

La importancia de establecer un marco orientador de política pública para el uso responsable y ético de la inteligencia artificial y su aplicación en Costa Rica

Documento de política

Eliana Ulate Brenes
Edgar Mora
Cristina Pombo
Carlos Rebellón
Nancy Vega
Gloriana Lang
Priscila Chaves Martínez

Sector Social

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-00911



La importancia de establecer un marco orientador de política pública para el **uso responsable y ético** de la inteligencia artificial y su aplicación en **Costa Rica**

DOCUMENTO DE POLÍTICA

Preparado por:

ELIANA ULATE BRENES

Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología
y Telecomunicaciones, Costa Rica

EDGAR MORA

Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología
y Telecomunicaciones, Costa Rica

CRISTINA POMBO

Banco Interamericano de Desarrollo

CARLOS REBELLÓN

Intel, Costa Rica

NANCY VEGA

CINDE- Agencia de Promoción de Inversión,
Costa Rica.

GLORIANA LANG

CINDE - Agencia Costarricense de Promoción
de Inversiones

PRISCILA CHAVES MARTÍNEZ

Iniciativa fAIr LAC, Costa Rica

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





Contenido

Glosario	3
Introducción	4
1. ¿Qué es un marco ético para la ia?	5
2. Marcos éticos internacionales	7
Avance regional: ejemplos prácticos en América Latina	8
3. Panorama en Costa Rica	11
¿Por qué un marco ético para el uso de la ia en Costa Rica?	12
4. Reflexiones finales	15
Referencias	16
Apéndice A. Estrategias Internacionales	17
América Latina	
• Estrategia de IA en México	19
• Estrategia de IA en Uruguay	19
• Estrategia de IA en Chile	20
• Estrategia de IA en Colombia	20
Apéndice B. Principios para la Gobernanza de IA (basados en recomendaciones de la OCDE)	21



Glosario

- AFZ** American Free Zone, Costa Rica
- AIF** Inteligencia Artificial Fuerte
- AIRC** Centro de Investigación de Inteligencia Artificial de Japón (Artificial Intelligence Research Center)
- AIST** Instituto Nacional de Industria y Tecnología Avanzadas de Japón (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)
- AMII** Instituto de Inteligencia Alberta Machine (Alberta Machine Intelligence Institute)
- BID** Banco Interamericano de Desarrollo
- BMBF** Ministerio de Educación e Investigación de Alemania (Bundesministerium für Bildung und Forschung)
- BMWI** Ministerio para Asuntos Económicos y Energía de Alemania (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
- CCSS** Caja Costarricense del Seguro Social
- CEI** Consejo Europeo de Investigación
- CIFAR** Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (Canadian Institute for Advanced Research)
- CINDE** Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (Agencia de Promoción de Inversión de Costa Rica)
- I + D** Investigación más Desarrollo
- IA** Inteligencia Artificial
- IAD** Inteligencia Artificial Débil
- INCAE** Instituto Centroamericano de Administración de Empresas
- JST** Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (Japan Science and Technology Agency)
- MSIP** Ministerio de Ciencia y Planificación del Futuro de Corea del Sur (Ministry of Science, ICT and Future Planning)
- MEP** Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica
- MICITT** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones de la República de Costa Rica
- NEDO** Organización de Desarrollo de Nuevas Tecnologías Energéticas e Industriales de Japón (New Energy and Industrial Technology Development)
- OCDE** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- SIF** Fondo de Innovación Estratégica de Canadá (Strategic Innovation Fund)
- SINIRUBE** Sistema Nacional de Información y Registro Único de Beneficiarios del Estado de Costa Rica



Introducción

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) de Costa Rica, en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y con apoyo del Consejo Asesor del fAlr LAC Costa Rica, elaboró este documento de referencia como insumo de una hoja de ruta que permita crear un marco para el uso ético, responsable y seguro de la IA en el país.

Este esfuerzo está enmarcado en la iniciativa [fAlr LAC¹](#) y está basado en el modelo de la quintuple hélice de innovación del ecosistema costarricense a través de un Consejo Asesor, el cual reúne al sector privado (America Free Zone -AFZ, Intel, Microsoft), la academia (INCAE), el sector público (CCSS, MEP, MICITT, MEP, SINIRUBE y el BID), la sociedad civil (CINDE, Programa Estado de la Nación), y el ecosistema emprendedor (BID Lab e Innova 10x).

Con el rápido avance de la tecnología y la ciencia, el uso de la inteligencia artificial (IA) se ha vuelto cada vez más común en la vida de las personas, generando un impacto significativo en la economía, la sociedad y el medio ambiente. En tal sentido, se requiere una respuesta rápida, asertiva e inclusiva por parte de los países en materia de políticas, estrategias, regulación y generación de capacidades para que el uso de esta tecnología sea ético, responsable y seguro, y que además promueva generación de conocimiento, inversión y competitividad de los países.

Por ello, como un paso inicial hacia un abordaje proactivo de estos desafíos, y como un primer esfuerzo en el país para procurar la armonización del desarrollo y avance de la IA, con este documento se pretende contribuir a crear las condiciones necesarias para impulsar la IA como uno de los aceleradores más importantes del progreso en la actualidad. Esto con base en las mejores prácticas internacionales y el aprendizaje colaborativo entre instancias públicas, privadas, de la sociedad civil y de los organismos multilaterales, y sin desconocer el potencial de otras tecnologías digitales.

En este documento se incorpora una guía de lo que debe entenderse como marco ético de la IA; se esboza un primer barrido no exhaustivo de las mejores prácticas internacionales a nivel global y regional; se describen algunos de los esfuerzos del país en materia de políticas nacionales y estrategias que contribuyen a definir esta hoja de ruta; y se presentan los principales esfuerzos que en materia de IA que se están llevando a cabo en Costa Rica.

>> 1. fAlr LAC es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con la que busca promover el uso ético y responsable de los datos y de los sistemas basados en inteligencia artificial (IA) en la región, especialmente en lo que tiene que ver con el suministro de servicios sociales.

¿Qué es un marco ético para la IA?

Para definir un marco ético de la IA es necesario precisar claramente qué es la inteligencia artificial. Para efectos de este documento, y según el grupo de expertos en IA de la OCDE (AIGO), la IA se define como un “sistema de software que puede hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyen en entornos reales o virtuales sobre ciertos objetivos definidos por seres humanos”. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (uso de reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección (Rouse, 2018).

Las tecnologías basadas en IA difuminan la frontera entre sujetos humanos y objetos tecnológicos. Esto no solo tiene implicaciones sociales sujetas a consideraciones éticas, sino que también afecta las categorías centrales de la ética, a saber, sus conceptos de responsabilidad de agencia y marcos de valores.

Si bien estas cuestiones de agencia y marcos morales involucran preocupaciones éticas generales, existen muchos otros desafíos e interrogantes, entre ellos el grado de control que los humanos ejercen sobre los sistemas de IA o si revisan o no sus resultados; el ritmo de innovación tecnológica transfronteriza y la brecha digital; los sesgos incrustados en los datos y los algoritmos; la protección de la privacidad y los datos personales; los riesgos de crear nuevas formas de exclusión; la disrupción de los modelos de gobernanza; la distribución justa de sus beneficios, riesgos y responsabilidades; sus impactos sobre el empleo y el futuro del trabajo, los derechos humanos y la dignidad; y la seguridad y riesgos derivados del uso de IA en combinación con otras formas de tecnología. Este listado no es exhaustivo, pues existen otros retos técnicos importantes, entre ellos el de la explicabilidad de los algoritmos y sus resultados cuando toman decisiones automáticas que afectan a los individuos (XAI – Explainable AI), así como la transparencia de aquellas.

Existen dos elementos fundamentales que hacen de este un ejercicio necesario y prioritario, más allá de que el uso de la IA sea una tendencia global que se haya ido generalizando: (i) los efectos variados que puede llegar a tener su implementación y las distintas implicaciones éticas de la forma cómo esta tecnología pueda utilizarse; y (ii) la necesidad de establecer límites sociales deseables para su uso a partir de la ética de su desarrollo, uso y adopción.

La discusión ética constituye un punto de partida y permite llegar a una serie de consensos sociales sobre el uso de la IA que guíen su adopción y normativa, mientras se

abre el camino para tener conversaciones referentes al resto de las tecnologías digitales.

El diseño de un marco ético debe considerar el papel y la responsabilidad de los distintos actores en cada una de las etapas del ciclo de vida de un sistema de soporte o toma de decisiones, teniendo en cuenta que algunas de las implicaciones se materializan en etapas específicas y no en todo el ciclo. Asimismo, las discusiones deben incluir el desarrollo actual de esta tecnología, así como su potencial futuro y realista de aplicación. Es importante que la discusión se centre en temas relevantes y apremiantes, entre ellos el procesamiento responsable de los datos y modelos que guían el diseño de aquellos algoritmos cuyas implicaciones de política pública afectan a millones de personas.

El marco costarricense para el uso de la IA debe aplicarse a los sectores público y privado, así como a la academia y a la sociedad civil. Será necesario entonces tener en cuenta las realidades y particularidades de cada uno de estos sectores en las estrategias y toma de decisiones respectivas. Por ello, la construcción de este marco debe ser un ejercicio democrático, diverso e inclusivo que involucre a actores de los ámbitos nacional e internacional.

En ese sentido, el presente documento constituye un insumo inicial a manera del punto de partida para que dicha discusión tenga lugar en forma organizada y con criterios orientadores claros.

2

Marcos éticos internacionales

La inteligencia artificial presenta riesgos específicos para los países, y en esa medida se requiere de una acción proactiva para mitigarlos. Entre los principales desafíos figuran la desinformación del usuario relacionada con la propagación de noticias falsas; la profundización de las desigualdades; y las posibles exclusiones de la arena geopolítica como resultado de las dificultades de acceder a la IA.

Tanto la regulación tradicional como la autorregulación tienen límites cuando se trata de abordar los riesgos de la inteligencia artificial, dadas sus especificidades. Entre los principales desafíos destacan:



Su autonomía, en la medida en que la promesa de la IA es lograr objetivos a través de acciones autónomas, lo cual dificulta determinar la causalidad



Su opacidad, dado que tanto los individuos como las instituciones que están por fuera del proceso de desarrollo de la tecnología tienen un conocimiento limitado acerca de su funcionamiento



Su difusión, puesto que los equipos que desarrollan IA a menudo se encuentran en diferentes países, y por ende su control y regulación representan un reto



Su permanente evolución, lo cual genera un desajuste entre el ritmo de la evolución de la tecnología y el del desarrollo de la regulación correspondiente, que en el caso de la IA es particularmente marcado en comparación con los demás sectores

Al publicar el primer conjunto de directrices de políticas intergubernamentales sobre inteligencia artificial en 2019, el Secretario General de la OCDE, Angel Gurría, manifestó: “La inteligencia artificial está revolucionando nuestra forma de vivir y trabajar, y ofrece unas ventajas extraordinarias a nuestras sociedades y economías. Ahora bien, también plantea nuevos desafíos y siembra incertidumbre y preocupaciones de carácter ético. Compete, por tanto, a los gobiernos asegurarse de que el diseño de los sistemas de IA respete nuestros valores y leyes, de forma que las personas puedan confiar en que su seguridad y privacidad serán objeto de una consideración prioritaria”². Asimismo, agregó: “Estos principios constituirán un referente global para una IA confiable, de modo que las oportunidades que brinda redunden en los mejores resultados para todos”.

Los países miembros de la OCDE, entre los que a partir del 25 de mayo del 2021 se encuentra Costa Rica, adoptaron formalmente en mayo de 2019 el primer conjunto de directrices de políticas intergubernamentales sobre la inteligencia artificial. Con ello aceptan someterse a una serie de normas internacionales que velen porque el diseño de los sistemas de IA los haga robustos, seguros, imparciales y fiables.

A continuación se resumen los **Principios de la OCDE** sobre la inteligencia artificial³:

- 1** La IA debe estar al servicio de las personas y del planeta, impulsando un crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
- 2** Los sistemas de IA deben diseñarse de manera tal que respeten el Estado de derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, e incorporar salvaguardias adecuadas -permitiendo la intervención humana cuando sea necesario, por ejemplo-con miras a garantizar una sociedad justa y equitativa.
- 3** Los sistemas de IA deben estar fundamentados en la transparencia y en una divulgación responsable, a fin de garantizar que las personas sepan cuándo están interactuando con ellos y puedan cuestionar los resultados de esa interacción.
- 4** Los sistemas de IA deben funcionar con robustez, de manera fiable y segura durante toda su vida útil, y sus riesgos potenciales deberán evaluarse y gestionarse en todo momento.
- 5** Las organizaciones y personas que desarrollen, desplieguen o gestionen sistemas de IA deberán responder por su funcionamiento correcto en consonancia con los principios precedentes.

En el Apéndice A se publica un cuadro comparativo sobre la manera en que varios países han desarrollado sus estrategias de inteligencia artificial y la regulación respectiva. Los principios para la gobernanza de la IA basados en las recomendaciones de la OCDE a los gobiernos se registran en el Apéndice B

AVANCE REGIONAL: EJEMPLOS PRÁCTICOS EN AMÉRICA LATINA

>> 3. OCDE. Documentos legales. Recomendaciones del Consejo de Inteligencia Artificial. Disponible en: [Principios de la OCDE sobre la Inteligencia Artificial](#)

Para muchos países de América Latina, entre los riesgos específicos que presentan la inteligencia artificial y su desarrollo figuran la desinformación, la profundización de las desigualdades y la violación de derechos humanos. Sin embargo, la regulación tradicional y la autorregulación no son alternativas viables debido a la naturaleza de estas tecnologías y a los desafíos, limitaciones y circunstancias que los países enfrentan a la hora de regularlas.

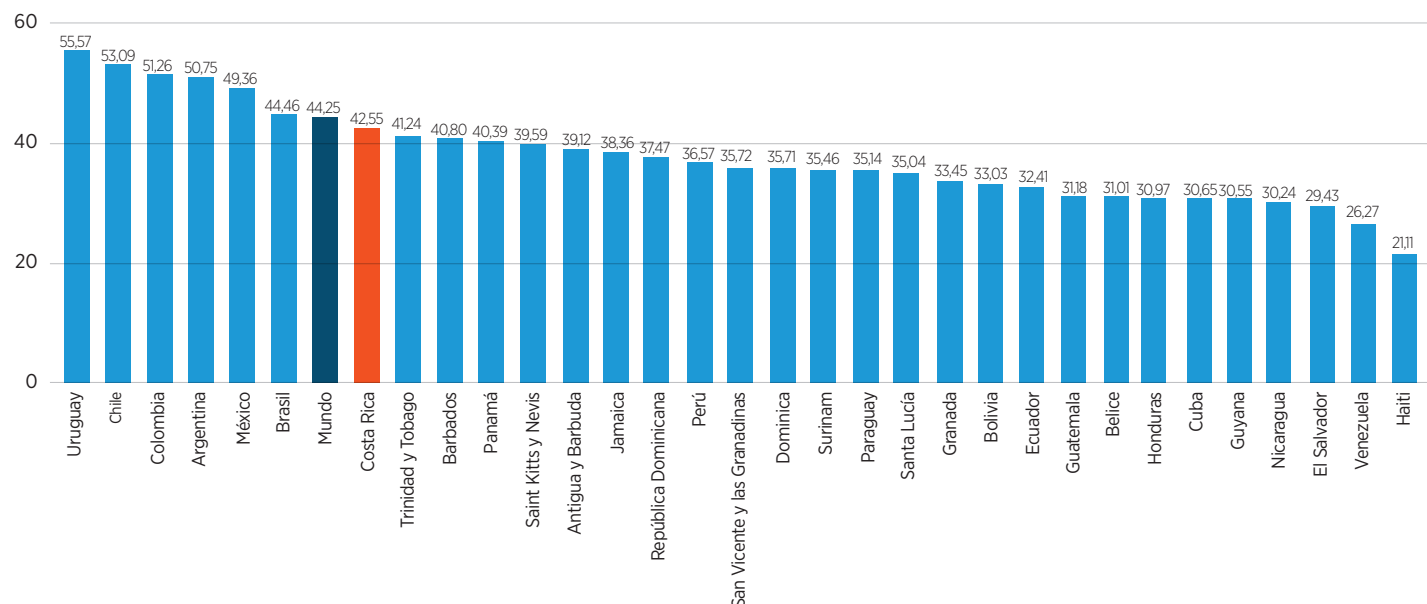
La pandemia global de COVID-19 ha mostrado la importancia que tiene el acceso permanente a datos confiables y accesibles, así como la necesidad de que haya cooperación internacional entre las economías emergentes. En tal sentido ha sido también una oportunidad para cooperar en torno a la formulación de enfoques de regulación inteligentes y a la adopción de un estándar ético de inteligencia artificial.

En cuanto al uso de las tecnologías, existe en la región una brecha tecnológica importante respecto a otras regiones. Esto ha conducido a un desarrollo dispar en el área de IA, y especialmente en la definición de políticas que contribuyan elaborar regulaciones sobre esta y sobre la transformación digital, así como sobre el desarrollo académico y científico del tema.

En el escalafón mundial para 2020⁴ del AI Readiness Report de Oxford Insights, donde aparecen los países que ya están preparados para la adopción de la inteligencia artificial, se ilustra el desarrollo de algunas naciones latinoamericanas en esta área. Allí se evidencia que existen diferencias marcadas, tal y como se observa en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1.

AI Readiness Report: Cuadro de los resultados 2020 para América Latina y el Caribe⁵



Además, según el mismo informe existen obstáculos sin resolver para el desarrollo de la IA en la región, entre los cuales figuran:

- Proceso lento de adopción de la tecnología
- Entorno político inestable (cambios de gobierno)
- Falta de marcos éticos locales
- Infraestructura tecnológica para el desarrollo de la IA poco adecuada o ausente

>> 4. [AI Readiness Index 2020](#)
5. [AI Readiness Report: Cuadro resultados 2020 para Latinoamérica y el Caribe](#)

- Transformación necesaria de aquellos sectores priorizados por los gobiernos para introducir la IA (economía, salud, educación)
- Poca oferta académica
- Conocimiento escaso de la IA y sus ramas (aprendizaje automático y aprendizaje profundo)
- Falta de promoción de la IA en los sectores productivos y entre el empresariado nacional.

Ahondando en el tema de uso responsable de la IA (Oxford Insight, 2020), el subescalafón correspondiente (que comprende inclusividad, rendición de cuentas, transparencia y privacidad) muestra cómo los países más preparados para la adopción no son necesariamente los más responsables. Es así como en esta categoría donde dominan los países escandinavos también se destacan Uruguay, en el décimo puesto, y Colombia en el vigésimo octavo.

Además, existen retos que deben abordarse con prontitud por medio del desarrollo local de políticas que deriven en estrategias nacionales orientadas a impulsar esta tecnología. Algunos de estos desafíos son:

- Incorporar la tecnología en la cultura nacional
- Cerrar la brecha competitiva entre el escenario internacional y la realidad local
- Acelerar la investigación y desarrollo en América Latina
- Determinar las varias maneras en que la tecnología puede incidir en el comportamiento humano
- Desarrollar estrategias de IA en la región.

No obstante, existen esfuerzos regionales interesantes como son los de Chile, Colombia, México y Uruguay, los cuales se incluyen en los [apéndices](#).

Algunos países, entre ellos Colombia, han adoptado un camino alternativo a través de una regulación inteligente para superar esta situación. Su modelo busca equilibrar el desarrollo económico con la protección del usuario y utilizar “arenas”, entendidas como espacios seguros de experimentación en los que se pone a prueba la regulación y se priorizan la transparencia y la evolución permanente de la tecnología. Colombia también tiene potencial para profundizar la regulación inteligente mediante la elaboración de prototipos de política pública y el desarrollo de un estándar de IA. En ese sentido, el caso colombiano ilustra cómo otros países pueden adoptar nuevos enfoques que activamente aborden los riesgos de implementar la IA sin comprometerse con una regulación restrictiva (Muñoz, Tamayo, Guío, 2021).

Panorama en Costa Rica

En los últimos años, Costa Rica ha seguido una estrategia de diversificación y sofisticación que le han permitido evolucionar hacia una matriz productiva donde los servicios y el valor agregado se han convertido en parte de su ADN. En esta transformación no se puede desconocer el papel preponderante que han desempeñado los cambios tecnológicos. Según el BID⁶, el futuro del trabajo en América Latina y el Caribe estará marcado por dos grandes tendencias: (i) el envejecimiento demográfico y (ii) el “tsunami tecnológico”. Los cambios tecnológicos impactan fuertemente el mercado laboral y ponen a prueba las distintas capacidades, habilidades y poder de adaptación con que cuenta la región. En el caso específico de la IA se ha determinado que el balance puede ser positivo, pues se espera que genere más empleos de los que desplazaría, un supuesto que subyace a la estrategia de desarrollo que Costa Rica persigue. Sin embargo, para que estos empleos puedan aprovecharse se requiere una formación adecuada y temprana, en muchos casos totalmente diferente a la tradicional: se busca que esta complemente, no que compita, con la tecnología^{7,8}.

En este sentido, la IA se ha posicionado como un instrumento transversal a muchos sectores como son los de la salud, manufactura, banca, ventas al por menor y aeroespacial, así como a tareas de soporte dentro de las industrias como el mercadeo, el desarrollo de nuevos productos y el manejo de cadenas de suministro⁹. Gracias a esta transversalidad, son cada vez más las ocupaciones que requieren competencias relacionadas con la IA. Según informes de la red social de profesionales LinkedIn, entre las habilidades técnicas con más demanda en las empresas en 2019¹⁰ y 2020¹¹ por su potencial de aumentar las capacidades de los trabajadores, la IA se posicionó entre las cinco primeras. Así pues, si Costa Rica logra apalancarse en esta tendencia, sus ciudadanos podrán sacar partido de la IA ocupándose en los empleos y servicios más relevantes e innovadores. Además, las herramientas de IA pueden tener un impacto positivo en la calidad de los servicios públicos y en la toma de decisiones basada en datos.

Si bien es cierto que la IA es una tecnología de uso general que puede mejorar el bienestar de las personas, contribuir a una actividad económica global sostenible positiva, aumentar la innovación y la productividad, y ayudar a responder a los principales retos globales, también lo es que aquella plantea desafíos para las sociedades y economías de la región. Esto especialmente en lo que tiene que ver con los cambios económicos y las desigualdades, la competencia, las transiciones en el mercado laboral, y las implicaciones para la democracia y los derechos humanos. Surge así la necesidad imperiosa de configurar un entorno político, social y educativo estable en el ámbito nacional para fomentar la confianza y la adopción de la IA en la sociedad.

>> 6. BID (2018) El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Una gran oportunidad para la región?

7. WEF (2018). The Future of Jobs Report 2018. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

8. IFTF (2019). El futuro del aprendizaje, el trabajo y el talento en Costa Rica. Reimaginando la educación para la próxima década y la posteridad.

9. <https://blog.linkedin.com/2019/december/10/the-jobs-of-tomorrow-linkedin-2020-emerging-jobs-report>

10. <https://www.linkedin.com/business/learning/blog/top-skills-and-courses/the-skills-companies-need-most-in-2019-and-how-to-learn-them>

11. Idem

La incorporación y uso responsable de la IA está completamente alineada con la visión de desarrollo del país que Costa Rica persigue. La IA representa una oportunidad para que la economía costarricense dé un salto importante en términos de innovación y valor agregado, y ubique al país en la vanguardia regional de talento. Por medio de la IA, Costa Rica podría casi triplicar la productividad laboral e incrementar el PIB hasta en un 7,8%¹². Los resultados de un aumento de las competencias en IA no solo se reflejarían en el mercado de trabajo, sino que, como ya se indicó, atravesarían todo el ecosistema productivo. Con un enfoque inclusivo, transparente y ético que incluya temas como seguridad, privacidad, rendición de cuentas, transparencia y sesgos, la IA puede ser una herramienta muy poderosa para lograr que los beneficios sean equitativos en toda la sociedad¹³.

Como parte de su estrategia de desarrollo, es esencial que el país incorpore con prontitud políticas públicas estratégicas que promuevan el desarrollo y uso responsable de la IA. Se debe actuar con rapidez, pues Costa Rica está perdiendo competitividad en el desarrollo y educación en IA frente a los países de la región. Según un índice sobre la IA elaborado por la Universidad de Stanford (Stanford University, 2019), de los países analizados en el año 2019 Costa Rica ocupaba el último lugar tanto en la penetración relativa de habilidades en IA, como en la cantidad de ocupaciones en ese campo. Esta situación requiere una intervención estratégica prioritaria.

Así pues, para que Costa Rica logre cerrar la denominada “brecha de competencias relacionadas con IA” y obtener los beneficios sociales que aporta esta tecnología, es fundamental trabajar en políticas públicas focalizadas que incluyan, por ejemplo, el desarrollo de las habilidades (específicas y socioemocionales) y competencias afines en el currículo obligatorio de las escuelas y colegios técnicos; la creación de un mayor número de programas técnicos e híbridos (combinación de STEM con humanidades) con transversalidad de IA; y ofrecer más programas de pasantías en estos campos. Ello permitirá transformar a la IA en una herramienta al alcance de todos, así como desarrollar sistemas comprensibles y accesibles que promuevan una mayor participación, al tiempo que garantizan que las brechas sociales existentes en el mundo analógico no se trasladen al mundo digital. Ello exige una política y regulaciones que no reproduzcan el statu quo de la sociedad costarricense.

¿POR QUÉ UN MARCO ÉTICO PARA EL USO DE LA IA EN COSTA RICA?

Este esfuerzo reconoce que la IA tiene implicaciones globales generalizadas que están transformando las sociedades, los sectores económicos y el mundo del trabajo, una tendencia que probablemente se acentuará cada vez más en el futuro.

Al mismo tiempo, estas transformaciones pueden tener efectos dispares dentro y entre sociedades y economías, en particular en lo que respecta a los cambios económicos, la competencia, las transiciones en el mercado laboral y las desigualdades, así como

>> 12 Impacto de la IA en el mercado laboral en Costa Rica: <https://news.microsoft.com/es-xl/impulsado-por-inteligencia-artificial-costa-rica-podria-casi-triplicar-el-aumento-en-la-productividad-laboral-e-incrementar-su-pib-hasta-un-7-8/>. El estudio destaca que, en una simulación de máxima adopción de la tecnología de IA, en los siguientes 10 años Costa Rica podría incrementar su tasa de crecimiento del PIB de las proyecciones actuales de 3,5 % de crecimiento promedio anual (prepandemia) hasta 2030, a niveles que oscilan entre 5,6 % y 7,8 %. De ser así, este impulso podría estar acompañado por un incremento considerable en la productividad y en la demanda de trabajadores altamente calificados. De acuerdo con este esquema, la industria de servicios de negocios sería la más beneficiada, con 463.000 nuevos empleos (81 % de empleos adicionales en 2030).
13. Ídem.

implicaciones para la democracia y los derechos humanos, la privacidad y la protección de datos, y la seguridad digital. Aunque la naturaleza de las aplicaciones futuras de IA y sus consecuencias pueden ser difíciles de prever, la confiabilidad de los sistemas de IA es un factor clave para su difusión y adopción. Es necesario llevar a cabo un debate público bien informado en toda la sociedad para comprender el potencial benéfico de la tecnología, al tiempo que se mitigan los riesgos asociados con ella.

Dado el rápido desarrollo e implementación de la IA, existe la necesidad de contar con un entorno de políticas estable que promueva un enfoque centrado en el ser humano para una IA confiable, que fomente la investigación, preserve los incentivos económicos para innovar e involucre a todas las partes interesadas de acuerdo con el papel que desempeñan y su contexto. De este modo será posible aprovechar las oportunidades ofrecidas y abordar los desafíos planteados por las aplicaciones de la IA. Para empoderar la participación de los actores interesados, es esencial fomentar la adopción de una IA confiable en la sociedad y convertir esa confiabilidad en un parámetro competitivo en el mercado global.

Al respecto, Costa Rica ha iniciado una serie de esfuerzos sostenidos en diversos ámbitos encaminados a generar un ecosistema propicio para el desarrollo de la IA.

Además del trabajo que se realiza con otros participantes de la quíntuple hélice de innovación (sector privado, academia, sector público, sociedad civil y ecosistema emprendedor), **otras acciones relevantes son:**

- 1 Adopción de las recomendaciones de los principios del Consejo de Inteligencia Artificial de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Tales principios comportan un crecimiento inclusivo, valores centrados en el ser humano, transparencia, seguridad y responsabilidad (OECD, 2019).
- 2 Desarrollo del “Programa de apoyo a las políticas de transformación digital para la productividad y la equidad” (CR-T1184). Se trata de un esfuerzo colaborativo entre el BID y el Gobierno de Costa Rica por medio del MICITT y coordinado estrechamente con el sector privado que apunta a formar capacidades para aprovechar las tecnologías digitales en las instituciones públicas como habilitadoras de la economía digital. Su primer resultado ha sido la Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0 (2018-2022). Allí se propone una visión estratégica del gobierno para el aprovechamiento de la economía digital, demostrando el potencial de Costa Rica para transformarse digitalmente, modernizar sus instituciones y posicionarse como un líder en ese campo. Hoy se trabaja en la actualización de dicha estrategia y en generar un plan de acción en áreas claves de desarrollo.
- 3 Establecimiento de la iniciativa fAIr LAC (RG-T3450) en Costa Rica, a cargo de la Agencia de Promoción de Inversión de Costa Rica (CINDE). Con ello se busca ser el centro neurálgico de la región centroamericana en el tema de IA, dada la posición del país como líder en temas de innovación y tecnología.

- 4 Normativa de protección de datos personales mediante la ley N° 8968 de 2011 de “Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales”, su reglamentación en 2012 y su pendiente e inminente necesidad de reforma.

- 5 En este momento se está trabajando en la actualización de la política de sociedad y economía del conocimiento en la que se incorporarán elementos de transformación digital, procurando que abarque todas las actividades del país en ciencia y tecnología, incluyendo la IA.

- 6 Se está trabajando en el primer programa de estudio para la certificación técnica en IA, el cual se está desarrollando mediante la cooperación de distintos participantes del ecosistema. Este programa sería parte de la oferta educativa del Ministerio de Educación Pública del país y se ofrecerá a través de su red de Colegios Técnicos Profesionales.

En el contexto anterior, y con la intención de que se promueva un marco propio para el desarrollo de la IA que sea aplicable a los sectores público y privado, es necesario considerar los esfuerzos realizados y, ante todo, acelerar los procesos de definición y estructuración del país en este tema, dado que los avances en IA son constantes, rápidos y determinarán en un futuro cercano el desarrollo de los países. Para ello deben considerarse todas las implicaciones sociales y económicas, así como la existencia de políticas, normativas y otras acciones que permitan regular su uso de manera ética, responsable y segura. Esto para que la sociedad, desde sus diversos ámbitos, pueda sacar el mejor provecho de la IA para el bien común.

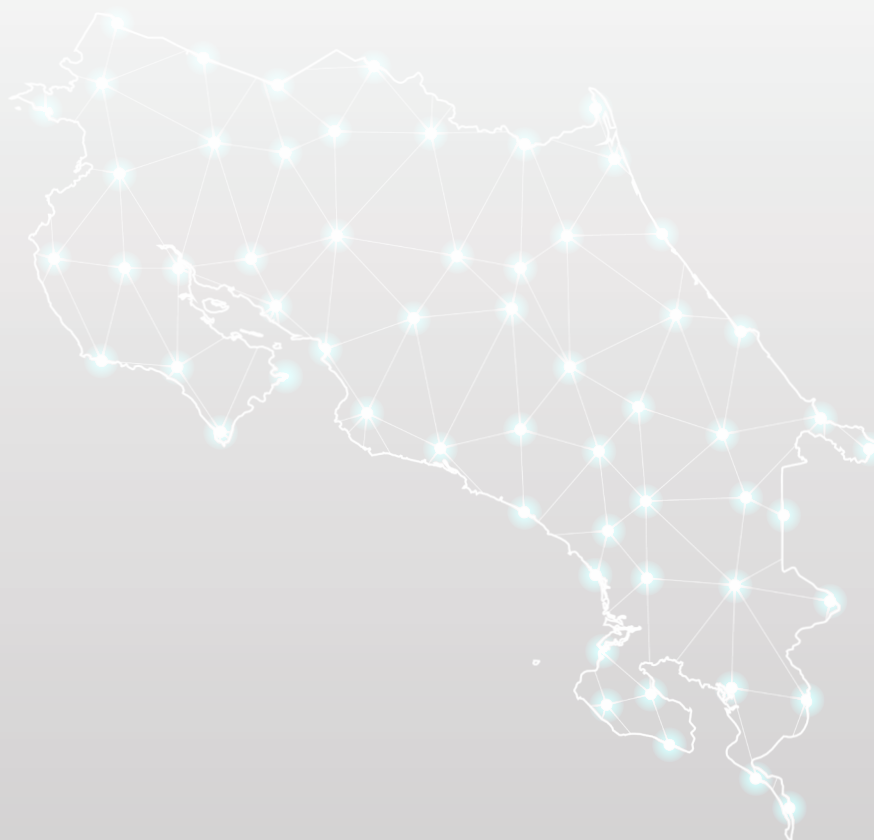
Aunado a ello deben crearse las capacidades humanas, de infraestructura y tecnología, de tal forma que se amplíen las posibilidades de crecimiento y competitividad, contribuyendo así a la disminución de las brechas actuales.

4

Reflexiones finales

La estrategia de Costa Rica para el aprovechamiento de la inteligencia artificial debe incorporar un área central que aborde los riesgos específicos que esta plantea para el país, particularmente alrededor de los problemas de desinformación y desigualdad. Asimismo, debe generar, de manera interdisciplinaria, las condiciones para el uso de la tecnología y asegurarse de que el progreso tecnológico sea inclusivo y genere beneficios locales y regionales.

La novedad de las tecnologías descritas en este documento hace que sea difícil predecir de qué manera impactarán las actividades productivas y económicas. Sin embargo, se puede suponer que muy probablemente brindarán oportunidades para que los mercados y las empresas puedan catapultar soluciones accesibles y justas para todas las personas. En este sentido, es probable que el Estado deba dar un paso al frente y ser el primero en plantearse y resolver el siguiente interrogante: ¿de qué sirve la tecnología si no va a ayudar a las personas a lograr un futuro mejor? Disponer de un marco orientador de política pública para el uso responsable y ético de la inteligencia artificial resulta fundamental para el correcto aprovechamiento de la IA en Costa Rica.





Referencias

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2018. El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. Disponible en [BID \(2018\) El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Una gran oportunidad para la región?](#)

Berger, G. 2019. The Jobs of Tomorrow: LinkedIn's 2020 Emerging Jobs Report. Disponible en [https://blog.linkedin.com/2019/december/10/the-jobs-of-tomorrow-linkedins-2020-emerging-jobs-report](#)

ITF (Institute for the Future) y CINDE (Agencia de Promoción de Inversiones en Costa Rica). 2019. El futuro del aprendizaje, el trabajo y el talento en Costa Rica. Reimaginando la educación para la próxima década y la posteridad. Disponible en [https://crusa.cr/wp-content/uploads/2021/06/El-futuro-del-aprendizaje-el-trabajo-y-el-talento-en-Costa-Rica.pdf](#)

Marr, B. 2018. The AI Skills Crisis and How to Close the Gap. Disponible en [https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/06/25/the-ai-skills-crisis-and-how-to-close-the-gap/#13c455d31f39](#)

Muñoz, V. M., Tamayo Uribe, E. y Guio Español, A. 2021. The Colombian Case: A New Path for Developing Countries Addressing the Risks of Artificial intelligence (2021). Disponible en [https://www.globalpolicyjournal.com/articles/science-and-technology/colombian-case-new-path-developing-countries-addressing-risks](#)

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). S.f. Documentos legales. Recomendaciones del Consejo de Inteligencia Artificial. Disponible en [Principios de la OCDE sobre la Inteligencia Artificial](#)

Oxford Insights. 2020. Government AI Readiness Index, 2020. International Development Research Center. Disponible en [https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/5f7747f29ca3c20ecb598f7c/1601653137399/AI+Readiness+Report.pdf](#)

Petrone, P. 2029. The Skills Companies Need Most in 2019 - And How to Learn Them. Disponible en: [https://www.linkedin.com/business/learning/blog/top-skills-and-courses/the-skills-companies-need-most-in-2019-and-how-to-learn-them](#)

Rouse, M. S.f. Inteligencia Artificial o IA. Disponible en: [https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-AI](#)

Stanford University. 2019. The Artificial Intelligence Index Report 2019. Human-centered Artificial Intelligence, HAI. Disponible en: [https://hai.stanford.edu/sites/default/files/ai_index_2019_report.pdf](#)

WEF (World Economic Forum). 2018. (2018). The Future of Jobs Report 2018. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf](#)



Estrategias internacionales

CUADRO COMPARATIVO 1. Esquema internacional (no incluye países de ALC)

Países	Adopción de los principios OCDE	Estrategia	Sectores a los que está dirigida la IA	Proyectos	Presupuesto
Alemania	Sí	Desarrolla un plan desde 2018.	Ambiental, industrial, financiero, agrícola, comunicación y redes, transporte, salud, educación y ciberseguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Industria 4.0. • Desarrollo de centros de excelencia IA. • Impulso de una red de investigación y desarrollo francoalemana. • Establecimiento de un observatorio alemán de IA. • Laboratorios vivos y bancos de ensayos (Test Beds) para PyMES. 	2019: 585 millones USD
Canadá	Sí	Estrategia panamericana de inteligencia artificial, 2017-2022.	No especifica los sectores en los que busca profundizar o desarrollar IA.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de tecnologías I + D como aprendizaje profundo, redes neuronales, visión por computadora y redes profundas, entre otros. • Promoción de empresas emergentes y PyMES. • Iniciativa de implementación de supercluster. 	2017-2022: 125 millones USD
China	Sí	Cuenta desde 2017 con el Plan de desarrollo de inteligencia artificial de próxima generación y con el Plan de acción trienal para promover el desarrollo de la industria de inteligencia artificial de nueva generación.	Salud, laboratorios de investigación, infraestructura, sociedad, sector militar y economía inteligente.	<ul style="list-style-type: none"> • Alianza de empresas privadas y universidades para ampliar el conocimiento sobre IA. • Creación de programas de estudio para atraer científicos de IA nacionales e internacionales. • Búsqueda de inversión privada orientada a la IA. 	2018: 39,116 millones USD
Corea del Sur	Sí	Plan maestro de mediano a largo plazo de preparación para la sociedad inteligente de la información formulado en 2017. Busca crear una carta de ética para los desarrolladores de tecnología inteligente.	Inteligencia de datos, universidades y centros de investigación, infraestructura, servicios públicos, educación y capacitación laboral, red de seguridad social, entorno empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación/ educación para eliminar la escasez de ingenieros de IA. • Proyectos de desarrollo público y privado en la especialización de tecnología IA. • Desarrollo de infraestructura en nuevas empresas y PyMES de IA. 	2018-2022: 2.000 millones USD 2025: 863 millones USD 2029: 1.000 millones USD

Países	Adopción de los principios OCDE	Estrategia	Sectores a los que está dirigida la IA	Proyectos	Presupuesto
Emiratos Árabes Unidos (EAU)	Sí, salvo Dubái	Los EAU cuentan con una estrategia de IA pero no está publicada en línea o a disposición del público. Es la primera iniciativa de su Plan Centenario 2071.	Transporte, desarrollo espacial, agua, educación, salud, energía renovable, tecnología y medioambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de cadena de bloques donde las transacciones gubernamentales puedan implementar los proyectos. Programa nacional de IA que definirá colaboraciones, cooperación, asociaciones y avances de IA. Herramienta de autoevaluación de ética dirigida a los desarrolladores de IA para que determinen su nivel. 	n.d
Estados Unidos	Sí	No indica la estrategia.	Militar, economía, agricultura, educación, seguridad, salud y energía.	<ul style="list-style-type: none"> Creación de agencias para invertir en compañías que se especializan en IA. Promoción de la investigación básica en la aplicación de investigación. Programa de intercambio de personal para transferir conocimientos en tecnología de IA. Innovación en los municipios de cada estado para el desarrollo de IA. 	2016: 521,293 millones USD
Francia	Sí	En 2016 lanzó su Programa nacional de inteligencia artificial, innovando a través de la ecología, la ética y la diversidad.	Hombre y máquina, aprendizaje automático, resolución de problemas, decisiones de agentes autónomos de IA, desafíos éticos y sociales e industria automotriz.	<ul style="list-style-type: none"> Control de la inversión extranjera en proyectos de tecnología en donde el Estado indica si se implementa o no. Establecimiento de un centro de IA en donde los expertos enseñarían cómo adquirir tecnologías digitales y manejar la ciberseguridad. 	2016: 1,267 millones USD
Japón	Sí	En 2017 lanzó la Estrategia de tecnología de inteligencia artificial, centrada en I+ D sobre IA.	Sociedad 5.0, productividad, salud y movilidad.	<ul style="list-style-type: none"> El Centro de Investigación de Inteligencia Artificial se especializa en el aprendizaje profundo; allí los investigadores abundan en temas de redes neuronales, reconocimiento de patrones e imágenes en medicina y seguridad. 	2017: 1.044 millones de USD
Reino Unido	Sí	Presentó un Plan de Inteligencia Artificial desde 2018 llamado Sector Deal, el cual se fundamenta en la Estrategia Digital y en la Estrategia Industrial del Reino Unido.	Ideas, infraestructura, lugares, personas y entorno de negocios.	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la inversión en I + D. Creación de un nuevo esquema nacional de entrenamiento para capacitar a las personas en desarrollo de tecnología. Impulso a la infraestructura pública. Acuerdo de estrategias industriales que aprovechen las fortalezas locales que brinden oportunidades económicas. 	El Reino Unido se encuentra en transición. Está elaborando una hoja de ruta para saber en qué van a invertir y cómo.
Unión Europea	Sí	Desde 2014 desarrolla el Programa de investigación e innovación Horizonte 2020 (H2020); este abarca los enfoques más importantes de IA en los años 2014-2020.	Excelencia en procesos científicos, liderazgo industrial y retos de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los mejores talentos científicos internacionales dentro de la UE para que puedan intercambiar conocimientos. Fabricación avanzada de tecnologías estratégicas con mayor potencial. Abordaje de los principales problemas de salud pública presentes y emergentes. Trabajo en equipo entre instituciones de investigación avanzada 	2014-2020: 910 millones de EUR
Puntos importantes		Con excepción de EE. UU. y EAU, las estrategias de IA de los países consultados son transparentes y disponibles al público general.	Los sectores que más se mencionan para la implementación de IA son salud, infraestructura, sociedad y energía.	Está claro que se proponen atraer a los científicos internacionales más destacados para sus proyectos, mejorar las oportunidades de investigación y crear lazos entre inversión privada y pública para los estudiosos de la tecnología inteligente.	Los países tienen claro que la inversión debe ser representativa debido a que son muchas las mejoras por realizar dentro de los sectores.



América Latina



ESTRATEGIA DE IA EN MÉXICO

En 2018, México fue el primer país de América Latina en lanzar una estrategia nacional de IA con la idea de incorporar la tecnología en los sectores público y privado. Luego se formó un grupo de trabajo con múltiples actores con el propósito de elaborar una agenda para promover el desarrollo de la IA en el país hasta el año 2030.

Esta coalición tiene **tres objetivos**

- 1 Incluir a todos los estados mexicanos en esta iniciativa
- 2 Elaborar una agenda nacional para la IA hasta 2030 dirigida a fortalecer los ecosistemas locales para la IA
- 3 Democratizar y promover los principios sobre inteligencia artificial propuestos por la OCDE y ratificados por México

Es importante recalcar que se busca incluir a diferentes sectores del país en la estrategia: gobierno, academia, industria y sociedad civil, en el entendido de que las responsabilidades y los beneficios deben compartirse para acelerar el ingreso a la cuarta revolución industrial.



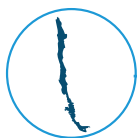
ESTRATEGIA DE IA EN URUGUAY

Uruguay es otro de los líderes regionales en la adopción de la tecnología de IA para su desarrollo nacional. Uno de los objetivos de su Plan de gobierno digital Uruguay 2020 es desarrollar servicios digitales basados en tecnologías emergentes como la IA.

Para elaborar la Estrategia nacional de IA e incorporar en el plan de gobierno se realizó una consulta pública, la cual se ejecutó en fases entre 2019 y 2020. Se finalizó con la aprobación de la Estrategia de inteligencia artificial para el gobierno digital.

La estrategia tiene como objetivo general promover y fortalecer el uso responsable de la IA en la administración pública con base en **cuatro pilares:**

- 1 Gobernanza de la IA en la administración pública
- 2 Desarrollo de capacidades para la IA
- 3 uso y aplicación de la IA
- 4 Ciudadanía digital e IA



ESTRATEGIA DE IA EN CHILE

La estrategia de IA de Chile fue desarrollada por los Ministerios de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Economía; Fomento y Turismo, y por la Secretaría General de la Presidencia. Este grupo de trabajo se encargó de analizar las estrategias de otros países sobre este tema. Esto se complementó en 2019 con una revisión de proyectos o iniciativas gubernamentales, específicamente de servicios públicos, relacionados con la IA.

En 2019 se inició un proyecto de elaboración de la Estrategia de inteligencia artificial para Chile, **cuyos objetivos son**

- 1 Hacer un inventario de necesidades, capacidad instalada, inquietudes, visiones y anhelos de la sociedad chilena en torno al futuro del país y determinar la manera en que la IA permitiría alcanzarlos
- 2 Definir, con base en una consulta nacional y en un análisis de brechas y oportunidades, los ámbitos estratégicos de implementación y desarrollo
- 3 Elaborar un documento que sintetice la estrategia chilena y algunas propuestas centrales y de alto impacto



ESTRATEGIA DE IA EN COLOMBIA

Colombia adoptó para la IA una regulación inteligente modelo con la cual busca asegurar el equilibrio entre fomentar el dinamismo económico y abordar los riesgos que conlleva esta tecnología, al tiempo que promueve la colaboración entre el gobierno y las empresas privadas y aprende de las experiencias de otros países.

Con el concepto de “regulación inteligente”, Colombia propone racionalizar la elaboración de leyes con la idea de que no se trata de regular más, sino de hacerlo de una manera más inteligente, es decir, teniendo en cuenta la importancia de mantener un entorno económico atractivo y flexible para la actividad del sector privado.

Con su “Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial” (CNPAI), Colombia busca asegurar el equilibrio entre proteger a los ciudadanos, promover la dinámica de los mercados económicos y aplicar la premisa de que “cualquier regulación que impacte el desarrollo de la IA en Colombia debe estar acompañada de evidencia que respalde la necesidad de intervención del Estado, para evitar convertirse en una restricción injustificada al desarrollo de un mercado de IA competitivo” (CNPAI, 2019).



Principios para la gobernanza de ia

(basados en recomendaciones de la OCDE)

Cuando se trata de formular enfoques regulatorios y no regulatorios para el diseño, desarrollo, implementación y operación de las aplicaciones de IA se deben tomar en cuenta principios tanto generales como específicos. Estos principios, muchos de los cuales están relacionados entre sí, reflejan los objetivos y fundamentos que motivan la elaboración de este documento. Es necesario calibrar los enfoques relacionados con ellos y considerar factores específicos a cada caso para optimizar los beneficios netos.

El Consejo de Inteligencia Artificial de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) recomienda basar la adopción de IA en los principios de crecimiento inclusivo, valores centrados en el ser humano, transparencia, seguridad y responsabilidad (OECD, 2019). Costa Rica se acogió a estos principios durante su discusión en el seno de la OCDE.

**Este organismo
también
recomienda**

- 1 Invertir en investigación y desarrollo de IA
- 2 Crear un ecosistema digital para IA
- 3 Crear un entorno para el desarrollo de políticas de IA
- 4 Formar el capital humano y prepararlo para una transformación del mercado laboral
- 5 Lograr la cooperación internacional en torno a una IA confiable



**La importancia
de establecer un marco
orientador de política
pública para el uso
responsable y ético
de la inteligencia artificial
y su aplicación en
Costa Rica**