

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: POTENCIANDO EL FUTURO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Victor Muñoz*

14 de noviembre de 2024

Resumen

Este artículo examina el estado actual y las perspectivas de la Inteligencia Artificial (IA) en América Latina y el Caribe, analizando el marco de gobernanza ética y los desafíos para su implementación efectiva. Tras presentar un contexto sobre la relevancia de la IA como motor de la cuarta revolución industrial y su potencial impacto económico en la región, se abordan los principios éticos y recomendaciones internacionales sobre la gobernanza de la IA, y se exploran los marcos desarrollados por la OCDE, la UNESCO y el AI Act de la Unión Europea, primer marco regulatorio vinculante en la materia. El análisis avanza hacia la visión latinoamericana, examinando las iniciativas plasmadas en declaraciones como la de Montevideo y la Hoja de Ruta de IA Ética para América Latina y el Caribe 2024-2025. A través de un análisis comparativo, se identifican las áreas de consenso y divergencia entre los enfoques internacionales y regionales, destacando las particularidades del contexto latinoamericano. Y se profundiza en los desafíos actuales, entre los que destacan aspectos de infraestructura, talento humano, entrenamiento de modelos, representación lingüística y capacidades. Finalmente, se proponen enfoques graduales y adaptativos para la adopción y aprovechamiento ético de la IA como catalizadora del futuro de la región.

Introducción

La IA ha evolucionado como la tecnología más relevante de la cuarta revolución industrial. Esta tecnología ha transformado los sectores productivos y, de acuerdo con el Data Bridge Market Research (DBRM, 2024), el tamaño del mercado proyectado para 2031 será superior a los 590 billones de dólares, alcanzando así a representar el 14% de la economía global (PWC, 2024). Para América Latina, específicamente, la IA podrá contribuir hasta

el 5,4% del PIB regional en 2030 (PNUD, 2024).

Sin embargo, el índice de adopción de IA regional difiere sustancialmente respecto al de otras regiones. De acuerdo con el Tortoise Index 2024, Europa alcanzó un puntaje promedio aproximado de 27,61 mientras que América Latina fue puntuada con 12,78 en el mismo índice (Tortoise, 2024). La región latinoamericana se encuentra así 14,83 puntos por debajo de la región europea respecto al nivel de inversión, innovación e implementación de la IA.

* Empresario, experto en transformación digital. Fue el primer Chief Information Officer (CIO) del gobierno de Colombia en 2018 y director general de la Presidencia de la República en 2021. Cofundador y socio de Argia Consultores.



Asimismo, hay disparidades dentro de los países de la región. Conforme al Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) —que clasifica a los países conforme al grado de madurez alcanzado en cinco dimensiones¹— en 2024 Chile, Brasil y Uruguay encabezan el índice como pioneros de la región; seguidos por Argentina, Colombia, México, República Dominicana, Perú, Costa Rica, Panamá y Ecuador, clasificados como adoptantes. Por su parte, Jamaica, Venezuela, Paraguay, Cuba, Bolivia, Guatemala, El Salvador y Honduras se catalogan como exploradores.

En concordancia, la región enfrenta un panorama dual de oportunidades, pero también de retos en la implementación ética y responsable de estas tecnologías emergentes. Según el reporte del BID, *Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe*, los retos más significativos incluyen aspectos como: rendición de cuentas, infraestructura, seguridad digital, gestión de datos, fortalecimiento de las capacidades técnicas, o mitigación de impactos sistémicos (Pombo *et al.*, 2020: 16). Téngase en cuenta que la gestión de datos, y las *skills* que requiere el poder de computación son clave para el desarrollo de la IA y se revelan como puntos de inflexión regionales. No obstante, el 70% de los tomadores de decisiones recolectan datos más rápido de su capacidad para analizarlos, lo que representa un desafío adicional para la gobernanza de IA de la región (Zhang y Melguizo, 2022).

¹ Dimensiones del ILIA: factores habilitantes, investigación, desarrollo, adopción y gobernanza.

Esta diferencia en el desarrollo y adopción de la IA hace imperativo analizar las dimensiones éticas. La ética en la IA trasciende la mera normatividad al constituir un elemento fundamental para garantizar beneficios sociales, equitativos y sostenibles. En este sentido, tanto Europa como América Latina han emprendido iniciativas para la gobernanza ética de la IA con el propósito, en cierta medida, de encontrar el equilibrio entre la innovación tecnológica y la protección de los derechos fundamentales.

Principios y recomendaciones internacionales para una IA ética

Es preciso aclarar que la gobernanza no es solo regulación. Es un marco más amplio que abarca la dirección, gestión y supervisión de la IA a través de una participación multiactoral, y viene acompañada de recomendaciones, regulación y planeación estratégica. Por ende, la regulación es solo uno de los instrumentos de la gobernanza, aunque resulta fundamental desde el punto de vista ético. Veamos a continuación algunos ejemplos.

La OCDE desarrolló en 2019 sus principios éticos para la IA, actualizados en 2024. Estos principios representan un marco de referencia para la gestión responsable y confiable de la IA, fundamentada en valores sociales y en los derechos humanos. El primer principio —de crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar—, orienta el desarrollo de la IA hacia resultados beneficiosos para la sociedad y el planeta. El segundo alude al Estado de derecho, los derechos humanos y los valores democráticos. Exige la protección de libertades fundamentales y requiere mecanismos de supervisión hu-

mana. El tercer principio es el de transparencia y explicabilidad, y demanda información comprensible sobre el funcionamiento de los sistemas. El cuarto —la robustez y seguridad—, establece que los sistemas deben funcionar de manera confiable durante todo su ciclo de vida, necesitando control y corrección oportuna. Finalmente, la rendición de cuentas responsabiliza a los actores hacia el funcionamiento adecuado de los sistemas, exigiendo trazabilidad y gestión sistemática de riesgos (OCDE, 2024). Si bien los principios de la OCDE no constituyen un instrumento vinculante, establecen valores éticos y proporcionan recomendaciones prácticas.

En contraste, en 2021 la UNESCO desarrolló la “Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial”, que se convirtió en el primer marco normativo universal en la materia y fue adoptada por los 194 Estados miembros (considerando que EE.UU. la apoya). Estas recomendaciones se centran en principios fundamentales como el respeto a los derechos humanos, la inclusión, la diversidad, la transparencia, la responsabilidad, la sostenibilidad y la seguridad. Según la UNESCO: “la Inteligencia Artificial debe ser utilizada de manera que respete y promueva los derechos humanos y las libertades fundamentales” (UNESCO, 2021: 5)

Para facilitar la implementación de estas recomendaciones, la UNESCO ha desarrollado la metodología Readiness Assessment Matrix (RAM), que permite evaluar el estado de preparación de los países para aplicar estos principios éticos. La metodología incluye un análisis exhaustivo de las capacidades jurídicas y

sociales, entre otras, y permite identificar las brechas, fortalezas y el plan de acción a abordar para garantizar un uso ético y responsable de la IA a nivel estatal u organizacional.

Por su parte, en 2024 la ONU publicó el reporte *Governing AI for Humanity* donde se establecen cinco principios. El primer principio afirma que la IA debe gobernarse de forma inclusiva, por y para el beneficio de todos. El segundo establece que la IA debe regirse por el interés público. El tercero sostiene que la gobernanza de la IA debe construirse en sintonía con la gobernanza de los datos y la promoción del procomún de datos. El cuarto apunta a que la gobernanza de la IA debe ser universal y estar arraigada en una colaboración adaptable de múltiples partes interesadas. Finalmente, declara que la gobernanza de la IA ha de estar anclada a la Carta de las Naciones Unidas y las normas internacionales de derechos humanos (ONU, 2024).

Asimismo, el *California Bill for AI* de 2024, o Ley de Innovación Segura y Segura para Modelos de Inteligencia Artificial de Frontera (SB 1047), busca establecer un marco regulatorio para el desarrollo y uso de tecnologías de IA en dicho estado. Propone la creación de un organismo regulador encargado de desarrollar directrices y estándares que garanticen la seguridad de los sistemas de IA, así como la realización de evaluaciones de riesgo para prevenir posibles daños.

Finalmente, la *Estrategia de Gobernanza de Seguridad para la Inteligencia Artificial* de China (2024), establece un marco regulatorio que aborda las implicaciones



éticas y sociales de la IA. Identifica y clasifica sus riesgos para proponer medidas técnicas y propone instrumentos de gobernanza para mitigarlos. Paulatinamente, promueve la transparencia, la rendición de cuentas, la participación multiactoral y la inclusión en el desarrollo de tecnologías. Y subraya la importancia de cumplir con las normativas sobre seguridad de datos y protección personal (Tobey *et al.*, 2024)

Llegados a este punto, centrémonos en el AI Act de la UE, que supuso el primer marco regulatorio y cuyo desarrollo reflejó la creciente preocupación por los riesgos asociados con su uso. Este marco regulatorio establece un enfoque basado en el riesgo, clasificando las aplicaciones de IA en diferentes categorías según su impacto potencial, permitiendo mitigar amenazas, especialmente en sistemas considerados de “alto riesgo” o “inaceptable”. En este sentido, una de las propuestas más distintivas es la prohibición de tecnologías que manipulan comportamientos humanos. Al establecer estas prohibiciones, el AI Act busca prevenir abusos y proteger a grupos vulnerables con transparencia pública y privada (Parlamento Europeo, 2023).

Este marco regulatorio de la UE también introduce requisitos específicos para otros sistemas clasificados de alto riesgo, en sectores críticos como la salud, la educación o la seguridad pública. Estos sistemas deberán ser evaluados antes de su comercialización y a lo largo de su ciclo de vida, lo que implica una supervisión continua para asegurar el cumplimiento de estándares elevados. Este enfoque no solo busca proteger a los individuos, sino

también fomentar un entorno donde la innovación pueda prosperar sin comprometer la seguridad pública. Asimismo, el AI Act de la UE promueve un ecosistema donde las pequeñas y medianas empresas puedan desarrollar y probar sus modelos de IA en condiciones controladas antes de su lanzamiento al mercado. Este apoyo a la innovación es crucial para mantener la competitividad europea en el ámbito tecnológico.

Finalmente, junto con el AI Act, la UE también cuenta con el *General Data Protection Regulation* (GDPR) que tiene como objetivo establecer normas para la protección en el tratamiento de los datos personales y su libre circulación, forjando así un marco adicional que procura alinearse con los principios de la Unión.

La visión latinoamericana

Latinoamérica ha comenzado a dar pasos hacia una gobernanza responsable de la IA, reflejados en iniciativas como las declaraciones de Montevideo (2024) y Santiago (2023); una gobernanza responsable que se ve reflejada incluso en la declaración de Cartagena (también de 2024): iniciativa liderada por Colombia, que comprende y abarca el involucramiento de diferentes actores de interés para la resolución de problemáticas conjuntas.

Estas declaraciones subrayan la importancia de establecer marcos éticos y normativos que promuevan la innovación tecnológica, y que garanticen el respeto por los derechos humanos y la equidad social. En este contexto, se busca fomentar un diálogo inclusivo entre gobiernos, sociedad civil y sector privado para abordar los



desafíos que presenta la IA, asegurando que su desarrollo y uso beneficien a toda la población.

En las declaraciones de Montevideo y Santiago, salidas de cumbres organizadas por la UNESCO y CAF-Banco de Desarrollo, se destaca la necesidad de una colaboración regional para enfrentar los riesgos asociados con la IA. Promueven principios como la transparencia, la rendición de cuentas, la protección de datos y la armonización normativa regional (principio que también fue abordado en la declaración de Cartagena). Con lo anterior se establecieron ciertas normas comunes: la IA debe servir a las personas, respetar los derechos humanos, la diversidad cultural y promover el desarrollo sostenible, impulsando a los países a implementar marcos de gobernanza responsables para la creación de sistemas seguros de IA (Ulloa, 2024). Estos esfuerzos reflejan un reconocimiento colectivo de la necesidad de una gobernanza efectiva de la IA para maximizar sus beneficios y mitigar sus efectos adversos.

En este orden de ideas, se ha elaborado la Hoja Ruta de IA Ética para América Latina y el Caribe 2024-2025 (Declaración de Montevideo, 2024), un documento estratégico basado en la Recomendación ética de la UNESCO 2021. Su principal objetivo es promover un uso ético y seguro de la IA, asegurando que su implementación genere beneficios económicos, y respete y proteja los derechos humanos, la privacidad y la democracia. Este enfoque es especialmente relevante en un contexto donde las desigualdades sociales son marcadas y la tecnología puede exacerbar estas brechas si no se maneja adecuada-

mente. La Hoja de Ruta plantea cinco líneas de acción bajo un enfoque multidisciplinario que permita a la región adaptarse a los constantes cambios tecnológicos y éticos. Y afirma que las normativas deben ser coherentes con el derecho internacional de los derechos humanos y alinearse con los marcos regulatorios existentes en cada país.

Otro punto central es el desarrollo del talento y el futuro del trabajo. La Hoja de Ruta reconoce que más del 25% de los empleos en América Latina están en riesgo por las tasas de automatización (de las más altas a nivel global). Por ello, enfatiza la importancia de desarrollar habilidades digitales en la población. La protección de grupos en situación de vulnerabilidad también es una prioridad, por lo que se abordan las brechas existentes en género, y otras formas de vulnerabilidad, reconociendo que los sesgos algorítmicos pueden perpetuar las desigualdades. Por lo tanto, es fundamental promover la participación activa de estos grupos en el desarrollo y uso de tecnologías de IA. Finalmente, se considera esencial el papel que estas pueden desempeñar en el medio ambiente y la sostenibilidad. Dada la rica biodiversidad de América Latina, la IA puede emplearse para promover prácticas sostenibles y que la región se adapte al cambio climático. Sin embargo, también es necesario evaluar los impactos ambientales negativos por el desarrollo de tecnologías avanzadas.

La metodología para implementar la Hoja de Ruta implica un enfoque colaborativo liderado por los gobiernos locales, con el apoyo técnico y financiero de organizaciones internacionales como la UNESCO

y CAF (Gobierno de Uruguay, 2024). Por lo tanto, hay que establecer subgrupos de trabajo enfocados en cada línea de acción, fomentando el intercambio de buenas prácticas entre países e instituciones. Además, está previsto implementar un seguimiento semestral sobre los avances en las iniciativas acordadas, que permita acometer los ajustes necesarios de adaptación a las realidades cambiantes. En resumen, la Hoja de Ruta refleja una visión integral sobre la gobernanza ética de la IA en la región. Reconoce tanto los riesgos como las oportunidades que presenta esta tecnología, y promueve un enfoque inclusivo que busca beneficiar a todos los sectores sociales.

Por último, la región ha implementado *sandboxes* como instrumentos para el desarrollo de los procesos regulatorios y de gobernanza. Se trata de espacios de prueba temporales que permiten a organizaciones públicas y privadas, y a reguladores, colaborar para innovar. Funcionan como un laboratorio que facilita probar nuevos desarrollos tecnológicos mientras se recopila información para crear regulaciones más efectivas, permitiendo así la innovación mientras se protege al consumidor y a la ciudadanía (Muñoz, 2020).

Análisis comparativo

Comprender la incidencia de las metodologías internacionales en la región latinoamericana implica identificar las áreas de consenso, pero también las de discrepancia. En cuanto a las áreas de consenso, en algunos países de la región se encuentran convergencias entre sus enfoques y las recomendaciones internacionales sobre IA abordadas. Como primer ejemplo, la Recomendación sobre la ética de la IA

de la UNESCO, y su metodología RAM, ha sido implementada en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Curazao, Cuba, Jamaica, México, República Dominicana, Paraguay, Perú y Uruguay. Con ello, se favoreció que los gobiernos identificasen aquellos puntos con oportunidad de mejora para adoptar la dimensión ética en las tecnologías emergentes. Como se ha indicado, el resultado fue que la Hoja de Ruta de la región se basó, casi en su totalidad, en esta Recomendación.

Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y Perú también han suscrito los principios sobre IA de la OCDE con el propósito de gestionar estas tecnologías de manera responsable y confiable. Por otra parte, el AI Act, si bien constituye un marco legislativo de carácter vinculante para la UE, ha influenciado iniciativas regionales. Brasil, por ejemplo, con el proyecto de ley 2338/2023 busca establecer normas éticas para el uso responsable de la IA a través de la categorización de sistemas conforme a su nivel de riesgo y la exigencia de evaluaciones de impacto para aquellos sistemas calificados como de alto riesgo. Esta clasificación también se plantea en el proyecto 2505-D-2023 de Argentina y el 16821-19 de Chile (Ulloa, 2024). Encontramos así coincidencias entre el AI Act de la UE y las regulaciones latinoamericanas, a pesar de que ninguno de estos marcos explora en profundidad la supervisión del cumplimiento de estas normativas.

Por otro lado, existen asimismo divergencias entre las visiones internacionales y la región. Estas diferencias se manifiestan ante todo en aspectos estructurales, institucionales y de capacidad ejecutoria, más

que en los principios éticos subyacentes. Una de las principales discrepancias radica en el enfoque regulatorio. El AI Act de la UE establece un marco jurídicamente vinculante, con mecanismos de supervisión y evaluación de impacto detallados. En cambio, las iniciativas en América Latina, aunque han comenzado a emerger, se caracterizan principalmente por ser declarativas y no vinculantes. Además, la región carece de instituciones especializadas para la supervisión y el cumplimiento normativo, en contraste con el robusto aparato institucional propuesto por la UE.

Otro punto de tensión se encuentra en la categorización y evaluación de riesgos. El AI Act de la UE clasifica las aplicaciones de IA según su potencial impacto, prohibiendo aquellas consideradas de alto riesgo y exigiendo una supervisión continua. En América Latina, aunque países como Argentina, Brasil y Chile han avanzado con propuestas legislativas que incorporan un enfoque de riesgo similar, persisten importantes limitaciones en términos de infraestructura técnica y administrativa para realizar estas evaluaciones de manera efectiva. La falta de capacidades técnicas especializadas y de recursos financieros dificulta la realización de evaluaciones rigurosas y la supervisión de sistemas de alto riesgo.

En el ámbito de las salvaguardias técnicas, tanto la OCDE como la UNESCO han propuesto marcos que enfatizan la transparencia, el respeto por los derechos humanos y el crecimiento inclusivo. El AI Act de la UE establece incluso requisitos técnicos detallados para garantizar la ro-

bustez y seguridad de los sistemas de IA. Sin embargo, en América Latina, las iniciativas tienden a carecer de especificaciones técnicas concretas y mecanismos de verificación robustos, lo que refleja sus limitaciones en capacidades tecnológicas y recursos especializados.

El uso de metodologías —como la RAM de la UNESCO—, podría facilitar a los países latinoamericanos la identificación de brechas y fortalezas en la implementación de principios éticos, permitiendo una adopción más efectiva y adaptada a sus contextos nacionales. No obstante, las hojas de ruta y las declaraciones en la región (como las de Montevideo y Santiago), aunque reconocen la importancia de la transparencia y la rendición de cuentas, aún no están alineadas completamente con los marcos normativos internacionales establecidos por la UE, la UNESCO y la OCDE. En la región se pone especial énfasis en aspectos como la inclusión o las capacidades digitales, más que en el abordaje de los riesgos asociados a la transparencia y la ética.

La implementación efectiva de los estándares internacionales en América Latina requeriría un esfuerzo significativo para fortalecer las capacidades institucionales y técnicas. Esto incluye la creación de organismos especializados —sean reguladores o meramente de supervisión—, la formación de personal técnico calificado, y la asignación de recursos financieros sustanciales.

TABLA 1. Comparación entre los enfoques internacionales y la gestión de la IA en América

TEMA	Aspecto	UNESCO ETHIC AI 2021	OECD (2024)	UE AI ACT	Hoja de Ruta de Inteligencia Artificial Ética para América Latina y el Caribe
Gobernanza y Administración	Gobernanza y Administración	✓	✓	✓	✓
	Participación Multiactor	✓	✓	✓	
	Cooperación Internacional	✓	✓	✓	✓
	Monitoreo y Evaluación	✓	✓	✓	✓
	Transparencia	✓	✓	✓	
Transparencia y Explicabilidad	Explicabilidad			✓	✓
	Claridad	✓	✓		
	Responsabilidad	✓		✓	
	Rendición de cuentas	✓		✓	
Sostenibilidad y Proporcionalidad	Auditoría	✓	✓	✓	✓
	Sostenibilidad	✓	✓	✓	✓
	Medio ambiente	✓		✓	
	Alineación Local	✓			
	Proporcionalidad	✓		✓	
Privacidad	Economía y Trabajo	✓	✓		✓
	Aprendizaje permanente	✓			
	Privacidad de los Datos	✓	✓	✓	✓
	Privacidad Infantil				✓
	Gobernanza de datos			✓	✓
Seguridad	Seguridad	✓	✓	✓	✓
	Robustez		✓	✓	✓
	Prevención de daños	✓		✓	✓
	Seguridad (segunda instancia)		✓		
Inclusividad	Inclusividad	✓	✓	✓	✓
	Accesibilidad			✓	
	Diversidad	✓		✓	✓
	Integridad de los datos			✓	
	Datos no discriminatorios	✓		✓	✓
	Sesgos de algoritmos			✓	✓
AEID Centrado en el ser humano	Justicia	✓	✓	✓	✓
	Igualdad de género	✓		✓	✓
	Supervisión Humana	✓	✓	✓	✓
	Centrado en el ser humano		✓	✓	✓
	Derechos Humanos	✓		✓	✓
	Dignidad Humana	✓		✓	✓
	Autonomía Humana	✓	✓		✓

Fuente: adaptación de Nguyen *et al.* (2023).

Una estrategia escalonada y adaptativa podría ser la vía más adecuada. Priorizar el desarrollo de capacidades institucionales y técnicas —antes que la adopción completa de marcos regulatorios complejos—, permitiría avanzar hacia una implementación más eficaz de dichos estándares, mientras se mantiene el compromiso con los principios éticos fundamentales. Este enfoque gradual facilitaría la

construcción o acceso a una infraestructura adecuada, y también permitiría que los países latinoamericanos fortaleciesen su posición en el desarrollo global de la IA, promoviendo un entorno de colaboración internacional y transferencia tecnológica.

En definitiva: más que la regulación, es esencial centrarse en el proceso de co-construcción y gobernanza para la adop-

ción integral de la IA. Existen puntos de inflexión significativos entre los enfoques internacionales y las iniciativas en América Latina, y la implementación de un marco ético robusto en la región (adaptado a las realidades locales), tiene el potencial de generar importantes beneficios. Una adopción efectiva de estos principios no solo contribuiría a un desarrollo tecnológico más equitativo, sino que también aumentaría la confianza pública en estas tecnologías, asegurando que la IA apunte realmente hacia el bienestar social y al desarrollo sostenible.

Desafíos regionales actuales

La región latinoamericana afronta un escenario retador y diverso. En el ámbito de las infraestructuras y las capacidades técnicas, aproximadamente 144 millones de personas no tienen acceso o no utilizan internet (Kemp, 2023) y en la ruralidad la carencia de conexión afecta al 75% de la población (PNUD, 2024).

Por otro lado, el creciente consumo energético de los centros de datos impulsado por la IA es un reto en términos de infraestructura y sostenibilidad para la región. Si bien su consumo se sitúa aproximadamente en el 1% del consumo global (IEA, 2024), las deficiencias a nivel local son considerables. Muchos países tienen infraestructuras eléctricas poco desarrolladas y una capacidad de red limitada. Además, los centros de datos tienden a concentrarse geográficamente por razones de conectividad y talento. Por ello, si las ciudades latinoamericanas pretenden desarrollar polos tecnológicos, satisfacer la creciente demanda y —además— mantener sus compromisos de sostenibilidad, necesitarán realizar inversiones significa-

tivas en infraestructura eléctrica y energías renovables.

Por otra parte, la región solo tiene 41 proveedores de nube en comparación con los 308 que hay en Europa (Filgueiras, 2023). Además, según el reporte *Governing AI for Humanity* no se encuentra ningún *cluster* de computación de alto rendimiento en la región, lo que limita el desarrollo tecnológico y la capacidad para implementar soluciones basadas en IA.

En cuanto a la gestión y acceso a datos, para el 42% de las compañías *tech*, la preparación tecnológica y el acceso a datos constituyen los mayores retos que afronta la región (BCG, 2024). Asimismo, los índices internacionales revelan disparidades significativas. El Barómetro de Datos Abiertos (BDA) y el Índice Global de Datos Abiertos (GODI) sitúan a América Latina por debajo de los países de altos ingresos, aunque a la par con Europa y Asia Central (Mueente y Serale, 2018).

Por su parte, la ciberseguridad es un campo fundamental a fortalecer en la región. Conforme al *Digital Defense Report 2024* de Microsoft, Brasil es el país de la región latinoamericana con más amenazas cibernéticas, seguido por Perú, Argentina, Colombia y México (Microsoft, 2024: 14).

Asimismo, la disponibilidad de talento en aspectos como programación, ingeniería de *machine learning* y datos, ciencia de datos, análisis de datos, gestores de proyectos y expertos en ciberseguridad constituye un desafío crítico en la región. La OCDE proyecta que, para 2030, el 70% de la fuerza laboral requerirá entrenamiento en tecnologías de la información



(OCDE, 2024). Sin embargo, en la región se prevé para 2025 un déficit de un millón de profesionales en IT. En este sentido, para satisfacer la creciente demanda del sector tecnológico regional en los próximos cinco años se necesitarán aproximadamente 2,5 millones de personas adicionales con capacitación digital (Huawei/IDC, 2023).

Finalmente, los modelos fundacionales, los *datasets* y los grandes modelos de lenguaje (LLM) también han emergido como retos, debido a la gran disparidad de la representación lingüística de los datos de entrenamiento para los sistemas de IA. El informe del European Language Equality de 2021 destaca el predominio del inglés en el desarrollo de LLM, otorgando a este idioma una mayor disponibilidad de recursos y respaldo tecnológico. En comparación, el apoyo para otros idiomas europeos, incluido el *español*, es considerablemente menor, lo que contribuye a su subrepresentación en recursos lingüísticos y herramientas tecnológicas. Esta disparidad limita la capacidad de los modelos de IA para captar matices culturales y lingüísticos en español, lo que puede aumentar sesgos y disminuir la efectividad de aplicaciones basadas en IA para hispanohablantes.

El impacto de esta desproporción se refleja, entre otros puntos, en términos de *tokens* y *datasets* en español utilizados para el entrenamiento de LLM: estos representan tan solo entre el 0% y el 1,68% del total global de los *tokens* y *datasets* de entrenamiento (Martorell, 2024). La disparidad también se plasma en la cantidad de documentos utilizados para el entrenamiento de modelos de IA: solo 238

están elaborados en español a diferencia de los escritos en inglés que, conforme a la Internet Health Report Organization (2022), alcanzan los 26.910. Todo lo anterior puede exacerbar los sesgos y brechas ya existentes en términos de cultura, biodiversidad y realidades regionales.

En este contexto, los Small Language Models (SLM) emergen como una alternativa a los LLM y ofrecen ventajas en términos de eficiencia y costos, al requerir menos recursos para su entrenamiento y adaptarse con mayor facilidad a contextos específicos. En consecuencia, los SLM adquieren una gran relevancia para la región (dadas las limitaciones de su infraestructura). En todo caso, es preciso desarrollar repositorios de datos abiertos en español para permitir a los desarrolladores entrenar modelos fundacionales en idiomas como el español.

Conclusiones

- La gobernanza ética de la IA implica ir más allá de la regulación y tiene que involucrar estrategias efectivas, participación multiactoral y recomendaciones.
- De forma previa a la implementación de marcos regulatorios complejos, la región debe adoptar una estrategia escalonada que priorice el desarrollo de capacidades institucionales y técnicas, así como el fortalecimiento de mecanismos de supervisión y rendición de cuentas. Ello a partir de *sandboxes* regulatorios que fortalezcan los procesos de co-construcción, y promuevan la gobernanza colaborativa y la transferencia tecnológica en IA.
- En materia de infraestructura y sostenibilidad resulta crucial que los países de América Latina planifiquen estratégicamente la ubicación y desarrollo de centros de datos impulsados por IA. Esto requiere fortalecer la infraestructura eléctrica, asegurar la conectividad de alta velocidad —cerrando las brechas de acceso a internet de alta calidad— y priorizar las energías renovables para garantizar la sostenibilidad y la competitividad tecnológica de la región, habida cuenta del consumo energético creciente de los modelos avanzados de IA.
- Desarrollar talento especializado en IA constituye un pilar fundamental para el futuro de la IA en la región. Es necesario fortalecer la colaboración universidad-empresa, y establecer mecanismos efectivos para la retención del talento local. El desarrollo de capacidades debe enfocarse en áreas clave como ciencia de datos, análisis de datos, ciberseguridad, y desarrollo de IA responsable. Y además debe promoverse la inclusión de grupos subrepresentados para ampliar la base de talento y potenciar la innovación tecnológica en la región.
- El desarrollo de modelos fundacionales y *datasets* en español es una prioridad estratégica para la región. La actual subrepresentación del español en los LLM representa un riesgo de perpetuación y amplificación de sesgos culturales. Es imperativo que los países latinoamericanos trabajen coordinadamente en: i) la creación y consolidación de repositorios de datos abiertos en español; ii) el desarrollo de *datasets* que reflejen la diversidad lingüística y cultural de la región; iii) la participación activa de estos *datasets* en el entrenamiento de LLM para garantizar una representación adecuada del español y sus variantes regionales; iv) el fomento de iniciativas para el desarrollo de modelos fundacionales propios que respondan a las necesidades específicas de la región, y v) el fortalecimiento de los SLM como estrategia para la consolidación de las capacidades locales.
- Las normativas tienen que diferenciar entre capacidades y responsabilidades. Los diseños normativos, de marcos y políticas públicas, han de separar las capacidades reales de la IA de las responsabilidades inherentes a los formuladores de políticas para lograr intervenciones efectivas, y no delegar a la tecnología funciones que van más allá de su alcance.

Referencias bibliográficas

- BCG (2024): Unlocking the GenAI Opportunity in Latin America, Boston Consulting Group. Disponible en: <https://www.bcg.com/publications/2024/south-america-unlocking-the-genai-opportunity-in-latin-america>.
- CÁMARA DE DIPUTADOS DE LA NACIÓN (2023): Proyecto de Ley expediente: 2505-D-2023, Argentina.
- CANCHARI, D. (2023): “La nube sobre Latinoamérica: la brecha de talento”, *América Economía*.
- DBMR (2024): “Global artificial intelligence market – industry trends and forecast to 2031”, *Data Bridge Market Research*.
- DECLARACIÓN DE MONTEVIDEO (2024): Hoja de Ruta de Inteligencia Artificial Ética para América Latina y el Caribe 2024-2025, Segunda Cumbre Ministerial sobre Ética de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe (3 y 4 de octubre). Disponible en: <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/>.
- EUROPEAN LANGUAGE EQUALITY (2021): D3.1: Report on existing strategic documents and projects in LT/AI. Disponible en: https://european-language-equality.eu/wp-content/uploads/2021/12/ELE___Deliverable_D3_1___revised_.pdf.
- EUROPEAN PARLIAMENT (2024): “EU AI Act: first regulation on artificial intelligence”, Unión Europea.
- EY (2023): Panorama de ciberseguridad en Latinoamérica: ¿qué riesgos enfrentan las empresas? Disponible en: https://www.ey.com/es_py/cybersecurity/panorama-ciberseguridad-latinoamerica-riesgos-enfrentan-empresas.
- FILGUEIRAS, F. (2023): “Desafíos de gobernanza de inteligencia artificial en América Latina. Infraestructura, descolonización y nueva dependencia”, *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, (87), pp. 44-70. Disponible en: <https://doi.org/10.69733/clad.ryd.n87.a3>.
- HUAWEI/IDC (2023): “América Latina y el Caribe tiene una brecha de 2.5 millones de talentos digitales en los próximos 5 años”. Disponible en: <https://www.huawei.com/mx/news/mx/2023/america-latina-y-el-caribe-tiene-una-brecha-de-millones-de-talentos-digitales-en-proximo-lustro>.
- IEA (2024): “World Energy Outlook 2024”, International Energy Agency.
- INDICELATAM (2024): Índice latinoamericano de inteligencia artificial



2024. Disponible en: <https://indicelatam.cl/>.
- INTERNET HEALTH REPORT ORGANIZATION (2022): “Who has power over AI?”
- KEP, S. (2023): “Digital 2023 deep-dive: the journey towards universal internet connectivity”, *Datareportal*.
- MARTORELL, J. M. (2024): “Modelo fundacional de lenguaje de IA: 2024”, Foro ética de la Inteligencia Artificial.
- MICROSOFT (2024): *Microsoft Digital Defense Report 2024*. Disponible en: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/microsoft-brand/documents/Microsoft%20Digital%20Defense%20Report%2024%20%281%29.pdf>.
- MOSTROUS, A., WHITE, J. y CESAREO, S. (2024): “The global artificial intelligence index 2024”, *Tortoisemedia*. Disponible en: <https://www.tortoisemedia.com/2024/09/19/the-global-artificial-intelligence-index-2024/>.
- MUENTE-KUNIGAMI, A., y SERALE, F. (2018): “Los datos abiertos en América latina y el Caribe”, Washington D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- MUÑOZ, V. (2020): “Sandbox regulatorio, el camino correcto”. *Semana*. 29 de septiembre. Disponible en: <https://www.semana.com/sandbox-regulatorio-el-camino-correcto-por-victor-munoz/301600/>.
- NGUYEN, A., NGO, H. N., HONG, Y., DANG, B. y NGUYEN, B.-P. T. (2023): “Ethical principles for artificial intelligence in education”, *Springer Nature* vol. 28. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>.
- OCDE (2024): *Recommendation of the council on artificial intelligence*, París, OECD.
- ONU (2024): *Governing AI for humanity*, Naciones Unidas.
- PNUD (2024): The AI revolution is here: how will Latin America and the Caribbean respond? Naciones Unidas.
- POMBO, C. *et al.* (2020): *Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe*, Washington D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- RIQUELME, R. (2024): “Solo 2% de los datos para entrenar la inteligencia artificial está en español: OCDE”, *El Economista*. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/tecnologia/Solo-2-de-los-datos-para-entrenar-la-Inteligencia-Artificial-esta-en-espanol-OCDE-20240503-0053.html>.



SENADO FEDERAL (2023): Proyecto de ley n° 2338, de 2023, Brasil.

STATISTA (2024): Internet usage in Latin America - Statistics & Facts. Disponible en: <https://www.statista.com/topics/2432/internet-usage-in-latin-america>.

TOBEY, D., CARR, A., BIGG, C., FULTON, S., HOFFNER, K., y GE, A. (2024): “China releases AI safety governance framework”, *DLA Piper*. Disponible en: <https://www.dlapiper.com/en/insights/publications/2024/09/china-releases-ai-safety-governance-framework>.

ULLOA, M. (2024): “Avances en la regulación de la Inteligencia Artificial en América Latina”, *Observatorio de Riesgos Catastróficos Globales*. Disponible en: <https://www.orcg.info/articulos/avances-en-la-regulacin-de-la-inteligencia-artificial-en-amrica-latina>.

UNESCO (2021): “Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial”, Naciones Unidas.

ZHANG, P., y MELGUIZO, A. (2022): “Data 4.0 – Rethinking rules for a data-driven economy”, World Economic Forum.

Fundación Carolina, noviembre 2024

Fundación Carolina
Plaza del Marqués de Salamanca n° 8
4ª planta, 28006 Madrid - España
www.fundacioncarolina.es
@Red_Carolina

https://doi.org/10.33960/AC_18.2024

La Fundación Carolina no comparte necesariamente las opiniones manifestadas en los textos firmados por los autores y autoras que publica.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

