el aprovechamiento del potencial de esta tecnología, mejorando el rendimiento de las dimensiones de "Adaptabilidad" y "Madurez". Dada la escala del país y el papel fundamental que desempeña el Estado en todos los sectores, es esencial adoptar un enfoque holístico e inclusivo de la gobernanza de la IA. AGESIC, como agencia líder, debe encabezar la creación de un espacio de diálogo regular, ya sea semestral o anual, que reúna a las partes interesadas de diversos sectores. Este espacio de diálogo podría manifestarse de diversas formas, como una conferencia, taller o foro de gobernanza, caracterizado por su flexibilidad y enfoque ascendente al establecer la agenda.

Esta iniciativa tiene como objetivo lograr dos objetivos principales. En primer lugar, facilita la comprensión de los actores clave en el floreciente ecosistema de IA de Uruguay, incluidas sus preocupaciones, ambiciones y perspectivas. Esta comprensión es crucial para desarrollar políticas y estrategias que estén bien alineadas con las necesidades y capacidades de todas las partes interesadas. En segundo lugar, contribuye a definir y enriquecer el ecosistema de IA al fomentar intercambios esenciales de ideas y conocimientos. Estos intercambios son vitales para el desarrollo de un marco de IA que sea ético, sostenible y propicio para crear oportunidades para el país.

Más allá de estos objetivos, un ecosistema de gobernanza de este tipo desempeñaría un papel crucial en la promoción de la transparencia, la rendición de cuentas y la confianza pública en la IA. Al involucrar a diversos participantes, incluidos representantes gubernamentales, líderes de la industria, académicos, sociedad civil y otros grupos relevantes, el diálogo garantiza que se consideren múltiples puntos de vista. Esta inclusión es fundamental para abordar las implicaciones éticas y sociales de la IA, fomentando así un desarrollo de la IA responsable y beneficioso para todos los sectores de la sociedad.

Además, este ecosistema de gobernanza podría servir como plataforma para el desarrollo de capacidades y el intercambio de conocimientos. Al reunir regularmente a expertos y profesionales, el ecosistema puede facilitar la difusión de las mejores prácticas, fomentar la investigación y el desarrollo colaborativos y estimular la innovación en IA. También puede desempeñar un papel fundamental en la identificación de desafíos y oportunidades emergentes en el campo, lo que permite a Uruguay mantenerse a la vanguardia en los avances de la IA.

Al implementar esta recomendación, es crucial garantizar que el espacio de diálogo no sea solo un foro de discusión, sino también un catalizador para la acción. Los resultados de estos diálogos deben alimentarse directamente en los procesos de formulación de políticas, asegurando que las ideas y recomendaciones recopiladas se traduzcan en mejoras tangibles en la estrategia de IA de Uruguay. Esto requiere un enfoque correctamente estructurado para capturar y analizar las discusiones, así como un compromiso de todos los participantes para comprometerse de manera constructiva y colaborativa.

MONITOREO Y EVALUACIÓN

El monitoreo y la evaluación de la estrategia de IA de Uruguay son fundamentales para la implementación exitosa y la sostenibilidad de la estrategia. Este enfoque integral implica el desarrollo de capacidades sólidas dentro de AGESIC, asegurando que haya personal dedicado y bien capacitado que pueda construir y administrar mecanismos efectivos de evaluación y monitoreo. Estos mecanismos deben estar diseñados de manera intrincada para evaluar varios elementos de la estrategia, cubriendo una amplia gama de métricas, desde el desempeño técnico hasta el cumplimiento ético y el impacto social.

Es crucial incorporar estos elementos de evaluación y monitoreo en la estrategia de IA. Esta integración proporciona un enfoque claro y estructurado para la evaluación, estableciendo puntos de referencia y objetivos definidos que todas las partes interesadas puedan comprender y alinearse. Aporta transparencia y rendición de cuentas al proceso, lo que permite identificar las áreas en las que la estrategia está teniendo éxito y las áreas en las que son necesarios ajustes.

Las evaluaciones sucesivas, basadas en datos sólidos y un análisis cuidadoso, permitirán modificaciones y mejoras de la estrategia basadas en la evidencia. Estos ajustes no solo se limitan a los aspectos operativos, sino que también pueden extenderse a la incorporación de nuevas herramientas normativas que aborden las consideraciones axiológicas y legales en evolución relacionadas con la IA.

El desarrollo de indicadores específicos y un panel de control son aspectos importantes de este proceso. Estas herramientas proporcionarán información en tiempo real sobre la implementación de los diversos componentes de la estrategia, lo que permitirá intervenciones y decisiones oportunas. Sin embargo, es fundamental garantizar que el diseño y la implementación de estas herramientas no obstaculicen el despliegue y la ejecución generales de la estrategia de IA.

Además, las evaluaciones de impacto periódicas son vitales. Estas evaluaciones deben realizarse a intervalos regulares para evaluar los efectos a largo plazo de la estrategia de IA en diferentes sectores, incluidos los impactos económicos, sociales y éticos. Estas evaluaciones no solo ayudarán a medir el éxito de las iniciativas de IA, sino también a identificar consecuencias imprevistas y áreas que requieren más atención o un enfoque diferente.

Un marco sólido de evaluación y monitoreo es esencial para que la estrategia de IA sea efectiva, receptiva y esté alineada con los objetivos más amplios de desarrollo ético, responsable y beneficioso de la IA de Uruguay. Este marco debe ser dinámico, adaptable e integral, garantizando una mejora continua y la alineación con las mejores prácticas internacionales en la gobernanza de la IA.

INCENTIVOS PARA MEJORAR LA ESTRATEGIA DE DATOS PARA LA IA

Las sinergias entre la gobernanza de datos y la gobernanza de la IA se mapean consistentemente en la Recomendación de la UNESCO (UNESCO, 2022b). A medida que Uruguay avanza en el desarrollo de su estrategia nacional de datos, que abarca tanto los datos públicos abiertos como los datos personales, sus vínculos con la reforma de la estrategia de IA se hacen cada vez más evidentes. Los debates en las sesiones de consulta de datos han puesto de relieve una necesidad crucial: la agenda que impulsa la cultura de publicación y reutilización de datos debe fomentarse aún más mediante casos de uso y motivaciones específicos.

El impulso para este cambio de cultura puede provenir de la acción legislativa o a través de iniciativas lideradas por la comunidad de datos de Uruguay, potencialmente reforzadas por colaboraciones regionales. Dichos esfuerzos deben tener como objetivo ilustrar los beneficios tangibles y las aplicaciones potenciales de los datos, haciendo que el caso de los datos abiertos y compartidos sea más convincente en escenarios prácticos del mundo real. Fomentar el uso de datos en diversos campos como la atención médica, la respuesta al cambio climático y la igualdad de género puede servir como ejemplos poderosos del valor del intercambio y de la utilización de datos.

Sin embargo, se ha identificado una brecha significativa en el enfoque actual: la falta de evaluaciones nacionales específicas que evalúen la efectividad de la política de datos y el impacto de la publicación de datos abiertos intergubernamentales. Si bien las clasificaciones internacionales proporcionan algunas ideas, es posible que no capten completamente el contexto único y los desafíos que enfrenta Uruguay. El desarrollo de evaluaciones y métricas personalizadas sería fundamental para medir el éxito de la política de datos y guiar la dirección futura de las estrategias de datos e IA.

Otro aspecto crítico es la necesidad de mejorar la coordinación entre los organismos públicos. Esta coordinación no se trata solo de compartir datos, sino que también implica aprovechar los datos de manera colaborativa para desarrollar e implementar soluciones efectivas a los desafíos nacionales. Sectores como la salud, el cambio climático y la equidad de género podrían beneficiarse enormemente de este enfoque. Al trabajar juntas y compartir datos, las agencias pueden crear casos de uso específicos que no solo aborden las necesidades inmediatas, sino que también creen una base para un desarrollo de IA más sofisticado. Esta colaboración interinstitucional podría servir como modelo de cómo se pueden utilizar los datos de manera efectiva y ética, promoviendo la transparencia, la innovación y la confianza pública.

POLÍTICAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Aunque el impacto ambiental no surgió como una preocupación en la consulta pública con las partes interesadas uruguayas, existe un papel cada vez mayor de la IA en la huella de carbono y el consumo de recursos naturales que debe reconocerse, en línea con la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de los valores y principios de la IA. La situación del centro de datos de Google en Uruguay en 2023, que llevó a un cambio significativo en su tecnología de enfriamiento para reducir el impacto en los recursos hídricos, ejemplifica la creciente demanda de responsabilidad ambiental en el sector tecnológico. Este incidente puso de relieve la necesidad de que la industria tecnológica, incluido el sector de la IA, se adapte a prácticas más sostenibles y de que el gobierno y la ciudadanía sean más conscientes de estos impactos.

La industria de TI de Uruguay que aspira a alinearse con los más altos estándares internacionales, debe integrar las consideraciones de impacto ambiental como un aspecto central de su planificación operativa y estratégica. Esta integración es crucial, especialmente dada la naturaleza intensiva en recursos de las tecnologías avanzadas como los modelos lenguaje grande (LLM), que tienen una huella ambiental significativa debido a su consumo de datos, energía, agua y materiales.

Para abordar estos desafíos, la nueva estrategia de IA de Uruguay debe articular pautas ambientales específicas y viables. Estas directrices deben aplicarse no solo a las operaciones nacionales, sino también a la huella global de las tecnologías implementadas, incluidas las que utilizan infraestructuras con sede fuera de Uruguay. Además, las directrices deben centrarse en el impacto ambiental tanto de la capacitación como del uso de sistemas de IA, así como en el impacto ambiental de la producción de su infraestructura material requerida. Es esencial desarrollar métricas claras para medir y evaluar las contribuciones y los impactos ambientales de los sistemas de IA nacionales y extranjeros. Estas métricas deben guiar a la industria en la evaluación de su huella ambiental y la toma de decisiones informadas para minimizar los efectos adversos.

Incorporar estas consideraciones ambientales en la estrategia de IA no solo mejorará el compromiso de Uruguay con la sostenibilidad, sino que también posicionará a su sector de TI como líder en el desarrollo de tecnología ambientalmente responsable. Estas medidas también deben integrarse perfectamente en las evaluaciones de impacto ambiental existentes para garantizar un enfoque integral y coherente de la responsabilidad ambiental.

Esta estrategia ayudará a fomentar un ecosistema de IA sostenible que equilibre el avance tecnológico con la administración ambiental.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA POLÍTICA PARA LA IA Y LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS

La revisión en curso de la estrategia de IA de Uruguay y el desarrollo de una estrategia nacional de datos crean una oportunidad esencial para establecer una política integral de infraestructura de IA, que tiene margen de mejora. Esta política, que abarca datos, hardware, centros de datos y funciones de la nube, tiene como objetivo respaldar las dimensiones económicas, sociales, ambientales y éticas de la IA. Está diseñada para democratizar la adopción y la producción de IA en varios sectores y debe desarrollarse con el aporte de múltiples partes interesadas.

Uruguay debe aprovechar las mejores prácticas de las políticas existentes, especialmente las relacionadas con el uso de la nube en la administración pública, y extender estas prácticas para beneficiar a toda la economía. Un elemento clave de esta política es garantizar la interoperabilidad entre los sistemas de IA, los servidores y los centros de datos, tanto nacionales como extranjeros. Al mismo tiempo, se deben revisar las reglas y procedimientos para la importación de componentes críticos de la infraestructura digital para fomentar un desarrollo ágil y menos costoso para la promoción de la IA y la transformación digital. Estos aspectos son cruciales para fomentar un ecosistema abierto y capitalizar las ventajas económicas de la transformación digital.

Además, teniendo en cuenta que una parte significativa del consumo de IA de Uruguay depende de la infraestructura internacional, la coordinación de políticas regionales se vuelve imperativa, particularmente con empresas extranjeras y con Estados como Brasil y Chile. Promover estándares nacionales y certificaciones libres de carbono se alinea con las metas de Uruguay para las Políticas de Impacto Ambiental y debe coordinarse a nivel regional para garantizar que el desarrollo de infraestructura de IA sea consistente con objetivos ambientales y de sostenibilidad más amplios.

Para fomentar esta infraestructura, se deben considerar las tres dimensiones presentadas en el documento de la OCDE (2023) 'A Blueprint for Building National Compute Capacity for Artificial Intelligence': Capacidad (disponibilidad y uso), Efectividad (personas, política, innovación, acceso) y Resiliencia (seguridad, soberanía, sostenibilidad). Este enfoque holístico no solo mejorará las capacidades de IA de Uruguay, sino que también garantizará que contribuyan positivamente a objetivos sociales y ambientales más amplios.

DESARROLLO DE CAPACIDADES Y FORMACIÓN

FORTALECIMIENTO DE RECURSOS Y PERSONAL

La implementación de una estrategia ampliada de IA, como la que Uruguay está desarrollando para consulta pública en 2024, requiere personal y recursos específicos dentro del Estado. Esta expansión no es solo una cuestión de ampliar las estructuras existentes, sino que implica una reevaluación integral del papel de la IA en las esferas digital, social, económica y política de Uruguay.

La transformación necesaria implica algo más que aumentar las capacidades actuales; requiere la incorporación estratégica de profesionales calificados, como especialistas en IA, científicos de datos, expertos en políticas y asesores legales. Junto con el capital humano, la inversión en tecnología e infraestructura avanzadas son esenciales. Estos recursos equiparán a los profesionales para desarrollar, implementar y administrar de manera efectiva las aplicaciones de IA, asegurando que la estrategia de IA sea innovadora y se base en capacidades prácticas, alineándose con las necesidades digitales, sociales, económicas y políticas de Uruguay.

AGESIC, como agencia fundamental en este viaje transformador, tiene una doble responsabilidad: definir la nueva estrategia y servir como punto de referencia nacional para la IA. Para cumplir con estas responsabilidades de manera efectiva, es crucial que el equipo de AGESIC sea mejorado significativamente. Esto implica no solo aumentar el número de personal, sino también actualizar continuamente su experiencia para abordar los desafíos multifacéticos que conlleva un enfoque más inclusivo y sectorial. Con este rol ampliado, AGESIC tendrá mayor autoridad para controlar y monitorear las diversas aplicaciones de la IA en todos los sectores, asegurando que estas iniciativas no solo cumplan con las regulaciones, sino que también se coordinen de manera efectiva.

FORTALECIMIENTO DEL LIDERAZGO COMUNITARIO DE LOS ECOSISTEMAS NACIONALES

Además de fortalecer las capacidades de AGESIC, el éxito de la estrategia depende de ampliar la participación de las partes interesadas. El impulso generado a partir de las consultas iniciales de la estrategia debe mantenerse y ampliarse. Se debe alentar a los representantes de diversos sectores de la sociedad, incluidas las organizaciones de la sociedad civil, las asociaciones comerciales, las empresas y el mundo académico, a que aporten su tiempo y experiencia a los mecanismos de gobernanza. Su participación es vital para incorporar diversas perspectivas que se necesitan para estimular la innovación y garantizar que la estrategia de IA esté alineada con las necesidades y aspiraciones de todas las partes interesadas.

Estos representantes pueden desempeñar un papel crucial en la formulación de políticas, identificando posibles desafíos y oportunidades y garantizando de que la estrategia de IA se mantenga basada en aplicaciones del mundo real y en las necesidades de la sociedad. Su participación activa también facilitaría un proceso de toma de decisiones más democrático y transparente, mejorando la confianza pública en las iniciativas de IA.

LA PARTICIPACIÓN DE LA MUJER

Abordar la brecha de género en la industria de IA es una cuestión crítica que requiere una evaluación y acción amplias. Para abordar eficazmente este desafío, es necesario un enfoque dual. En primer lugar, es crucial mejorar los incentivos para la participación de las mujeres en el sector de la IA. Esto implica esfuerzos de colaboración con diversas instituciones educativas y gubernamentales, como la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), Plan Ceibal, la Fundación Ceibal y universidades. Estas instituciones pueden desempeñar un papel fundamental en la creación y promoción de programas e iniciativas que alienten y apoyen a las mujeres a seguir carreras en IA. Esto podría incluir becas, programas de tutoría, pasantías y campañas de concientización destinadas a romper los estereotipos y las barreras que enfrentan las mujeres en el campo.

Otro paso esencial es mejorar el sistema de encuestas estadísticas para capturar y analizar con precisión la participación de las mujeres, así como de otros grupos desfavorecidos en la industria de la IA. Esto debería abarcar una variedad de organizaciones, desde nuevas empresas y pymes hasta empresas nacionales e internacionales bien establecidas. La recopilación y el análisis de datos precisos son vitales para comprender el panorama actual, identificar áreas de mejora y medir el impacto de las iniciativas destinadas a reducir la brecha de género. Estos datos pueden informar a los responsables de la formulación de políticas y a los líderes de la industria, ayudándoles a desarrollar estrategias específicas para aumentar la participación de las mujeres y garantizar que las mujeres y los grupos desfavorecidos tengan las mismas oportunidades de contribuir y beneficiarse del floreciente sector de la IA.

MEJORA DE LOS INDICADORES DE I + D DE IA CON ACTORES RELEVANTES

La IA necesita el desarrollo de indicadores especializados en el campo de la Investigación y Desarrollo (I + D) nacional, no solo como un esfuerzo científico o tecnocrático, sino más relevante como uno que permita al país fortalecer el horizonte sobre los indicadores que le permitirán mejorar en su Capacidad de Innovación (Oxford Insights, 2023). Las colaboraciones con organismos nacionales clave como la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y el Instituto Nacional de Estadística (INE) son esenciales en este esfuerzo. Estos indicadores también son cruciales para evaluar la contribución de la IA a los dominios científicos y económicos de Uruguay y también para formular políticas públicas a medida.

Para evaluar de manera integral el impacto y el progreso de la IA, se deben enfatizar varios indicadores específicos. En primer lugar, es importante establecer definiciones claras y reconocidas a nivel nacional de IA para garantizar una medición consistente y precisa en varios estudios e informes. Además, el seguimiento del porcentaje de estudiantes que participan en estudios relacionados con la IA en diferentes niveles educativos (tanto de pregrado como de posgrado) puede proporcionar información sobre el creciente interés y experiencia en este campo.

Además, los indicadores deben incluir la participación de autores nacionales en la investigación de IA, enfatizando no solo los aspectos técnicos sino también las contribuciones interdisciplinarias. Este enfoque reconoce el amplio impacto de la IA en varios campos. El desarrollo y el seguimiento de los registros de patentes y la propiedad intelectual creados por autores nacionales en IA también serán fundamentales para comprender la capacidad innovadora del país en este ámbito.

Otro aspecto clave es la medición de la inversión en I + D relacionada con la IA tanto del sector público como del privado. Este indicador ayudará a evaluar el compromiso y la asignación de recursos para el desarrollo de la IA. Por último, calcular el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) vinculado a las actividades de IA puede proporcionar una perspectiva macroeconómica del papel de la IA en la economía nacional..

PROMOVER LA DISCUSIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DIRIGIDAS AL TRABAJO, EL DESARROLLO DEL TALENTO Y LA EDUCACIÓN

La nueva estrategia de IA para Uruguay debe dedicar una sección específica a fomentar la discusión e implementación de políticas enfocadas en la transformación del trabajo a través de la IA y el desarrollo del talento. Esta estrategia debe abordar la formulación de políticas a corto, mediano y largo plazo, involucrando a una amplia gama de actores y departamentos estatales. Estas políticas deben estar orientadas a cuestiones que son cruciales para la sociedad uruguaya contemporánea, particularmente en el contexto de cómo la IA está remodelando la fuerza laboral en diferentes sectores y la necesidad de desarrollo de habilidades.

Si bien tiene un alcance más limitado en términos de promulgar políticas específicas a nivel de ministerios como el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Ministerio de Educación y Cultura, AGESIC debería asumir un papel fundamental en la coordinación de estos esfuerzos. Puede actuar como un eje central para las diversas partes interesadas, facilitando el diálogo, alineando los objetivos y asegurando que se consideren las diversas perspectivas y necesidades de todas las partes involucradas. Este enfoque es esencial para garantizar que la estrategia de IA sea integral e inclusiva y aborde el impacto multifacético de la IA en la fuerza laboral y la necesidad de mejorar las habilidades y el desarrollo del talento ante el rápido cambio tecnológico.

Invertir en educación y desarrollo profesional continuo es crucial para avanzar en la percepción compartida de la necesidad de mejorar y abordar los desafíos de la IA. Esto implica capacitación técnica en IA y ciencia de datos, pero también implicaciones éticas, legales y sociales.

Los talleres, seminarios y proyectos de colaboración pueden ser fundamentales para construir una comprensión compartida del potencial y los desafíos de la IA, fomentando una cultura de aprendizaje y adaptación continuos dentro del Estado.

Apoyar un marco conjunto con ANII, ANEP y Ceibal para aumentar el potencial del capital humano en el país es de crucial importancia.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA POLÍTICA DE INNOVACIÓN RESPONSABLE

La implementación de una Política de Innovación Responsable es crucial para que el sector privado de Uruguay, que abarca pymes y start-ups, fomente una cultura de innovación abierta. Esta política debe centrarse en aumentar la disponibilidad y promoción de casos de uso y datos, destacando los sectores estratégicos para la exploración dentro de la industria de IA de Uruguay. Este enfoque no solo impulsará la innovación, sino que también garantizará que se alinee con los objetivos económicos y tecnológicos más amplios de la nación.

AGESIC, en asociación con ANII, puede desempeñar un papel fundamental en el inicio de esta estrategia. Los pasos iniciales podrían incluir la organización de foros o talleres que reúnan a personas expertas de la industria, académicas y formuladoras de políticas. Estos eventos pueden servir como plataformas para el intercambio de conocimientos, la colaboración y la incubación de nuevas ideas. Además, establecer premios para los desarrollos de IA es otra vía prometedora. Estos premios, potencialmente en colaboración con organizaciones internacionales, podrían proporcionar tanto reconocimiento como incentivos para las empresas en Uruguay que están innovando de manera responsable con la IA. Hacer hincapié en la innovación responsable en estos premios animará a las empresas a integrar consideraciones éticas y de derechos humanos en sus productos de IA.

ESTIMULAR LA PARTICIPACIÓN DE LAS PYMES EN EL ESTADO

El tamaño del país y el papel efectivo del Estado en el sector privado de la tecnología digital son una buena oportunidad para fomentar el compromiso con las empresas nacionales, en particular las pequeñas y medianas empresas (pymes). Este enfoque debe dirigirse específicamente a las pymes que se especializan en el desarrollo de servicios o productos basados en IA, con el objetivo de impulsar su crecimiento, la entrada en el mercado internacional y la capacidad de innovación.

Teniendo en cuenta que las pymes uruguayas a menudo enfrentan desafíos más importantes al comprometerse con el Estado, en gran parte debido a los procesos de licitación que consumen mucho tiempo y a requisitos estrictos, es crucial diseñar e implementar estrategias a medida que mejoren su competitividad. Esto podría implicar simplificar los procesos de adquisición, brindar apoyo dedicado para navegar por los procedimientos burocráticos y ofrecer capacitación y recursos para ayudar a estas pymes a cumplir con los estándares necesarios para los contratos estatales.

Además, la creación de incentivos para la innovación dentro de estas pymes, como exenciones fiscales, subvenciones o prioridad en la contratación estatal, podría fomentar una mayor inversión en inteligencia artificial y desarrollo de tecnología digital. También se podrían establecer iniciativas de colaboración, como asociaciones entre el Estado, instituciones académicas y entidades del sector privado, para proporcionar a las pymes acceso a las últimas investigaciones, herramientas tecnológicas y conocimientos del mercado.

Además, el Estado podría desempeñar un papel fundamental en la promoción del éxito de estas pymes tanto a nivel nacional como internacional, ayudando a elevar su perfil y abrir nuevas oportunidades de crecimiento y colaboración. Al reconocer y apoyar el potencial de las pymes en el sector de la IA, Uruguay no solo puede mejorar su propio panorama tecnológico, sino que también puede contribuir a una economía digital global más diversa e innovadora.

ENTIDADES DE COOPERACIÓN

Los socios clave para implementar la estrategia de IA en Uruguay incluyen el apoyo continuo de bancos de desarrollo como CAF para apuntalar el proceso relacionado con la dimensión institucional y las habilidades necesarias para que el sector público se adapte a estos cambios.

El apoyo del BID es relevante para el fortalecimiento de la capacidad de innovación en el país y para ayudar a fomentar puentes adecuados entre el gobierno y el sector privado, particularmente las pymes y las nuevas empresas, y de manera crucial para la infraestructura de IA.

La Unión Europea es un candidato relevante para brindar asistencia técnica para la capacitación del personal, así como en iniciativas regulatorias, incluyendo sandbox y deepfake, así como los procesos interinstitucionales y jurisdiccionales. También podría proporcionar cooperación técnica en programas de educación, capacitación y reciclaje.

La UNESCO es un socio clave para fortalecer las capacidades de educación, cultura e investigación, así como para priorizar el despliegue ético y responsable de la IA. Los esfuerzos que la UNESCO ha emprendido en el último año que abarcan a más de 60 países involucrados con la RAM, brindan una oportunidad propicia para compartir experiencias, análisis y participar en el co-diseño de la creación de capacidades, mecanismos de asesoramiento y similares.

Podría buscarse la cooperación específica de cada país para desarrollar capacidades específicas en algunas áreas (por ejemplo, Estonia para la capacidad de innovación, Finlandia para el talento humano, España para desarrollos legales, entre otros).

CRONOGRAMA

Z

Etapa 1 (mayo 2023 – septiembre 2023): Diagnóstico. La metodología desarrollada por la UNESCO se aplicará para evaluar el nivel de preparación para implementar la IA de manera ética y responsable para la ciudadanía. También se aplicará la herramienta desarrollada por CAF para el marco institucional de gobernanza, implementación y sostenibilidad de las políticas de IA, junto con un análisis comparativo del estado del arte en la materia.

Etapa 2 (junio 2023 – noviembre 2023): Proceso Participativo. Se realizarán diálogos y sesiones de trabajo para recoger propuestas y casos de uso dentro del Estado.

Etapa 3 (diciembre 2023 – junio 2024): Sistematización de Propuestas. Esta etapa implicará la profundización de las líneas de acción, el análisis de viabilidad y la redacción de la Estrategia de IA y la Estrategia Nacional de Datos.

Etapa 4 (agosto 2024 – septiembre 2024): Consulta Pública. El borrador de la Estrategia de IA y el borrador de la Estrategia Nacional de Datos se someterán a consulta pública a través de la Plataforma de Participación Ciudadana Digital.

Etapa 5 (Septiembre 2024 – Octubre 2024): Aprobación y Publicación. Se aprobarán y publicarán las versiones finales de los documentos.

IV.REFERENCIAS

AGESIC. 2018. Política y estrategia de datos para la Transformación Digital. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/politica-estrategia-datos-para-transformacion-digital>

AGESIC. 2019a. Grupo de Trabajo Datos Abiertos. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/grupo-trabajo-datos-abiertos>

AGESIC. 2019b. Jornadas Tecnológicas: Inteligencia Artificial. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/jornadas-tecnologicas-inteligencia-artificial>

AGESIC. 2020a, January 1. Estrategia de Inteligencia Artificial para el Gobierno Digital. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-inteligencia-artificial-para-gobierno-digital/estrategia>

AGESIC. 2020b, December 22. Agenda Uruguay Digital 2025. <https://www.gub.uy/uruguay-digital/comunicacion/publicaciones/agenda-uruguay-digital-2025>

AGESIC. 2021a. Estrategia de Inteligencia Artificial. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-inteligencia-artificial>

AGESIC. 2021b. 5to Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto 2021-2024. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/5to-plan-accion-nacional-gobierno-abierto-2021-2024/5to-plan-accion>

AGESIC. 2022a. Estrategia de datos abiertos de Uruguay al 2025. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/estrategia-datos-abiertos-uruguay-2025>

AGESIC. 2022b. Estudio sobre Conocimientos, Actitudes y Prácticas de Ciudadanía Digital 2022. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/datos-y-estadisticas/estadisticas/estudio-sobre-conocimientos-actitudes-practicas-ciudadania-digital-2022>

AGESIC. 2022c. Ciclo de capacitaciones en Inteligencia Artificial. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/ciclo-capacitaciones-inteligencia-artificial>

AGESIC. 2022d. Requisitos, regulaciones y uso de servicios de Nube en el Estado. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/requisitos-regulaciones-uso-servicios-nube-estado>

AGESIC. 2022e. Observatorio de uso de Inteligencia Artificial en el Estado. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/observatorio-uso-inteligencia-artificial-estado>

AGESIC. 2022f. Memoria anual 2021. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/institucional/informacion-gestion/memorias-anuales/memoria-anual-2021>

AGESIC. 2023a. Encuesta de Usos de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Uruguay Presidencia, INE, & AGESIC. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2023-06/Informe_EUTIC_2022.pdf

AGESIC. 2023b. Salud Digital Uruguay: Accesibilidad e Interoperabilidad. <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/Salud%20Digital%20Uruguay%20-%20MSP%20-%202023%20%281%29.pdf>

AGESIC. 2023c. Capacitaciones de Inteligencia Artificial para la Administración Pública. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/politicas-y-gestion/capacitaciones-inteligencia-artificial-para-administracion-publica>

AGESIC. 2023d. Comienza el proceso de revisión de la Estrategia de Inteligencia Artificial y de elaboración de la Estrategia Nacional. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/comienza-proceso-revision-estrategia-inteligencia-artificial-elaboracion>

AGESIC. 2023e. Uruguay adhiere a la Recomendación de ética de Inteligencia Artificial de UNESCO. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/uruguay-adhiere-recomendacion-etica-inteligencia-artificial-unesco>

AGESIC. 2023f. Mirador de Gobierno Abierto - 1.6 Observatorio de uso de Inteligencia Artificial en el Estado. <https://miradordegobiernoabierto.agesic.gub.uy/SigesVisualizador/gu/o/GA/p/2264>

AGESIC. n.d.a. Estrategia de IA para el Gobierno Digital. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-inteligencia-artificial-para-gobierno-digital/estrategia-2>

AGESIC. n.d.c. Guía de Evaluación de Impacto en la protección de datos. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/guia-evaluacion-impacto-proteccion-datos/guia-evaluacion-impacto>

AGESIC. n.d.e. Implementación de la estrategia de Datos Abiertos de Gobierno de Uruguay. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/implementacion-estrategia-datos-abiertos-gobierno-uruguay-2>

AGESIC. n.d.f. Capacitación. <https://capitacion.agesic.gub.uy/>

AGESIC. n.d.g. Creación y evolución histórica. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/institucional/creacion-evolucion-historica>

AGESIC. n.d.h. Estructura del Organismo. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/institucional/estructura-del-organismo>

Ambito Financiero. (28.07.2023). La Inteligencia Artificial podría afectar hasta 62.000 puestos de trabajo en los próximos años. <https://www.ambito.com/uruguay/la-inteligencia-artificial-podria-afectar-62000-puestos-trabajo-los-proximos-anos-n5782276>

ANEP. 2023. Ciclo de charlas sobre inteligencia artificial focaliza en incidencia en la educación. <https://www.anep.edu.uy/destacada-1/ciclo-charlas-sobre-inteligencia-artificial-focaliza-en-incidencia-en-educacion>

ANII. (2024, April 12). ANII | Agencia Nacional de Investigación e Innovación—¿Cuánto se invierte en Ciencia y Tecnología en Uruguay? <https://www.anii.org.uy/noticias/325/cuanto-se-invierte-en-ciencia-y-tecnologia-en-uruguay/>

ANII. 2022. Evolución de la Inversión en Actividades de Ciencia y Tecnología en Uruguay 2005-2021. Agencia Nacional de Investigación e Innovación. <https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/documento-gasto-act-prisma-27-de-febrero.pdf>

ANTEL. n.d. Plan Universal Hogares. https://tienda.otel.com.uy/plan/1318/universal_hogares?gclid=Cj0KCQjwryjBhD0ARIsAMLvnF9x4L3wlUagURcnpfz6Cwal1ZY0aspjGNipn6HCiZLPhWrHI_XCGAlaAm5mEALw_wcB

AUCI. 2021. Curso gratuito, en español y a ritmo propio "Uso de Inteligencia Artificial ética en el sector público". <https://www.gub.uy/agencia-uruguay-cooperacion-internacional/comunicacion/convocatorias/curso-gratuito-espanol-ritmo-propio-uso-inteligencia-artificial-etica>

CAINFO. 2022. Índice de transparencia activa en línea: Uruguay mantiene un bajo nivel de acceso a la información pública. [https://cainfo.org.uy/sitio/indice-de-transparencia-activa-en-linea-uruguay-mantiene-un-bajo-nivel-de-acceso-a-la-informacion-publica/#:~:text=%C3%8Dndice%20de%20transparencia%20activa%20en,en%20L%C3%ADnea%20\(ITAeL\)%202022.](https://cainfo.org.uy/sitio/indice-de-transparencia-activa-en-linea-uruguay-mantiene-un-bajo-nivel-de-acceso-a-la-informacion-publica/#:~:text=%C3%8Dndice%20de%20transparencia%20activa%20en,en%20L%C3%ADnea%20(ITAeL)%202022.)

Catálogo de Datos Abiertos. n.d. Acerca del Catálogo Nacional de Datos Abiertos. <https://catalogodatos.gub.uy/about>

Ceibal. 2022a. Aprendiendo del futuro. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/aprendiendo-del-futuro-00021486>

Ceibal. 2022b. Semana de las Niñas en las TIC 2022. <https://ceibal.edu.uy/institucional/articulos/semana-de-las-ninas-en-las-tic-2022/>

Ceibal. 2022c. Pensamiento computacional: propuesta para el aula. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/pensamiento-computacional-propuesta-para-el-aula-00018977>

Ceibal. 2023. Marco referencial para la enseñanza de la inteligencia artificial. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/marco-referencial-para-la-ensenanza-de-la-inteligencia-artificial-00022154>

Ceibal. n.d.a. ¿Qué son Ciudadanía en el Centro y Aprender Todos? <https://blogs.ceibal.edu.uy/formacion/aprender-todos/>

Ceibal. n.d.b. Inteligencia Artificial: enseñando a las máquinas a aprender (Pensamiento Computacional). <https://cursos.ceibal.edu.uy/curso/detail/247>

CERES. (2023). Monitor de seguridad | Noviembre 2023 | Ceres. https://ceres.uy/index.php/estudios/ficha_estudio/96

Chargoña, Pilar. 2007. Uruguay: Minorías lingüísticas, lenguas fronterizas y políticas lingüísticas actuales. addendaetcorrigenda. <https://addendaetcorrigenda.blogia.com/2007/032601-uruguay-minorias-linguisticas-lenguas-fronterizas-y-politicas-linguisticas-actuales.php>

Constitución de la República Oriental del Uruguay. 1967. <https://www.impo.com.uy/bases/constitucion/1967-1967>

Coursera. 2023. Global Skills Report. <https://www.coursera.org/skills-reports/global>

CUTI. 2023a. El Observatorio TI de Cuti: Formación Académica en TI, datos 2021. Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información. <https://observatorioti.cuti.org.uy/wp-content/uploads/2023/06/INFORME-2023-FORMACI%C3%93N-ACAD%C3%89MICA-EN-TIC..pdf>

CUTI. 2023b. Memoria Anual 2022 – 2023. Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información. <https://cuti.org.uy/wp-content/uploads/2023/03/Memoria-anual-2022-2023.pdf>

Data Gov Hub - George Washington University. (2023). Uruguay. <https://globaldatagovernancemapping.org/country-level-data/latin-america-caribbean/uruguay>

DataCenterMap. n.d. Uruguay Data Centers. <https://www.datacentermap.com/uruguay/>

Decree 134/021. 2021. Aprobación de la “Agenda Uruguay Digital 2025”. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/134-2021%EF%BB%BF>

Decree 161/022. 2022. Aprobación del “5° Plan de Acción Nacional de Gobierno Abierto de Uruguay 2021 - 2024”. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/161-2022>

Decree 178/013. 2013. REGLAMENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 157 A 160 DE LA LEY 18.719, RELATIVOS A LA REGULACIÓN EN EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE ENTIDADES PÚBLICAS, ESTATALES O NO ESTATALES. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/178-2013>

Decree 184/015. 2015. FIJACIÓN DE LA MISIÓN, OBJETIVOS Y COMETIDOS ATRIBUIDOS LEGALMENTE A LA AGESIC. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/184-2015>

Decree 243/019. 2019. Aprobación del Documento “Política de Cooperación Internacional De Uruguay Para El Desarrollo Sostenible Al 2030. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos-originales/243-2019>

Decree 64/020. 2020. Reglamentación de los Arts. 37 A 40 de la Ley 19.670 y art. 12 de la Ley 18.331, Referente a Protección de Datos Personales. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/64-2020>

DPL News. 2021, May 25. El primer data center de Google en Uruguay. <https://dplnews.com/el-primer-data-center-de-google-en-uruguay/>

EDELMAN. 2022. Trust Barometer Special Report. https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2022-10/2022%20Trust%20Barometer%20Special%20Report_Trust%20in%20Technology%20Final_10-19.pdf

Ferres, J. M. L., Darre, L. R., Meyer, L., Costa, P., Cancela, V., Mendaro, A., Acle, C., CUTI, & Microsoft. (2023). Uruguay: Talent Report on the IT Sector. <https://observatorioti.cuti.org.uy/wp-content/uploads/2023/04/Uruguay-IT-Talent-Report.pdf>

Global Data Barometer. n.d. Governance. <https://globaldatabarometer.org/module/governance/>

GovTech Maturity Index. 2022. Data Dashboard. <https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2022/10/21/govtech-maturity-index-gtmi-data-dashboard>

GSMA. (2023). 5G in Latin America: Unleashing the potential. <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2023/08/290623-5G-in-Latam-ENG.pdf>

IADB. (2022). Implementación de la historia clínica electrónica nacional de Uruguay <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Implementacion-de-la-Historia-Clinica-Electronica-Nacional-de-Uruguay.pdf>

Ibirapitá. 2020. ¿Qué es Programa Ibirapitá? <https://ibirapita.org.uy/innovaportal/v/39/1/web/que-es-programa-ibirapita.html>

IDB & OAS. 2020. Reporte Ciberseguridad 2020: riesgos, avances y el camino a seguir en América Latina y el Caribe. <https://publications.iadb.org/es/reporte-ciberseguridad-2020-riesgos-avances-y-el-camino-a-seguir-en-america-latina-y-el-caribe>

IDB. 2022, October, 24. Uruguay emite bono global indexado a indicadores de sustentabilidad con apoyo del BID. <https://www.iadb.org/es/noticias/uruguay-emite-bono-global-indexado-indicadores-de-sustentabilidad-con-apoyo-del-bid>

IEA. (2023). Uruguay—Countries & Regions. IEA. <https://www.iea.org/countries/uruguay/renewables>

ILIA. 2023. Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, Capítulo E: Percepción. <https://indichelatam.cl/wp-content/uploads/2023/08/CAPITULO-E.pdf>

INEFOP. n.d.a. Habilidades digitales para la empleabilidad. <https://www.inefop.uy/microsoft>

INEFOP. n.d.b. Alfabetización digital. <https://oportunidades.inefop.uy/cursos-inscripcion/detalle/?courseId=146>

INTAI. 2021. National Index of Transparency and Access to Information, Methodology, Volume 1. <https://www.gub.uy/unidad-acceso-informacion-publica/sites/unidad-acceso-informacion-publica/files/documentos/publicaciones/metodologia%202021%20ingles.pdf>

IPSOS. 2022. Global Opinions and Expectations about Artificial Intelligence. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-01/Global-opinions-and-expectations-about-AI-2022.pdf>

ITU. 2022. Digital Development Dashboard. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/Digital-Development.aspx>

KHIPU. 2023. Latin American Meeting In Artificial Intelligence, KHIPU 2023. <https://khipu.ai/khipu2023/>

Law 15.982. 1988. Código General del Proceso. <https://www.impo.com.uy/bases/codigo-general-proceso/15982-1988>

Law 16.616. 1994. Estadística Nacional. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16616-1994>

Law 17.283. 2000. Ley de Protección del Medio Ambiente. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17283-2000>

Law 18.331. 2008. Ley de Protección de Datos Personales. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18331-2008>

Law 18.381. 2008. LEY SOBRE EL DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18381-2008>

Law 18.437. 2009. Ley General de Educación. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18437-2008>

Law 18.719. 2011. PRESUPUESTO NACIONAL DE SUELDOS GASTOS E INVERSIONES. EJERCICIO 2010 – 2014. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18719-2010>

Law 19.355. 2015. PRESUPUESTO NACIONAL DE SUELDOS GASTOS E INVERSIONES. EJERCICIO 2015 – 2019. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19355-2015/82>

Law 19.580. 2018. Ley de Violencia Hacia las Mujeres Basada en Género. Modificación a Disposiciones del Código Civil y Código Penal. Derogación de los Arts. 24 a 29 de la Ley 17.514. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19580-2017>

Law 19.670. 2018. Aprobación de Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal. Ejercicio 2017. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19670-2018>

Law 19.684. 2018. Aprobación de la Ley Integral para Personas Trans. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19684-2018>

Law 19.691. 2018. Aprobación de Normas Sobre la Promoción Del Trabajo para Personas con Discapacidad. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19691-2018>

Law 19.924. 2020. Presupuesto Nacional de Sueldos Gastos e Inversiones. Ejercicio 2020-2024. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19924-2020>

Law 20.075. 2022. Aprobación de Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal. Ejercicio 2021. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/20075-2022>

Law 20.212. 2023. Aprobación De Rendición De Cuentas Y Balance De Ejecución Presupuestal, Ejercicio 2022. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/20212-2023>

Law 9.155. 1933a. Código Penal, Artículo 149-BIS. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes-originales/16048-1989/2>

Law 9.155. 1933b. Código Penal, Artículo 149-TER. https://www.impo.com.uy/bases/codigo-penal/9155-1933/149_TER

Marroquín, A., Cañas, J. S., Lombana, A., Busaniche, B., ... Russell, S. (2023). Declaración de Montevideo sobre Inteligencia Artificial y su impacto en América Latina. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8208793>

MEC. 2023a. XI Premio de Ilustración, Uruguay 2023. Ministerio de Educación y Cultura. https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/2023-07/Bases-Premiollustraci%C3%B3n_AAVV-2023.pdf

MEC. 2023b. Anuario Estadístico de Educación 2021. Ministerio de Educación y Cultura. <https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/datos-y-estadisticas/datos/anuario-estadistico-educacion-2021>

MEC. 2023c. Anuario Estadístico de Educación 2021. Ministerio de Educación y Cultura. <https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/datos-y-estadisticas/datos/anuario-estadistico-educacion-2021>

MEF. 2022, February 16. Resolución N° 005063 del Ministerio de Economía y Finanzas. <https://www.anii.org.uy/upcms/files/llamados/documentos/monto-aprobado-mef-2022.pdf>

Mendaro, M. L. R. (2020). The Uruguayan Digital Data Journey. Patterns, 1(3).

Méndez, C. 2023, March 30. Data center de Google podría utilizar un máximo de 7.600.000 litros de agua potable por día. La Diaria. <https://ladiaria.com.uy/ambiente/articulo/2023/3/data-center-de-google-podria-utilizar-un-maximo-de-7600000-litros-de-agua-potable-por-dia/>

Microsoft. 2022, July 28. Hydrogen fuel cells could provide emission free backup power at datacenters, Microsoft says. <https://news.microsoft.com/source/features/sustainability/hydrogen-fuel-cells-could-provide-emission-free-backup-power-at-datacenters-microsoft-says/>

MIEM. 2019. Transforma Uruguay: Hoja de Ruta de Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático. Ministerio de Industria, Energía y Minería. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/publicaciones/hoja-ruta-ciencia-datos-aprendizaje-automatico-cdaa>

MIMCIT. 2020. Mujeres en Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: un factor clave para avanzar en igualdad de género y desarrollo sostenible. Mesa Interinstitucional Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología (MIMCIT). <https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2020-02/Presenci%C3%B3n%20Mesa%20interinstitucional%20Mujeres%20en%20Ciencia%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa.pdf>

MSP. 2023. Salud digital Uruguay – Accesibilidad e interoperabilidad. Ministerio de Salud Pública. <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/salud-digital-uruguay-accesibilidad-interoperabilidad>

MTSS. 2015. Recopilación de normas laborales de igualdad de género. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/comunicacion/publicaciones/recopilacion-normas-laborales-igualdad-genero>

O'Brien, M., Fingerhut, H., & The Associated Press. 2023, September 9. A.I. tools fueled a 34% spike in Microsoft's water consumption, and one city with its data centers is concerned about the effect on residential supply. Fortune. <https://fortune.com/2023/09/09/ai-chatgpt-usage-fuels-spike-in-microsoft-water-consumption/>

ODIN. 2023. ODIN Open Data Watch; Uruguay, Country Profile. (datos al 2 de diciembre de 2023). <https://odin.opendatawatch.com/Report/countryProfileUpdated/URY?year=2022>

OECD. 2019. PISA 2018 Results. https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

OECD. 2023. A Blueprint for Building National Compute Capacity for Artificial Intelligence. OECD Digital Economy Papers. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/a-blueprint-for-building-national-compute-capacity-for-artificial-intelligence_876367e3-en

OECD.AI. 2023a. OECD.AI Policy Observatory Live Data: AI research publications time series by country. <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research&selectedVisualization=ai-publications-time-series-by-country>

OECD.AI. 2023b. OECD.AI Policy Observatory Live Data: AI research publications vs GDP per capita by country, region, in time (OpenAlex). <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research&selectedVisualization=ai-publications-vs-gdp-per-capita-by-country-region-in-time-openalex>

OECD.AI. 2023c. OECD.AI Policy Observatory Live Data: Contributions to public AI projects by country and project impact. <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-software-development&selectedVisualization=contributions-to-ai-projects-by-country-and-project-impact>

Ookla. (2023). Speedtest Global Index – Internet Speed around the world. <https://www.speedtest.net/global-index#mobile>

OPP. 2019. Prospectiva de la Participación Laboral Uruguay 2050, Volumen V. https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2019-06/7_Prospectiva%20de%20la%20participaci%C3%B3n%20laboral%2C%20Uruguay%202050.pdf

ORT. n.d.a. Facultad de Administración y Ciencias Sociales. <https://facs.ort.edu.uy/>

ORT. n.d.b. Facultad de Ingeniería. <https://fi.ort.edu.uy/>

Oxford Insights. 2023. Government AI Readiness Index 2023. <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-1.pdf>

Parque de las Ciencias. n.d. Marco Legal – Ley 15.921. <https://www.zonafrancapdlc.com/regimen-de-zona-franca/>

PRISMA. (2024, March 19). Ciencia y Tecnología: Inversión por actividad | PRISMA. <https://prisma.uy/indicadores/ciencia-y-tecnologia>

PRISMA. n.d. Inversión en ciencia y tecnología. <https://prisma.uy/indicadores/ciencia-y-tecnologia/inversion-por-actividad-y-sector>

Ramos, C. and Casa, M. 2018 ‘Los Procesos de Reforma y Modernización Administrativa del Estado Uruguayo desde la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República’. Programa de Historia Económica y Social Unidad Multidisciplinaria – Facultad de Ciencias Sociales – Universidad de la República. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19981/1/DT%20PHES%202018-52.pdf>.

Rosso Risso, Agustín. (2024). Agenda Digital Uruguay: Análisis de la atención gubernamental de políticas públicas en el periodo 2007 a 2025. Universidad Católica del Uruguay.

RTI Rating. 2023. Country data: Uruguay. (acceso 2 de Dic. de 2023). <https://www.rti-rating.org/country-data/Uruguay/>

Sosa, C. 2023. Estudio de Protección de Datos Personales. Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/sites/unidad-reguladora-control-datos-personales/files/2023-08/5.%20Camila%20Sosa%20-%20Estudio%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20Datos%20Personales.pdf>

SpeedTest. n.d. Speedtest Global Index. Consulted on 2023, December 3. <https://www.speedtest.net/global-index>

Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. 2019. Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know About AI? In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 33(1), 9795-9799. <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/download/5053/4926>

UAIP. 2021. Índice Nacional de Transparencia (INTAI) . <https://www.gub.uy/unidad-acceso-informacion-publica/politicas-y-gestion/indice-nacional-transparencia-intai>

UCU. n.d. Facultad de Ingeniería y Tecnologías. <https://www.ucu.edu.uy/categoria/Facultad-de-Ingenieria-y-Tecnologias-376>

UdelaR. n.d. Centro de Posgrados y Actualización Profesional en Informática. Facultad de Ingeniería. <https://www.fing.edu.uy/cpap>

UM. n.d. Facultad de Ingeniería. <https://um.edu.uy/facultad-de-ingenieria>

UNESCO. 2022a. Computational Thinking, Artificial Intelligence and Education in Latin America. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381761>

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

United Nations. 2022. UN E-Government Survey 2022. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022>

United Nations. n.d. E-Government Development Index (EGDI). <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/185-Uruguay>

Uptime Institute. n.d. Uptime Institute Awards in Uruguay. <https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/country/id/UY?lat=-34.90111&lng=-56.16453>

URCDP. 2020a. Guía de Evaluación de Impacto en la Protección de Datos. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/comunicacion/publicaciones/guia-evaluacion-impacto-proteccion-datos>

URCDP. 2020b. Guía general de Protección de Datos Personales en Uruguay. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/sites/unidad-reguladora-control-datos-personales/files/documentos/publicaciones/Guia%20Protecci%C3%B3n%20de%20Datos%20Personales.pdf>

URCDP. 2021. Resolución N° 41/02. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/institucional/normativa/resolucion-n-41021>

URCDP. n.d.a. Cometidos de la URCDP. <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/institucional/cometidos>

URCDP. n.d.b. Actividades anteriores de la Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales. https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/comunicacion/calendario-actividades-anteriores?field_tematica_activity_gubuy=146&field_publico_activity=All

Uruguay Digital. 2020. 100% Centros educativos conectados. <https://www.gub.uy/uruguay-digital/politicas-y-gestion/100-centros-educativos-conectados>

Uruguay Presidencia. 2021. Antel y Mevir acuerdan dotar de mayor infraestructura tecnológica a habitantes de zonas rurales del país. <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/antel-mevir-acuerdan-dotar-mayor-infraestructura-tecnologica-habitantes-zonas>

Uruguay Presidencia. 2023. Proyecto de mediante el cual se aprueba la adhesión al Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). <https://www.gub.uy/presidencia/politicas-y-gestion/proyecto-mediante-se-aprueba-adhesion-tratado-cooperacion-materia-patentes-pct>

Uruguay XXI. 2022a. Energías renovables en Uruguay. <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/energias-renovables/>

Uruguay XXI. 2022b, June 13. Microsoft eligió a Uruguay como sede de su nuevo laboratorio de inteligencia artificial e Internet de las cosas. <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/noticias/articulo/microsoft-eligio-a-uruguay-como-sede-de-su-nuevo-laboratorio-de-inteligencia-artificial-e-internet-de-las-cosas/>

Uruguay XXI. 2023a. Gobierno anunció inversión de 4.000 millones de dólares para planta de hidrógeno verde y energías renovables. <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/gobierno-anuncio-inversion-4000-millones-dolares-para-planta-hidrogeno-verde>

Uruguay XXI. 2023b. Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde en Uruguay. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/hoja-ruta-hidrogeno-verde-uruguay>

Uruguay XXI. 2023c. Sector TIC en Uruguay. [https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/e534236bc01775dcc31a5be4e640c1ebba577946.pdf#:~:text=El%20aumento%20de%20las%20exportaciones,ese%20porcentaje%20era%2035%25\).](https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/e534236bc01775dcc31a5be4e640c1ebba577946.pdf#:~:text=El%20aumento%20de%20las%20exportaciones,ese%20porcentaje%20era%2035%25).)

Uruguay XXI. 2023d. Exportaciones de Servicio 2022. https://medios.presidencia.gub.uy/tav_portal/2023/noticias/AK_658/Exportaciones%20de%20servicios%202022.pdf

WEF. 2023. Global Gender Gap Report 2023. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf

WIPO. 2023. Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. WIPO Publication No. 2000EN/23, 16th Edition. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>

World Bank. 2019. Menos mujeres se gradúan de programas de CTIM que hombres en 107 de 114 economías. <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/menos-mujeres-se-graduan-de-programas-de-ctim-que-hombres-en-107-de-114-economias>

World Bank. 2023. Access to electricity (% of population) – Uruguay. <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=UY>

World Bank. n.d. Statistical Performance Indicators (SPI). <https://www.worldbank.org/en/programs/statistical-performance-indicators>