



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2024-2027

Un instrumento de política pública diseñado para promover la adopción y el desarrollo ético, seguro y responsable de la Inteligencia Artificial en Costa Rica.

Documento para Consulta Pública
Versión. 21-03-2024

Tabla de contenido

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Índice de figuras	4
Índice de tablas	4
Abreviaturas.....	5
Resumen ejecutivo.....	7
1. Introducción.....	8
2. Principios rectores.....	10
2.1 Dignidad Humana	11
2.2 Igualdad.	12
2.3 Supervisión Humana.....	13
2.4 Transparencia y acceso a la información.	13
2.5 Confidencialidad.	14
2.6 Protección de la Propiedad Intelectual.....	15
3. Actores relevantes	15
3.1 Actores del sector público.	15
3.2 Actores del sector privado.	16
3.4 Actores de organismos internacionales.....	19
3.5 Actores de sociedad civil.....	20
4. Definición de Marco de Proceso.	21
4.1 Fase 1: Identificación del marco de políticas públicas.	21
4.2 Fase 2: Planificación.	22
4.3 Fase 3: Redacción del documento.	22
4.4 Fase 4: Lanzamiento.....	22
4.5 Fase 5: Medición de resultados.....	22
5. Gobernanza.....	23
5.1 Comité ejecutivo.....	24
5.2 Mesas territoriales	25
6. Análisis situacional de Costa Rica.....	25
6.1 Oportunidades.....	25

Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

2024-2027

6.1.1	Mejora de Productividad Empresarial.	25
6.1.2	Mejora de Eficiencia en Sector Público.	26
6.1.3	Aplicación a sectores prioritarios: Salud	27
6.1.4	Aplicación a sectores prioritarios: Bioeconomía y Descarbonización.	28
6.1.5	Presencia de algunos líderes de IA y <i>Machine Learning</i> en Costa Rica	28
6.2	Amenazas	29
6.2.1	Desplazamiento de trabajadores y empresas.	29
6.2.2	Problemas o insuficiencias en la protección de datos.	29
6.2.3	Ataques a la ciberseguridad e infraestructuras críticas del estado.	30
6.2.4	Percepción de inversión innecesaria en materia pública.	31
6.3	Fortalezas	32
6.3.1	Estabilidad en la gestión de la política pública	32
6.3.2	Costa Rica como destino tecnológico	33
6.3.3	Exportador de software	33
6.3.4	Desarrollo de <i>Bootcamps</i> en el país	34
6.4	Debilidades	34
6.4.1	Baja inversión en I+D y constricciones presupuestarias en organismos rectores. ...	34
6.4.2	Escasos perfiles profesionales, académicos y baja oferta educativa	35
6.4.3	Escasas investigaciones, espacios de prototipado, laboratorios y emprendimientos en IA	35
6.4.4	Desarrollo de redes de 5G	36
6.4.5	Gobernanza y calidad de los datos	36
7.	Importancia de contar con un marco estratégico	37
7.1	Política Pública y oportunidades	37
7.2	Educación	38
7.3	Tecnologías Habilitantes	39
7.4	Uso integral de la IA	39
8.	Habilitantes Tecnológicos	39
8.1	Computación en la nube	40
8.2	Big Data	41
8.3	Internet de las cosas	41
8.4	Redes 5G y Superiores	42
8.5	Ciberseguridad	42
8.6	Gobernanza de Datos	43
8.7	Interoperabilidad	43
8.8	Otros Habilitantes	43
9.	Marco estratégico	44
9.1	Objetivos Estratégicos	44
9.1.1	Objetivo general.	44
9.1.2	Objetivos específicos.	45



9.2	Prioridades y su alineación con los Objetivos Estratégicos.....	45
9.2.1	Transición hacia un nuevo modelo productivo y laboral.....	45
9.2.2	Inteligencia Artificial para la reducción del déficit fiscal	46
9.2.3	Formación de capacidades digitales específicas	47
9.2.4	Gestión preventiva de riesgos para la calidad de la vida de las personas	47
9.3	Ejes temáticos, líneas de acción y resultados esperados.....	48
9.3.1	Eje 1: Responsabilidad y ética en el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial.....	49
9.3.2	Eje 2: Articulación territorial y nodos de desarrollo.....	50
9.3.3	Eje 3: Infraestructura digital.....	51
9.3.4	Eje 4: Gobierno Inteligente.....	51
9.3.5	Eje 5: Capacitación y retención del conocimiento en IA.....	52
9.3.6	Eje 6: Seguridad y privacidad de los datos y del uso de la IA.	53
9.3.7	Eje 7: Clima institucional, normativa y gobernanza colaborativa.....	54
10.	Validación de la estrategia	54
11.	Seguimiento y evaluación.....	57
12.	Referencias.....	59
12.1	Bibliografía.....	59
12.2	Tratados Internacionales, leyes y Códigos.....	61
13.	Glosario.....	63
14.	Anexos.....	66
14.1	Anexo 1: Normas de ordenamiento jurídico costarricense e internacional de la ENIA.....	66

Índice de figuras

FIGURA 1. PRINCIPIOS RECTORES DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE COSTA RICA.	10
FIGURA 2. MODELO DE GOBERNANZA DE LA ENIA-CR.....	24
FIGURA 3. ÍNDICE DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL CGR.....	32
FIGURA 4. INDICADORES MUNDIALES DEL BUEN GOBIERNO, 2019.....	33
FIGURA 5. HABILITANTES TECNOLÓGICOS DE LA ENIA COSTA RICA.....	40

Índice de tablas

CUADRO 1. ACTORES RELEVANTES DEL SECTOR PÚBLICO	15
CUADRO 2. ACTORES RELEVANTES DEL SECTOR PRIVADO.	17
CUADRO 3. ACTORES RELEVANTES DE LA ACADEMIA.....	18
CUADRO 4. ACTORES RELEVANTES DE ORGANISMOS INTERNACIONALES.....	19
CUADRO 5. ACTORES RELEVANTES DE LA SOCIEDAD CIVIL	20
CUADRO 6. LÍNEAS DE ACCIÓN EJE DE RESPONSABILIDAD Y ÉTICA EN EL DESARROLLO Y USO DE LA IA	49
CUADRO 7. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE ARTICULACIÓN TERRITORIAL Y NODOS DE DESARROLLO.....	50
CUADRO 8. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE INFRAESTRUCTURA DIGITAL	51
CUADRO 9. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE GOBIERNO INTELIGENTE	52
CUADRO 10. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE CAPACITACIÓN Y RETENCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN IA.	53

CUADRO 11. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS PARA LA IA ASEGURANDO LA PRIVACIDAD Y SEGURIDAD.	54
CUADRO 12. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL EJE CLIMA INSTITUCIONAL, NORMATIVA Y GOBERNANZA COLABORATIVA	54
CUADRO 13. NORMAS DE ORDENAMIENTO JURÍDICO COSTARRICENSE E INTERNACIONAL DE LA ENIA	66

Abreviaturas

ALC: América Latina y el Caribe

APPD: Alianzas Público Privadas para el Desarrollo.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CAF: Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social

CECI: Centros Comunitarios Inteligentes

CENAT: Centro Nacional de Alta Tecnología

CGR: Contraloría General de la República

CINDE: Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo

COMEX: Ministerio de Comercio Exterior

CONARE: Consejo Nacional de Rectores.

EDUS: Expediente Digital Único en Salud

ENIA-CR: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Costa Rica

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

I+D+i: Investigación, Desarrollo e innovación.

IA: Inteligencia Artificial

IAG: Inteligencia Artificial Generativa

ICT: Instituto Costarricense de Turismo

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

IFAM: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INA: Instituto Nacional de Aprendizaje

INAMU: Instituto Nacional de las Mujeres

INDER: Instituto de Desarrollo Rural

INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica

IoT: Internet of Things

ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica

KAS: Fundación Konrad Adenauer

LaNIA: Laboratorio Nacional de Inteligencia Artificial

LLM: Large Language Models



MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio

MEP: Ministerio de Educación Pública

MICITT: Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones

MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Abierta.

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía

MINSALUD: Ministerio de Salud

MTTS: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

OCDE: Organización para la cooperación y desarrollo económico

ONG: Organizaciones No Gubernamentales

PINN: Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad

PNCTI: Plan Nacional de Ciencia, Innovación y Tecnología

PROCOMER: Promotora de Comercio Exterior

PRODHAB: Agencia de Protección de Datos de los Habitantes

Red GEALC: Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe, Red Interamericana de Gobierno Digital

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA: Universidad Nacional

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura

Resumen ejecutivo

La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Costa Rica (ENIA-CR) establece un marco para la adopción y desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en Costa Rica. El documento se fundamenta en una definición de IA adaptada del Reporte de Tecnologías Emergentes 2021 de la Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe, describiendo la IA como un conjunto de tecnologías que imitan la inteligencia humana en diversas aplicaciones, incluyendo predicción, aprendizaje, automatización, reconocimiento de lenguaje e imágenes, y optimización de tareas.

La ENIA-CR establece una serie de principios rectores basados en la ética, enfatizando la dignidad humana, la igualdad, la supervisión humana, la transparencia y el acceso a la información, la confidencialidad y la protección de la propiedad intelectual. Estos principios están alineados con marcos legales y éticos nacionales e internacionales, incluyendo las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO) y la Organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE).

La estrategia identifica múltiples actores relevantes, tanto del sector público como privado, que tendrán roles cruciales en la promoción, implementación y ejecución de proyectos y programas relacionados con la IA. Entre ellos se encuentran el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes (PRODHAB), otros actores del Gobierno central y municipalidades.

El desarrollo de la ENIA-CR se ha guiado por una metodología que incluye el análisis de la situación actual, la definición de ejes estratégicos, líneas de acción y resultados esperados. La estrategia también incorpora un análisis que destaca oportunidades como la mejora de la productividad empresarial y la eficiencia del sector público, aplicaciones en sectores prioritarios como la salud y la bioeconomía, y la presencia de líderes en IA en el país.

Esta estrategia representa un esfuerzo significativo del Gobierno de Costa Rica para abordar el desarrollo de la IA de manera estratégica, ética y efectiva, reconociendo tanto sus beneficios potenciales como los desafíos inherentes, y estableciendo un marco sólido para su implementación en el país.

1. Introducción.

El debate para la conceptualización de la Inteligencia Artificial (IA en adelante) continuará por años y se nutrirá de los avances y de la interacción hombre-máquina, por lo que, es relevante definirla de forma asequible, sencilla y clara, lo cual establecerá un parámetro para realizar una concientización en nuestra sociedad. Para estos efectos, se adapta de la definición asumida por la Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe, Red Interamericana de Gobierno Digital (en adelante Red GEALC) en su Reporte de Tecnologías Emergentes 2021, dicho documento indica:

“La Inteligencia Artificial o IA, es un conjunto de tecnologías que permiten que las máquinas imiten la inteligencia del ser humano, facilitando el aprendizaje o desarrollo de funciones cognitivas, para muchos usos, incluyendo:

- *Predicción*
- *Aprendizaje*
- *Automatización*
- *Reconocimiento de lenguaje e imágenes*
- *Optimización de tareas*
- *Toma de decisiones*
- *Análisis a través de técnicas de lógica, entre otros.”*

La Estrategia Nacional sobre Inteligencia Artificial de Costa Rica (ENIA-CR) propone prioridades en línea con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) 2022-2027, articuladas con los objetivos estratégicos planteados para canalizar el impacto en los ejes y áreas propuestas.

Dado el acelerado progreso de la disciplina en los meses recientes, especialmente con el surgimiento de aplicaciones basadas en modelos de lenguaje (Large Language Models, LLMs) que posibilitan la IA generativa como ChatGPT de OpenAI, Gemini de Google o Copilot de Microsoft en otras. La orientación de la estrategia acentúa el equilibrio entre los esfuerzos que persiguen la competitividad nacional y aquellos que mitigan el impacto social a nivel de impacto económico, educativo y de brechas, además de los riesgos.

La presente estrategia significa un paso para Costa Rica hacia la nueva revolución tecnológica: IA. Por lo que se está planteando sobre la mesa de trabajo, un



enriquecimiento de la discusión a nivel educacional, laboral, científico, legal entre otros ámbitos. Costa Rica siempre ha sido vanguardista ante nuevas eras y esta no es la excepción.

La tecnología debe ser la herramienta para reducir y eliminar las múltiples brechas que aún persisten en nuestro país en función del género, la edad, el entorno urbano o rural de residencia, o la capacidad económica y nivel educativo.

Es indispensable que el país sea visionario en sus estrategias y analice si sus normas vigentes son suficientes y si requieren modificaciones, sin dejar de lado la necesidad país de la generación de nueva normativa, acorde a los nuevos tiempos.

La ENIA-CR, en línea con la responsabilidad social y ética con la que se ha construido esta estrategia, considera los compromisos asumidos por el país y en específico con la recomendación para la ética en la IA de la UNESCO.

La estrategia se fundamenta en seis principios rectores destinados a guiar la toma de decisiones en el ámbito de las tecnologías emergentes en el país. Costa Rica posee un vasto potencial para el desarrollo de la IA; sin embargo, se trata de un terreno cuyos contornos se irán delineando con el tiempo. Por esta razón, la adopción de estos principios es esencial para asegurar que la intervención pública se realice de manera efectiva y coherente con las metas a largo plazo. Además, este marco estratégico conceptualiza las tecnologías emergentes y disruptivas como codependientes y sinérgicas por lo que las acciones y sus resultados están mediados por habilitantes tecnológicos.

La estrategia delineada propone cuatro objetivos estratégicos, cada uno respaldado por líneas de acción específicas y resultados esperados. Para una implementación efectiva, estas líneas de acción, junto con sus resultados y los correspondientes indicadores de rendimiento, se organizan en siete ejes temáticos fundamentales. Estos ejes representan los pilares clave sobre los cuales debe estructurarse la intervención pública en el plan de acción.

2. Principios rectores.

Los principios rectores en la IA son esenciales para guiar su desarrollo y aplicación de manera responsable, beneficiando a la sociedad en su conjunto y minimizando los riesgos potenciales, estos principios ayudan a crear un marco ético que promueve la innovación, la transparencia y la equidad en este campo. Por tal motivo, la ENIA-CR cuenta con los siguientes principios rectores, entre los cuáles se consideran principalmente el respeto a los derechos humanos, que trasciende el entorno digital y que toda persona posee.

Tomando en cuenta el marco legal costarricense existente y aplicable a la IA, el cual comprende un conjunto de normas que respaldan y protegen los derechos humanos, la dignidad humana, la igualdad. Se reconoce la existencia de un marco de referencia para fortalecer los procesos de cambio en los que se encuentra la población ante la implementación de IA (UNESCO, 2021).

Es importante señalar en este punto que los principios guía, éticos y legales no fueron creados específicamente para la IA, sino que estos se adaptan a los derechos e interpretaciones de los nuevos tiempos, protegiendo siempre a la persona y la seguridad jurídica del país, proporcionando un marco de referencia para el sector público y privado, y sociedad civil. A continuación, los principios de la ENIA-CR.

Figura 1. Principios Rectores de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Costa Rica.



Fuente. MICITT, 2024

2.1 Dignidad Humana.

La dignidad humana es un valor inherente y fundamental, un derecho inalienable que subyace en la esencia de cada ser humano. Esta dignidad está íntimamente ligada con el libre desarrollo de la personalidad, así como con el derecho a la integridad física y moral, la libertad de pensamiento y creencia, el honor, la privacidad personal y familiar, y el respeto a la propia imagen; todos ellos de carácter universal. Bajo esta concepción, es imperativo que la IA opere con un profundo respeto por la dignidad humana, orientando su funcionamiento hacia el bien común. Este imperativo se materializa en la implementación del principio de no maleficencia, que dicta que la IA no debe emplearse para infligir daño ni perjudicar a las personas.

El avance tecnológico debe tener como premisa fundamental el respeto a la vida y dignidad humana, buscando siempre un equilibrio que promueva el bienestar colectivo. Es esencial que cualquier uso de datos que potencialmente pueda comprometer la integridad física y moral de las personas se restrinja por estos principios éticos. Por consiguiente, el objetivo de toda innovación tecnológica debe ser el beneficio y la mejora de la condición humana.

Este principio se alinea con el principio de respeto a la dignidad humana planteado en la Política de Sociedad y Economía basadas en el Conocimiento 2022-2050 del MICITT, que establece:

“El respeto a los Derechos Humanos y el cumplimiento de los diferentes tratados internacionales del Sistema Internacional de Derechos Humanos firmados y ratificados por el Estado costarricense; los principales tratados vigentes los cuales pueden ser consultados en la página oficial de la Organización de Estados Americanos; son la base de esta Política.” (MICITT, 2022)

Asimismo, es consistente con la recomendación de UNESCO (2021) que en sus valores incluye el Respeto, protección y promoción de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana y con los Valores centrados en el ser humano y de los Principios Éticos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2019).

2.2 Igualdad.

Uno de los principios básicos protegidos por la legislación nacional e internacional, es la igualdad, que establece que todos los seres humanos deben ser tratados por igual sin importar sus condiciones de edad, raza, religión, entre otros. La Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica en la sentencia 1966-12 del 17 de febrero de 2012 indica que:

“La igualdad es un principio rector de nuestra democracia constitucional y permea todo el sistema político y jurídico, no sólo en su dimensión subjetiva, sino objetiva. En consecuencia, ninguna política ni norma puede abstraerse de cumplir con este principio básico”.

Por ende, ninguna tecnología puede abstenerse de cumplir este principio básico, por lo que se debe prevenir todo sesgo que desarrolle o intensifique cualquier discriminación entre individuos o grupos de individuos.

En la actualidad, la violencia puede manifestarse de diversas formas, por lo que es imperativo que la igualdad abarque todas las áreas donde la integridad y la dignidad humanas puedan ser salvaguardadas. En este sentido, es esencial garantizar que no exista discriminación ni sesgo alguno en función de religión, género, raza, edad, orientación sexual, entre otros factores, que puedan dar lugar a cualquier forma de violencia digital ¹.

La tecnología debe ser utilizada para reducir y eliminar las múltiples brechas que aún persisten en nuestro país en función del género, la edad, la capacidad económica y nivel formativo, asimismo, debe existir una universalidad en la IA, en la que habitantes de todas las zonas y regiones del país, sin discriminación alguna en condiciones adecuadas puedan tener acceso a la tecnología, además, en relación con las decisiones, uso de datos y procesos basados en IA, se debe velar por la identificación de sesgos en algoritmos, bases de datos y demás componentes de los sistemas de IA que podrían utilizarse para prácticas discriminatorias, así como por la mitigación de riesgos de afectación de derechos fundamentales. Lo anterior se alinea con el principio de Acceso igualitario, equidad y no

¹ La Organización de Naciones Unidas define violencia digital como “la violencia que se comete y expande a través de medios digitales como redes sociales, correo electrónico o aplicaciones de mensajería móvil que causa daños a la dignidad, la integridad y/o la seguridad de las víctimas” (Instituto de las personas con discapacidad, 2022, 14 de diciembre del 2022, en línea).

discriminación de la UNESCO (2021) y los valores centrados en el ser humano y la equidad de las recomendaciones de la OCDE (2019).

2.3 Supervisión Humana.

En determinadas situaciones, podríamos inclinarnos por utilizar la IA debido a su capacidad para operar con eficiencia. No obstante, la decisión de ceder el control en escenarios específicos siempre recae en el ser humano. A pesar de que la IA puede ser una herramienta útil para asistir en la toma de decisiones y la ejecución de tareas, es imperativo que la responsabilidad final y la obligación de rendir cuentas no se deleguen a una entidad automatizada. De acuerdo con los principios establecidos por la UNESCO en 2021, las decisiones críticas, y en particular aquellas con implicaciones de vida o muerte, no deben ser asignadas a la IA. Por tanto, para garantizar el cumplimiento de los estándares éticos, es indispensable la realización de auditorías y una supervisión humana continua de los algoritmos de IA.

2.4 Transparencia y acceso a la información.

La transparencia es un pilar esencial en un Estado de Derecho, siendo imprescindible para garantizar la legitimidad y rendición de cuentas de la Administración Pública. La divulgación de información clara, veraz y objetiva es fundamental para combatir la corrupción y evitar la dominación en los estamentos gubernamentales. En Costa Rica, es deber de la Administración Pública fomentar la transparencia y el diálogo con los ciudadanos, posibilitando que estos se informen y ejerzan su rol fiscalizador sobre el uso e inversión de los fondos públicos. Esta práctica promueve una rendición de cuentas efectiva y estimula una mayor implicación de la ciudadanía en la gestión pública.

El principio de transparencia tiene un límite, el secreto o reserva administrativa, por lo que se justifica la no aplicación del principio de transparencia con los administrados, ya que se tutelan valores y bienes mayores y relevantes, así resuelto por la Sala Constitucional de Costa Rica mediante sentencia 2120-03 del 14 de marzo de 2003. Por lo que la implementación de la IA en la Administración Pública debe ser de forma transparente, auditable, apegados al principio de legalidad y rendición de cuentas, así como de una

efectiva trazabilidad, supervisión humana y gobernanza. Lo anterior se alinea con lo planteado por UNESCO y OCDE respecto a Transparencia.

La accesibilidad a la información constituye un derecho constitucional, siempre que sea por asuntos de interés público y no secretos de Estado, por lo que a su vez está relacionado con la transparencia, siendo este instrumento de control y rendición de cuentas de la Administración Pública hacia administrados, por lo que el uso de la IA no debe violentar o impedir el acceso a la información, por el contrario, se debe abrir el acceso a la información pública, ser la herramienta y medio para una mayor comunicación, comprensión y acceso.

Jinesta (2010) indica que la accesibilidad de la información es “un mecanismo que le permite al administrado un mejor control de la legalidad, oportunidad, conveniencia y eficacia de la función administrativa”. Asimismo, la accesibilidad mediante el uso de IA no debe violentar documentos privados y el secreto de las comunicaciones orales y escritas, respetando la esfera íntima de cada persona. Lo anterior de acuerdo con el valor de inclusión y el de vivir en sociedades pacíficas, justas e interconectadas de la UNESCO (2021) y el principio de crecimiento Inclusivo de la OCDE (2019).

En el ámbito privado está muy relacionado con el principio de igualdad, igualdad en el acceso, en la posibilidad de acceso a la información pública y en la posibilidad de acceso a las tecnologías de IA que en el futuro medien el acceso a la información y al conocimiento.

2.5 Confidencialidad.

La confidencialidad es una garantía de la seguridad de la información que tiene cada persona ante el suministro, voluntario o impuesto por el ordenamiento, esta se trata de información que es suministrada para fines determinados y que no puede ser divulgada sin el consentimiento de su titular, protegiendo la intimidad de las personas, incluyendo la libertad de disposición de los datos que le conciernen, así indicado en el dictamen C-019-2010 del 25 de enero de 2010 emitido por la Procuraduría General de la República de Costa Rica. Por lo tanto, los datos personales o públicos que se traten mediante la IA no se utilizarán para perjudicar a la sociedad o violar los derechos fundamentales de la ciudadanía. Esto se alinea con el principio de UNESCO sobre el derecho a la intimidad y protección de datos y en el principio de transparencia y explicabilidad de la OCDE.

2.6 Protección de la Propiedad Intelectual.

En consonancia con la legislación actual, la implementación de la IA debe asegurar la protección de software, aplicaciones, programas informáticos, y datos en la nube, incluyendo las bases de datos utilizadas para el entrenamiento de sistemas de IA, así como de los inventos patentables. Es crucial salvaguardar los derechos de los creadores, innovadores y autores. Al mismo tiempo, se debe fomentar el desarrollo y la adopción de la IA de forma que se respeten estos derechos, asegurando un balance óptimo entre las responsabilidades y los derechos de las partes involucradas.

3. Actores relevantes

Diversos actores desempeñan un papel esencial en los procesos de adaptación e integración de las tecnologías de la información en Costa Rica. En cuanto a la IA, se destacan varias entidades clave, tanto del sector público como del privado, que ejercerán roles cruciales como promotores, impulsores o ejecutores de proyectos y programas futuros vinculados a la IA. Se identifican ciertas instituciones que serán de vital importancia para el avance de la IA en el país:

3.1 Actores del sector público.

Las entidades gubernamentales y reguladoras desempeñarán un rol decisivo en la definición de políticas y marcos normativos para la IA. Estas directrices abarcarán una amplia gama de aspectos, incluyendo la ética en IA, la protección de datos, la transparencia algorítmica y la responsabilidad en el uso de tecnologías automatizadas.

Cuadro 1. Actores relevantes del sector público

ACTOR	ROL
Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT).	Rector e impulsor de la ciencia, la innovación y la transformación digital del país, el cual tendrá el deber de definir, delimitar y establecer el alcance de proyectos relacionados con IA.
Ministerio de Educación Pública (MEP)	Rector en cuanto a la educación primaria y secundaria, así como el desafío de diseñar planes de estudio y estrategias destinadas a la adopción de nuevos conocimientos y habilidades en la niñez y adolescencia.

Promotora Costarricense de Innovación e Investigación.	Con un papel importante para las labores de investigación científica, innovación y promoción de la IA dado que se dedica a promocionar investigaciones desarrolladas en el país
Agencia de Protección de datos de los Habitantes (PRODHAB)	Entidad encargada de velar por la protección de datos, seguridad de la información y autodeterminación de la información de los habitantes de Costa Rica en cuanto a la implementación y fomento de la IA, así como la construcción de la normativa asociada y el levantamiento de casos donde no se haga un uso ético de la IA y esto vaya en detrimento de las condiciones de sus habitantes.
Ministerios de Gobierno Central (Poder Ejecutivo)	Tienen conocimiento e influencia sectorial, generan impacto en sectores de aplicación específicos en la estrategia. Su papel variará en función de las áreas y sectores de enfoque de la IA en Costa Rica.
Entidades autónomas	Con influencia en la toma de decisiones en el Poder Ejecutivo, como sujetos de interés en la estrategia y su impacto en sus respectivas instituciones y sectores.
Municipalidades	Como administradoras de los cantones, administradoras tributarias y prestadoras de servicios básicos a la ciudadanía.
Asamblea Legislativa de Costa Rica	El Poder Legislativo podrá brindar su apoyo al desarrollo de la IA en el país mediante el diseño de legislación vinculada con esta estrategia.
Laboratorio Nacional de Inteligencia Artificial (LaNIA)	Actor que surge con la ENIA-CR con el papel de impulsor del ecosistema nacional de IA, El laboratorio y sus funcionarios serán los encargados de impulsar y promover el desarrollo de la IA como una mejora a la productividad nacional y su posterior incorporación en la mejora de la calidad de vida de los costarricenses.

Fuente. MICITT, 2024

3.2 Actores del sector privado.

Los actores del sector privado son reconocidos como catalizadores primordiales en la promoción y ejecución de la IA dentro del ecosistema de innovación. Su función no se limita a la implementación de soluciones de IA, sino que también incluye la

responsabilidad de liderar la innovación y la adopción de estas tecnologías a nivel nacional.

Además, su rol se extiende a la creación de alianzas estratégicas y la formación de conglomerados tecnológicos que pueden estimular la inversión en proyectos de IA, tanto a nivel local como internacional. Mediante la promoción de colaboraciones entre startups, centros de investigación y entidades educativas, el sector privado puede fomentar un entorno propicio para el florecimiento de la IA.

Esto incluye facilitar el acceso a capital de riesgo para emprendimientos emergentes en IA, ofreciendo mentoría y soporte técnico, y promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología.

Cuadro 2. Actores relevantes del sector privado.

ACTOR	ROL
Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER)	Como entidad encargada de la atracción de inversión extranjera y que promueve el uso ético e inteligente de la IA y la promoción de oportunidades para el desarrollo de la IA a nivel nacional.
Cámaras sectoriales	Como organizaciones que agrupan los intereses del sector privado y las principales empresas del país, velan por el interés en desarrollar la IA y generar oportunidades para las empresas en el país.
Colegios profesionales	Como organizaciones que regulan la actividad profesional y la ética del ejercicio profesional.
Representantes del sector emprendedor	Impulsores del desarrollo e implementación de soluciones con componente de IA, tanto para empresas nacionales como internacionales.
Startups tecnológicos	Las empresas emergentes en tecnología, especialmente aquellas que se enfocan en la IA, podrían tener un impacto significativo en la innovación y el desarrollo de la tecnología en Costa Rica.

Fuente. MICITT, 2024.

3.3 Academia.

La academia es el pilar central en el desarrollo y avance de la IA, desempeñando un rol insustituible como el "motor de la IA". Las universidades y centros de investigación son,

en este sentido, los principales catalizadores a nivel nacional, ofreciendo un terreno fértil para la experimentación y la innovación tecnológica.

Los espacios académicos proporcionan un entorno único para la prueba y el refinamiento de nuevas tecnologías de IA. Aquí, los investigadores y estudiantes pueden explorar los límites de lo posible, desarrollar prototipos y llevar a cabo estudios críticos que impulsan el conocimiento y la comprensión de la IA. La importancia de la academia radica no solo en su capacidad para fomentar la innovación, sino también en su rol de formadora de la próxima generación de científicos de datos, ingenieros de IA y pensadores críticos que dirigirán el futuro de esta tecnología.

En el proceso de desarrollo de la IA, las instituciones educativas actúan como incubadoras de talento y tecnología. Ofrecen programas de estudio especializados que están constantemente actualizados con los últimos avances en el campo, asegurando que los graduados estén equipados con habilidades relevantes y actualizadas. Además, la investigación fundamental y aplicada que se realiza en estos centros contribuye al cuerpo colectivo de conocimiento, permitiendo descubrimientos que pueden ser aplicados en la industria y la sociedad en general.

Cuadro 3. Actores relevantes de la Academia

ACTOR	ROL
CENAT (Centro Nacional de Alta Tecnología):	Concentra parte de las labores para investigar en IA como órgano que promueve la investigación científica.
Universidades e instituciones técnicas.	Concentran la mayor parte de la oferta académica destinada a la formación en ciencias de la computación e IA, asimismo fomentan las labores de investigación y desarrollo de programas de IA, dentro del sector público como privado.
Instituciones de Enseñanza Secundaria	Sean colegios académicos, vocacionales y científicos, tanto públicos como privados
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	En su rol de formador, capacitador y certificador de personas físicas y jurídicas, para contribuir al crecimiento personal, movilidad social, productividad y competitividad; que permita al país adaptarse a los cambios que el entorno exige.

Fuente. MICITT, 2024.

3.4 Actores de organismos internacionales

Los organismos internacionales están posicionados estratégicamente para actuar como intermediarios y asesores de alto nivel para los gobiernos interesados en fomentar el desarrollo de la IA. Su responsabilidad abarca la generación de conexiones cruciales entre países y la difusión de mejores prácticas globales, políticas y estándares técnicos que pueden servir como guía para las naciones en el proceso de integrar la IA en sus agendas nacionales.

Estos organismos reúnen conocimientos especializados y experiencias de una amplia gama de contextos y los transforman en recomendaciones prácticas y políticas adaptadas a las diversas realidades políticas, económicas y sociales. Su rol también incluye la facilitación de diálogos multilaterales que permiten a los países compartir experiencias, desafíos y soluciones en el campo de la IA, promoviendo así la cooperación internacional y la construcción de capacidades.

Además, estas entidades pueden apoyar en la creación de marcos regulatorios armonizados que favorezcan el comercio, la privacidad de datos y la ética en IA, garantizando que los desarrollos tecnológicos no solo sean sostenibles sino también inclusivos y equitativos. Al proporcionar estudios, investigaciones y análisis basados en datos, estos organismos ayudan a los gobiernos a tomar decisiones informadas y a diseñar estrategias de IA que se alineen con los objetivos de desarrollo sostenible y otros compromisos internacionales.

Cuadro 4. Actores relevantes de organismos internacionales

ACTOR	ROL
Entidades multilaterales y bilaterales	Todas ellas interesadas en el correcto desempeño de la IA en Costa Rica. Tienen un rol esencial para el financiamiento de proyectos, búsqueda de proyectos transversales que puedan ser replicados. Por otro lado, las entidades multilaterales han sido proponentes de diferentes marcos y recomendaciones de carácter ético para una ejecución responsable de la estrategia nacional.
Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) Especializadas en Tecnología de carácter internacional	Se enfocan en temas de tecnología y ética, pueden proporcionar perspectivas valiosas sobre los aspectos sociales y éticos de la IA

Centros Académicos y de Investigación Internacionales.	Pueden ofrecer conocimientos avanzados y colaboraciones en investigación y desarrollo.

Fuente. MICITT, 2024

3.5 Actores de sociedad civil.

La sociedad civil desempeña un rol crucial en la configuración del ecosistema de la IA a nivel local. Su responsabilidad primordial es establecer conexiones entre las comunidades, las industrias y las autoridades gubernamentales, garantizando que las necesidades y preocupaciones específicas de los ciudadanos sean escuchadas y abordadas. Al hacerlo, contribuyen a la creación de un marco de IA que sea inclusivo, equitativo y orientado al bienestar social.

Su función incluye la identificación de áreas críticas donde la IA puede tener un impacto significativo, como la educación, la salud y el empleo, y la realización de un análisis meticuloso de las necesidades locales para que las recomendaciones sean pertinentes y efectivas. La sociedad civil está en una posición única para abogar por políticas de IA que reflejen las prioridades de las comunidades, promoviendo un desarrollo tecnológico que respete los valores culturales y éticos y que atienda a los desafíos sociales.

Además, estos *stakeholders* fomentan la transparencia y la rendición de cuentas en la implementación de la IA, asegurando que las estrategias gubernamentales sean supervisadas y evaluadas desde una perspectiva independiente. Esto incluye la promoción de debates públicos sobre los impactos de la IA y la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones.

Cuadro 5. Actores relevantes de la sociedad civil

ACTOR	ROL
Organizaciones No Gubernamentales Locales	Específicamente aquellas enfocadas en tecnología, transparencia y educación.
Grupos de base comunitaria	Especialmente en áreas rurales y urbanas en condición de vulnerabilidad, donde la IA puede tener un impacto significativo.

Fuente. MICITT, 2024 .

4. Definición de Marco de Proceso.

Para el desarrollo de la ENIA, se utilizó una metodología que parte del análisis de la situación actual, con el apoyo de consultorías realizadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para pasar a la generación de los ejes estratégicos, líneas de acción y resultados esperados..

4.1 Fase 1: Identificación del marco de políticas públicas.

Comprende el estudio y documentación de actores, planes e instrumentos normativos de interés para la Estrategia. En esta fase se contó con apoyo del BID, en la cual se utilizaron las distintas estrategias de IA alrededor del mundo, se revisaron las políticas públicas nacionales y las guías éticas y normativas institucionales que aplican a la presente estrategia. Dentro de las anteriores se puede enumerar:

- Ley 2: Código de Trabajo, 1943.
- Declaración Universal de Derechos Humanos (1948).
- Constitución Política de Costa Rica, 1949.
- Ley 7600: Ley de Igualdad De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad, 1996.
- Ley 8220: Ley Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, 2002.
- Ley 8454: Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos, 2005.
- Ley 8642: Ley General De Telecomunicaciones, 2008.
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2022-2027).
- Recomendaciones sobre IA de la OCDE, 2019.
- Recomendaciones éticas sobre IA de la UNESCO, 2021.
- Ética en la era de las tecnologías disruptivas: una hoja de ruta operativa del Vaticano (2023).

Además, se realizaron revisiones con actores representantes de los distintos sectores relevantes para el desarrollo de la estrategia.

4.2 Fase 2: Planificación.

Se estableció la definición de la orientación estratégica y planificación con distintos actores, lo que implicó la construcción de las prioridades nacionales y las áreas temáticas de la estrategia. Es importante mencionar que se realizaron revisiones adicionales en conjunto con un comité experto en IA y talleres con representantes de los distintos sectores atinentes al tema en cuestión. Los resultados de esta fase se pueden consultar en la sección de Marco Estratégico en el presente documento.

4.3 Fase 3: Redacción del documento.

Abarca la elaboración del documento final de la ENIA-CR, el plan de acción asociado y un cronograma con los compromisos y tiempos de ejecución. En esta fase se conformó un comité experto que realizó la revisión del documento generado, además de la validación de talleres orientados a ajustar de manera inclusiva las líneas de acción propuestas en el presente documento. Adicionalmente, se previó una fase de consulta pública con ajustes adicionales.

4.4 Fase 4: Lanzamiento.

El lanzamiento de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) de Costa Rica representa un hito significativo en el camino hacia la transformación digital y tecnológica del país. Esta fase crucial implica no solo la publicación oficial del documento estratégico, sino también un esfuerzo concertado para la sensibilización y socialización de la estrategia, tanto dentro del país como en el escenario internacional.

4.5 Fase 5: Medición de resultados.

Comprende la evaluación de la estrategia con herramientas digitales para su posterior retroalimentación y análisis de impacto. Incluye acciones para dotar de trazabilidad al trabajo y aplicar las lecciones aprendidas de este primer esfuerzo nacional por consolidar una estrategia de IA .

5. Gobernanza.

Para el MICITT la adopción y promoción de la IA es fundamental para el desarrollo nacional. Esta transición tecnológica debe trascender el ámbito interno y manifestarse claramente en beneficios tangibles para la sociedad costarricense, contribuyendo activamente a cerrar las brechas digitales y cognitivas en el dominio de la IA.

El impacto público de la IA se amplifica cuando la información es democratizada, permitiendo que sea accesible a toda la población, al tiempo que se cumple con la normativa vigente, como la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales. La democratización de la IA debe garantizar la privacidad y la seguridad de la información personal de los ciudadanos, siendo estos aspectos de la más alta prioridad.

La definición de liderazgo y estructura para esta visión estratégica nacional requiere la creación de un ente participativo y consultivo. Este deberá integrar a representantes de entidades tanto públicas como privadas que posean conocimientos y habilidades relevantes en IA, y será responsable de respaldar la formulación de políticas públicas dirigidas por el MICITT. Además, es esencial que este cuerpo tenga una capacidad de actuación regional.

Considerando que las capacidades institucionales en IA son más limitadas fuera del Gran Área Metropolitana (GAM), se plantea la instauración de mesas de trabajo territoriales. Estas mesas se estructurarán sobre la infraestructura de los laboratorios existentes en el Programa de Laboratorios de Innovación Comunitaria (LINC) del MICITT, y buscarán integrar a los actores locales relevantes en cada territorio. Para asegurar una coordinación efectiva y una gestión centralizada, se recomienda que el Comité Ejecutivo asuma la responsabilidad general de la coordinación, con un enfoque y liderazgo especial en la región central del país.

Figura 2. Modelo de gobernanza de la ENIA-CR

Fuente. MICITT, 2024

5.1 Comité ejecutivo.

Dada la rectoría del MICITT, es esencial que un delegado del Ministerio asuma la presidencia del comité. Este representante será designado directamente por la máxima autoridad institucional y tendrá la responsabilidad de establecer la agenda de los temas a tratar en las reuniones y liderar la implementación de la política pública en la ENIA-CR. El Comité deberá contar con representantes de los diferentes sectores:

- Representante de MICITT
- Representante Sector Privado
- Representante Academia
- Representante Sociedad Civil
- Representante Educación

El representante de MICITT quien preside podrá proponer nuevos miembros para su aval por parte del Comité.

5.2 Mesas territoriales

Las mesas territoriales son mesas ejecutivas orientadas a incrementar la productividad y la innovación en la región correspondiente. Deberán estar conformadas al menos por:

- Representante Comité Ejecutivo
- Equipo de las instituciones públicas de la región.
- Representantes de Gobiernos locales
- Líderes/líderesas empresariales de los sectores principales en cada territorio
- Representantes de Asociaciones de Desarrollo y organizaciones empresariales.
- Principales instituciones del ámbito académico universitario públicas y privadas que desarrollan I+D+i

Por ser una mesa ejecutiva deberá contar con representantes de las instituciones públicas presentes en la región que lideren el tema de IA y que serán las que gestionarán a diario los resultados esperados en la región. Se incluye un representante del Comité Ejecutivo en cada mesa que será el enlace nacional-regional para el apoyo y seguimiento del progreso regional en los objetivos propuestos.

6. Análisis situacional de Costa Rica

Con la colaboración del BID se realizó en el segundo semestre de 2022, un estudio exhaustivo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Este análisis fue validado mediante dos talleres participativos que involucraron a representantes de los sectores público y privado. A continuación, se detallan los hallazgos resultantes de dicho estudio.

6.1 Oportunidades

6.1.1 Mejora de Productividad Empresarial.

La IA y sus diferentes aplicaciones genera automatización y mejora de los procesos productivos. Esta tiene un impacto directo en la productividad de las empresas, que a su vez impacto en la competitividad empresarial del país, siendo un punto focal los siguientes aspectos:

1. Reducción de tareas repetitivas: la IA permitirá realizar las tareas de carácter repetitivo y manuales eficientemente.

2. Aumento de la demanda de trabajadores más calificados: liberando tiempo personal para acciones más importantes y obligando a adquirir nuevas capacidades más especializadas.
3. Mejora de las capacidades en innovación de las empresas: liberando recursos humanos y técnicos que pueden dedicarse a otras tareas más especializadas.

Costa Rica experimentará avances importantes gracias a la IA, en este sentido debe existir estrategias de política industrial 4.0 y economía digital, que estimulen y faciliten una rápida y masiva adopción de IA (BID, 2020).

Según un estudio de Microsoft, impulsada por la IA, en 10 años Costa Rica podría incrementar su tasa de crecimiento del PIB; desde las proyecciones actuales de 3,5% de crecimiento promedio anual hasta 2030, hasta niveles que van de 5,6% hasta 7,8% (dependiendo del grado de adopción de la IA). (Microsoft, 2019).

6.1.2 Mejora de Eficiencia en Sector Público.

Según un estudio llevado a cabo por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), en colaboración con Telefónica, Microsoft y Centro para la Cuarta Revolución Industrial (C4IR, 2021), la IA tiene múltiples aplicaciones en el sector público principalmente en relación con tres ámbitos:

1. Mejorar la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas. Generando insumos en el ciclo de políticas públicas por medio del análisis de datos.
2. Mejorar el diseño y la entrega de servicios a los ciudadanos y las empresas: el conocimiento de los usuarios conduce al diseño de servicios personalizados, que permitan tanto a ellos como a las entidades proveedoras ahorrar tiempo y recursos, con la definición de las rutas óptimas de atención a partir de técnicas de IA.
3. Mejorar la gestión interna de las instituciones estatales. La IA pueden apoyar la asignación y gestión de recursos financieros, ayudando a identificar y prevenir fraudes.

Instituciones como MIDEPLAN, el Ministerio de Hacienda o la Contraloría General de la República de Costa Rica pueden verse altamente beneficiados por la IA en sus procesos de planificación, asignación presupuestaria, seguimiento de metas y acciones de transparencia hacia la ciudadanía debido a la automatización y eliminación de errores en los mismos. La IA tiene importantes aplicaciones de optimización del sector público, en el casos e mantener proveedores y algoritmos confiables que promuevan la protección de datos y el uso ético de la IA.

6.1.3 Aplicación a sectores prioritarios: Salud

Se identifica un fuerte impacto de la IA en el sector salud como uno de los nichos de mercado prioritarios para Costa Rica. El consolidado sistema de salud pública y universal en el país que sirve como plataforma para captar datos y generar soluciones basadas en IA para mejorar la calidad de los servicios y la eficiencia de la medicina.

La aplicación oficial de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), conocida como Expediente Digital Único en Salud (EDUS), podría convertirse en una herramienta esencial para el impulso de aplicaciones de IA que mejoren la calidad y eficiencia de los servicios de salud. Esta herramienta ofrece una vía prometedora para la prevención y la intervención anticipada en enfermedades crónicas, mediante el análisis detallado de perfiles de salud, salvaguardando siempre los datos y la privacidad de las personas pacientes.

Los datos recabados a través de EDUS podría permitir la creación de perfiles de salud poblacionales en Costa Rica, proporcionando así valiosa información que podrá reorientar y enriquecer las políticas públicas en salud. La inteligencia obtenida de estos perfiles podrá ser utilizada para prever la aparición y progresión de patologías, identificar correlaciones entre las condiciones de salud y los patrones de comportamiento de la población, entre otros aspectos clave. De esta manera, EDUS se posiciona como un recurso clave para la transformación y modernización de la atención sanitaria en el país, impulsando una medicina más predictiva, preventiva y personalizada.

Otro ejemplo es el plan piloto de distribución de medicamentos inteligente con un sistema denominado E-Flow (Hospital de Heredia) que ha permitido disminuir los tiempos de

entrega. Los medicamentos que podría requerir el paciente son determinados automáticamente por medio de aplicaciones predictivas de IA.

6.1.4 Aplicación a sectores prioritarios: Bioeconomía y Descarbonización.

Costa Rica es reconocida mundialmente por sus esfuerzos en el manejo sostenible de sus recursos naturales, y es un país pionero en soluciones verdes y energía sostenible. Asimismo, se cuenta con estrategias de Bioeconomía y Economía Circular de transición ecológica en auge como un cambio de modelo de producción hacia la bioeconomía circular; se espera la evolución hacia sistemas de transporte urbano inteligente y reducción de emisiones, además de continuar la fuerte promoción de Costa Rica como destino para el turismo ecológico y la inclusión de sistemas de información que integre los datos sobre empresas de transporte.

La IA tendrá un importante papel en los sectores de transporte, energía y medioambiente, desde instituciones públicas como el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), se comienza a visualizar el salto hacia una Bioeconomía Circular por medio de sistemas de IA.

6.1.5 Presencia de algunos líderes de IA y *Machine Learning* en Costa Rica

Según CINDE, Algunas de las grandes compañías extranjeras han establecido en Costa Rica sus sedes latinoamericanas, muchas de ellas funcionando desde zonas francas. Además, el 75% de las empresas multinacionales de servicios en Costa Rica han empezado a aplicar la IA dentro de sus organizaciones. Estas empresas generan un efecto “arrastre” para atraer a otras empresas del mismo sector. Por ejemplo, son casos de éxito nacionales:

1. AMAZON: predecir el comportamiento futuro del consumidor analizando las experiencias de los usuarios
2. BOSTON SCIENTIFIC COSTA RICA: elaboró un algoritmo que interpreta los datos de múltiples sensores embebidos dentro de sus desfibriladores.
3. COLONO: *Machine Learning* aplicado a la agricultura de precisión en CR.

6.2 Amenazas

6.2.1 Desplazamiento de trabajadores y empresas.

En el caso de la IA, expertos han explorado durante los últimos años el eventual impacto de las nuevas tecnologías en el empleo, señalando algunos riesgos relacionados con el cibercrimen, la percepción ciudadana y el impacto sobre el empleo (CAF, 2021).

Se espera que con la implementación de nuevas tecnologías a la cotidianeidad se producirá un desplazamiento de empleo, ya que la estrategia abre la posibilidad de automatizar actividades sofisticadas que requerían la acción humana, sin embargo, aún no existe consenso sobre la magnitud de este efecto. En EE. UU. podrán desaparecer el 47 % de los empleos de 15 a 20 años (Frey y Osborne, 2013)

La tecnología llevará a los trabajadores a tener salarios más bajos y fragmentados, a la pérdida de beneficios y la inseguridad laboral (Reich, 2015). Las nuevas tecnologías favorecerán la creación de riqueza, sin tener el mismo efecto en la creación de empleo o las condiciones laborales de los trabajadores, percibiendo este cambio solamente los accionistas de las empresas (Brynjofsson et al., 2018)

En América Latina y el Caribe (ALC), la manufactura, el agro, el comercio, el sector de servicios y la hostelería serán impactados. La fuerza laboral con alto riesgo de sustitución tecnológica en la categoría de «administración pública y defensa» es del 30 % (Weller et al., 2019).

Si se suma el efecto de la IA generativa según el informe OECD Employment Outlook 2023 se encuentra que en las primeras estimaciones con respecto a la exposición ocupacional a la IA se alcanzan conclusiones similares a estudios previos. Primeramente, son las ocupaciones mejor remuneradas y que requieren educación o entrenamiento mayor al promedio las que tienen la mayor exposición. Señala este informe que exposición no necesariamente significa automatización por lo que determinar el efecto de la IA en el empleo requiere un monitoreo constante y acciones de entrenamiento y *reskilling* para subsanar los impactos laborales provenientes de la IA, (OECD, 2023).

6.2.2 Problemas o insuficiencias en la protección de datos.

Las brechas en la protección de los datos personales es uno de los riesgos más recurrentes de los desarrollos de IA.

La consultora McKinsey (Cheatham et al, 2019), señala varios ejemplos de brechas para la protección y privacidad de los datos personales:

El aumento exponencial del volumen de datos no estructurados proveniente de fuentes como la web, las redes sociales, dispositivos móviles, sensores y la Internet de las Cosas puede generar malinterpretación por los sistemas de IA. Como resultado, es factible revelar inadvertidamente información sensible oculta en datos anonimizados. Por ejemplo, el nombre de un paciente puede ser eliminado de una sección de una historia clínica utilizada por un sistema de IA, pero aparecer en la sección de notas del mismo documento.

Los sistemas de IA de las compañías pueden explotar datos en apariencia no sensibles (marketing, salud y financieros), pero si las medidas de seguridad son insuficientes, es posible unir todos los hilos para crear identidades falsas. Las compañías objetivo (que tal vez sean muy efectivas en la protección de datos personales) pueden ser cómplices involuntarios, podrían experimentar reacciones adversas de consumidores y tener consecuencias regulatorias.

También puede existir un mal comportamiento de los modelos de IA existiendo potencial para discriminar involuntariamente en contra de grupos protegidos combinando datos de código postal e ingreso para elaborar propuestas a medida. Actualmente, Costa Rica no estipula en su Ley de Protección de Datos (Ley No. 8968), las medidas cautelares o sanciones necesarias para tratar infracciones por el mal uso de los datos personales.

El proyecto para la modificación de la actual ley introduce algunos cambios importantes como la regulación de los datos biométricos como “datos sensibles”. Además, se identifica la incorporación de reglas sobre decisiones automatizadas o basadas en IA, lo cual es positivo. Sin embargo, de la revisión del Proyecto surgen algunas ambigüedades, omisiones y contradicciones que impactan negativamente en el desarrollo ético y responsable de la IA.

6.2.3 Ataques a la ciberseguridad e infraestructuras críticas del estado.

Los ciberataques a infraestructuras críticas de los gobiernos en Latinoamérica han incrementado exponencialmente, llegando incluso a triplicarse en los últimos cinco años.

En abril 2022, Costa Rica sufrió un importante secuestro de datos (*ransomware*) que dejó inhabilitados gran parte de los servicios. Se solicitó un rescate de USD\$20 millones afectando a treinta entidades públicas incluyendo a MICITT, Ministerio de Hacienda, la CCSS y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Un segundo ataque inhabilitó el servicio de salud pública y otros sistemas, impidiendo la emisión de recetas médicas online y el pago de nóminas del personal. Los ataques de ciberseguridad suponen una amenaza para el desarrollo de IA, ya que esta tecnología al igual que se puede usar para su prevención se puede usar para ataques más nocivos, sofisticados y rápidos. El impacto de la IA en la ciberseguridad debe ser analizado ya que, según los expertos, se expandirá en los próximos años el escenario de las amenazas y los ciber riesgos dañando infraestructuras críticas en Costa Rica (en sector público y privado) y generando pérdidas millonarias.

6.2.4 Percepción de inversión innecesaria en materia pública.

Los niveles de inversión para la IA en ALC son bajos y fragmentados comparados con otras partes del mundo, como Estados Unidos o China. Algunos gobiernos regionales ven estas inversiones en tecnologías emergentes como innecesarias y costosas en relación con los beneficios aportados a corto plazo.

En Gobiernos como Alemania, Finlandia o Israel, el sector público se encuentra muy involucrado en las inversiones y formación en IA. Por ejemplo, este en el caso del gobierno de Israel ha realizado importantes inversiones en campos relacionados con la IA; concretamente, está invirtiendo más de USD\$283 millones en las categorías:

1. Apertura de silos de datos
2. Educación y oferta de talento de IA para el sector académico e industrial.
3. Cambios en la regulación y las estructuras del Gobierno.

Costa Rica por su parte tiene importantes desafíos para convertir a las instituciones públicas en promotores de esas inversiones en tecnología e impulsar la transformación digital necesaria, superando las barreras culturales. A pesar de disponer de planes de ciencia y tecnología, políticas de inversión y proyectos en ciencia, tecnología e innovación, falta implicación de las instituciones públicas por financiar desarrollos basados en IA,

debido en parte a la falta de concienciación sobre las ventajas de esta tecnología y la digitalización, lo que genera reticencia en los tomadores de decisiones públicas.

El Índice de Transformación Digital elaborado por la Contraloría General de la República (CGR, 2022) que mide el estado de madurez digital de 267 instituciones, determina que sólo trece lograron ubicarse en niveles altos de madurez digital. Asimismo, solo el 32,2% de las instituciones cuentan con procesos de gestión de la innovación formalmente definidos, los cuales, en los casos de mayor madurez, involucran a diferentes áreas o departamentos.

Figura 3. Índice de Transformación Digital CGR



Fuente. CGR, 2022

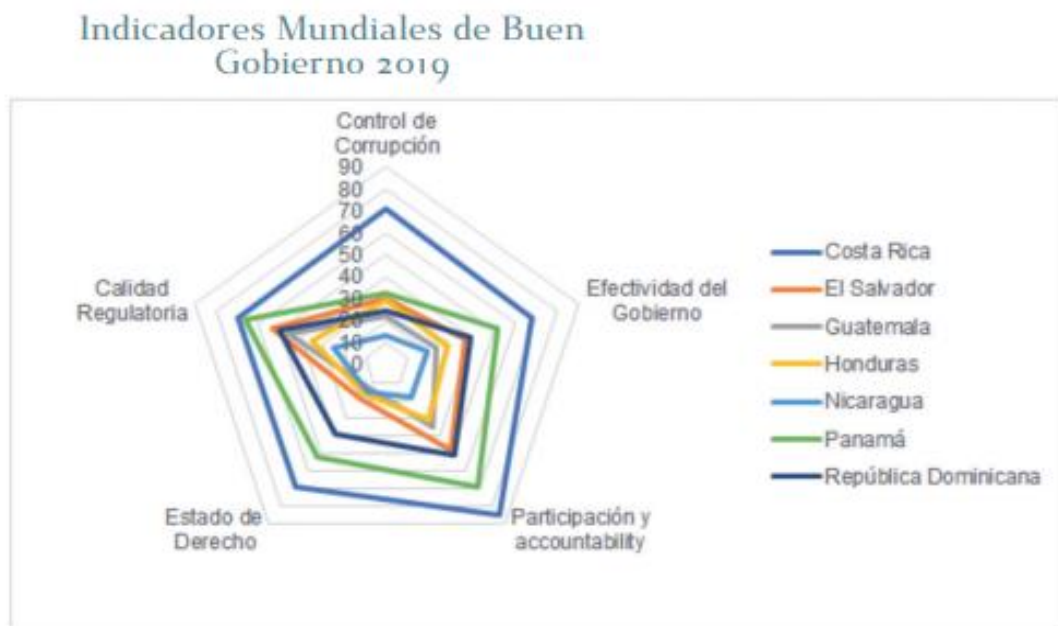
6.3 Fortalezas

6.3.1 Estabilidad en la gestión de la política pública

El indicador de la estabilidad gubernamental en Costa Rica lo otorga Banco Mundial que califica la efectividad del sector público, por medio de los Indicadores Mundiales de *Buen Gobierno*, con valoraciones de 0 a 100, donde Costa Rica se desmarca de la región y obtiene una de las máximas puntuaciones en ALC para todas dimensiones: i) Voz y Rendición de Cuentas, ii) Estabilidad Política y Ausencia de Violencia, iii) Efectividad

Gubernamental, iv) Calidad Regulatoria, v) Estado de Derecho, y vi) Control de la Corrupción.

Figura 4. Indicadores Mundiales del buen gobierno, 2019



Fuente. ICAP, 2019

6.3.2 Costa Rica como destino tecnológico

Costa Rica ha logrado diversificar su economía, desde sectores tradicionales como Agricultura y Turismo, y ha fomentado su imagen de destino para empresas tecnológicas por excelencia en ALC . Se ha posicionado como uno de los principales destinos para servicios de outsourcing, que van desde atención al cliente y servicios financieros hasta la última tendencia en desarrollo de software.

6.3.3 Exportador de software

Costa Rica ha apostado por diversificar sus exportaciones comenzando a ser un rubro importante las exportaciones de bienes (dispositivos médicos con tecnología punta, entre otros) y servicios en TIC (soporte, software, datos y análisis, etc.), incluido el rubro de alta tecnología. Algunos datos para considerar:

- Superávit de Balanza de servicios TIC: 1,1 M USD
- Exportaciones de alta tecnología (% de exportaciones manufactureras): 15,7 %

Principales procesos desarrollados en el sector de tecnología digitales exportados: servicios de soporte TI; datos y análisis.

6.3.4 Desarrollo de *Bootcamps* en el país

Diversas organizaciones en Costa Rica desarrollan proyectos de *bootcamps* o hackatones basados en proyectos de tecnología punta, donde se explotan los conocimientos en el área. Ejemplos de las empresas y organismos que organizan este tipo de *bootcamps* son: Imagine XYZ, Fiserv, MICITT, MEP, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU), Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Turismo (ICT), entre otros. Además, los programas de *bootcamps* fueron incentivados a través de convocatorias públicas en el marco del Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN), financiado por el BID, teniendo como resultado más de 1800 becas y USD\$7 millones destinados a este propósito.

6.4 Debilidades

6.4.1 Baja inversión en I+D y constricciones presupuestarias en organismos rectores.

Según un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (2020), que analiza la productividad y la innovación en Costa Rica (Monge-González et al. 2020), Costa Rica mantiene las siguientes debilidades en relación con su gasto en I+D:

1. A pesar de que la tasa de retorno de la I+D en el país es muy alta (34%), Costa Rica invierte poco en I+D (0,37%), cuando lo óptimo sería invertir hasta seis veces más; es decir, alcanzar un nivel del 2,5% del PIB a mediano plazo. Varias razones explican esta situación: carencia de capital humano necesario para llevar a cabo actividades de I+D, falta de fuentes apropiadas de financiamiento para la innovación, poco conocimiento tácito requerido para la adopción de tecnologías

- externas y poca participación de sectores con media y alta tecnología en la economía.
2. Costa Rica no solo invierte poco en I+D sino que además la inversión no está bien enfocada. De hecho, la mayor parte de la inversión en I+D la realiza el sector público (76%) y está orientada por la curiosidad de los investigadores (87%) y no por su finalidad, es decir, para atender necesidades del aparato productivo.
 3. Los incentivos para la innovación no apoyan a las empresas correctas: el tamaño y la capacidad de exportación están relacionados positivamente con el esfuerzo innovador de las empresas costarricenses de los sectores industrial y de servicios. Sin embargo, los incentivos para promover la innovación privilegian a las empresas pequeñas y no están focalizados para atender necesidades de las empresas exportadoras en este campo.
 4. La actual baja inversión en I+D supone una importante debilidad, donde los planes en IA y los futuros proyectos que contemple la Estrategia Nacional de IA puedan verse afectados y reducidos en su impacto y posibilidades.

6.4.2 Escasos perfiles profesionales, académicos y baja oferta educativa

En contraste con la demanda creciente de especialistas e investigadores en áreas tecnológicas en el mercado laboral, cada vez son menos los graduados en la subárea de ingeniería y tecnología en las universidades de Costa Rica.

Según datos de talento profesional registrados en la plataforma Hipatia recuperados en 2022, la tasa de crecimiento anual de graduados para las categorías de ingeniería y tecnología cayó al -14,5% en 2020.

A este hecho se suma la diáspora científica conocida como la migración de técnicos costarricenses a otros países en búsqueda de más y mejores oportunidades laborales. Los profesionales que más emigran tienen una media de edad entre 36 a 45 años y pertenecen al cambio de ciencias médicas, seguido de ciencias exactas e ingeniería y tecnología.

6.4.3 Escasas investigaciones, espacios de prototipado, laboratorios y emprendimientos en IA

A nivel superior, la oferta de estudios relacionados con IA se concentra principalmente en dos centros universitarios (Universidad de Costa Rica (UCR) e (ITCR). Un(a) estudiante que quiera especializarse en IA deberá primero ingresar a algunas de estas carreras ya que no existe oferta específica: *Ingeniería en Computación, Licenciatura en Administración de Tecnologías de información* (del ITCR); *Ingeniería del software* (CENFOTEC); *Computación con especialización en Ingeniería de Software, Informática Empresarial* (UCR); *Ingeniería en sistemas de información* (UNA).

En segundo lugar, existen pocos cursos específicos que abarquen directamente enseñanzas en IA, más allá de algunas materias electivas en los últimos años de estas carreras. Los principales cursos especializados en IA en Costa Rica serían:

- Especialización en Inteligencia Artificial Gerencial | ITCR
- Curso Propio en Inteligencia Artificial | UCR
- Maestría en Ciencias Cognoscitivas | UCR
- Especialidad en Inteligencia Artificial en los Negocios | LEAD University
- Técnico Superior en Inteligencia Artificial | UCreativa

En cuanto a educación secundaria, el MEP inició con la implementación de la IA en ciertos centros de estudios como el Colegio Técnico Profesional de Puriscal donde se imparte la especialidad.

6.4.4 Desarrollo de redes de 5G

En el año 2018, el MICITT agregó la intervención estratégica llamada “*Evolución de Redes Móviles de Telecomunicaciones (Ruta 5G)*” dentro del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022. Este proyecto buscaba impulsar la transformación digital del país a través del desarrollo de los sistemas de telecomunicaciones móviles (IMT); y se planeó su implementación para el año 2022.

A pesar de tener una hoja de ruta marcada y liderar el desarrollo del 3G y 4G en la región, Costa Rica se ha rezagado, en el último año se han dado avances y se espera acelerar el acceso a esta tecnología.

6.4.5 Gobernanza y calidad de los datos.



La administración de datos abarca una gama amplia de procesos críticos que incluyen la recolección, visualización, almacenamiento, intercambio, consolidación y análisis de datos. La esencia de una gestión de datos efectiva radica en la responsabilidad, asignada generalmente a un administrador de datos cuya función primordial es asegurar el uso apropiado de los mismos, así como prevenir y mitigar usos indebidos que puedan surgir.

Dentro del espectro de la gestión de datos, un pilar fundamental es la gobernanza de datos, que se refiere al conjunto de procesos necesarios para dirigir, monitorear y controlar la gestión y utilización de los datos. En este contexto, las Estrategias de Gobernanza de Datos son herramientas clave, proporcionando una hoja de ruta para el manejo óptimo de los datos públicos y delineando los estándares a seguir.

La calidad de los datos se mide por su adecuación para cumplir con los requisitos específicos de las tareas a las que se destinan. Es vital reconocer que la problemática de datos de baja calidad no es exclusiva del sector público; afecta también al privado. Un estudio de la Harvard Business Review (2017) destaca que apenas un 3 % de los datos empresariales alcanzan los estándares mínimos de calidad, y se estima que un 47% de los registros de datos recién generados contienen al menos un error crítico que podría tener un impacto significativo en la operación, (Nagle et al., 2017).

Esta situación no es exclusiva de un sector, agencia o departamento específico; el desafío de la baja calidad de datos es universal y afecta a todas las organizaciones por igual. En Costa Rica, tanto las instituciones públicas como las privadas enfrentan desafíos significativos en la preparación para la implementación y desarrollo de tecnologías de IA. No cuentan actualmente con las estructuras necesarias ni con los niveles de calidad y auditoría de datos requeridos. Para poder avanzar hacia el análisis inteligente de grandes volúmenes de datos, es imprescindible que estas entidades emprendan procesos meticulosos de depuración y mejora de la calidad de los datos que gestionan.

7. Importancia de contar con un marco estratégico

7.1 Política Pública y oportunidades

En el contexto actual, la IA ofrece oportunidades para mejorar y fomentar la productividad empresarial mediante la generación de nuevas tecnologías y la automatización de tareas,



facilitando la toma de decisiones y negociaciones comerciales y financieras. Además, mejora la eficiencia del sector público costarricense en la creación de políticas y gestión de recursos, también fortalece la democracia y la transparencia en la toma de decisiones y permite sinergias con otras tecnologías emergentes.

Para aprovechar las oportunidades que trae la tecnología IA para empresas, gobiernos y sociedad, se debe concientizar y fomentar en términos de mejora de productividad, toma de decisiones, eficiencia del sector público, aplicación en sectores prioritarios. Además, las oportunidades derivadas del contexto país de Costa Rica como economía dinámica e integrada en la industria 4.0, incluyendo proyectos públicos insignia, política de desarrollo de alianzas con líderes mundiales en IA, atracción de inversiones, impulso al open data, posibilidad de creación del Clúster de IA en Costa Rica y esfuerzos destacables desde la academia. Se espera que el PIB del país aumente en un 7.8% al utilizar la IA, (Microsoft, 2019).

Con el potencial de la IA es necesario reformar las políticas gubernamentales, sobre todo en aspectos de derechos humanos y protección de datos. Los posibles sesgos en los datos de entrada que permiten la toma de decisiones o recomendaciones erróneas de parte de sistemas expertos pueden ser una amenaza al uso de la IA. Las expectativas generadas en los últimos años alrededor de la IA, impulsadas principalmente por las inversiones y apuestas del sector privado han supuesto un reto, se debe generar rápidamente políticas y condiciones para estimular la innovación, manteniendo límites éticos; por el otro, hacen esfuerzos para comprender la tecnología y no quedarse atrás en su adopción, (CAF, 2021).

7.2 Educación

El país es reconocido por la importante inversión que se realiza en el sector educación, por mandato constitucional el país dedica el 8% del Producto Interno Bruto (PIB) a la educación. Se encuentran diversas ofertas de especialización en el tema de IA, ofrecidas por las principales universidades públicas y privadas que ofertan carreras de índole tecnológico. Sin embargo, se encuentra escasez de investigaciones basadas en IA y de equipos especializados en ciberseguridad a nivel nacional, según *International Science Ranking* consultado en línea en 2023.

7.3 Tecnologías Habilitantes

Existen oportunidades en cuanto a los habilitantes tecnológicos necesarios para el desarrollo de la IA en Costa Rica, como el despliegue de infraestructura en telecomunicaciones y redes 5G. Además, el Barómetro de Datos Abiertos de 2018 de la *World Wide Web Foundation* evidencia una disponibilidad de datos oficiales que pueden ser utilizados como base de entrenamiento de los distintos algoritmos de IA, lo que permite la creación de nueva data y un uso extensivo de la IA, (Brandusescu et al., 2018).

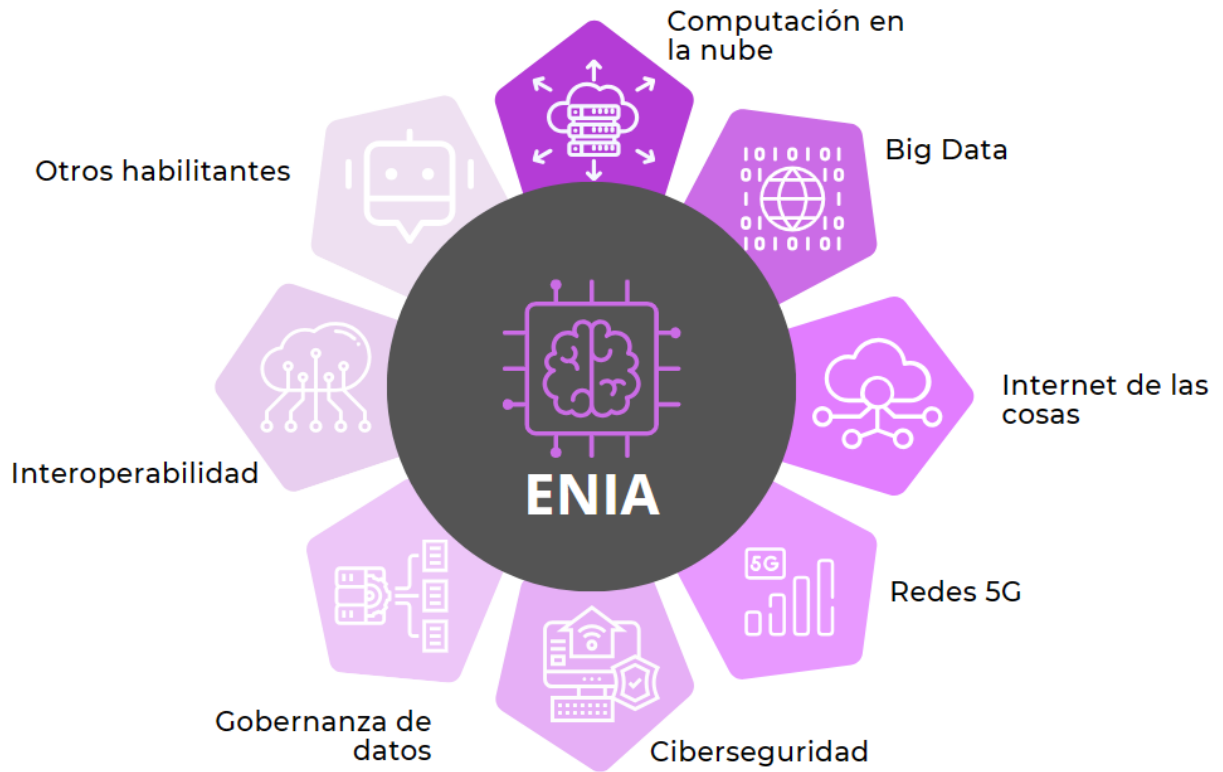
7.4 Uso integral de la IA

Se detecta como parte del contexto, que se pueden obtener repercusiones negativas del uso de la IA, incluyendo el desplazamiento de trabajadores y empresas, el uso criminal de la IA, la superación de las capacidades humanas, la calidad de los datos, la necesidad de gestionar riesgos y problemas de protección de datos personales y posibles sesgos de la IA, (CAF, 2021).

Costa Rica, mediante el desarrollo de la ENIA se ha comprometido con un uso integral de la IA en el país, donde los principios éticos sean guía para el desarrollo de este, (UNESCO, 2023).

8. Habilitantes Tecnológicos

Los habilitantes tecnológicos son tecnologías y procesos de gestión tecnológica que posibilitan y coadyuvan directamente al desarrollo de la IA. Hay líneas de acción e intervención pública que no pueden desarrollarse o son limitadas sin el desarrollo conjunto del habilitante correspondiente. El diagrama siguiente presenta los 8 habilitantes tecnológicos de la ENIA-CR y a continuación su descripción.

Figura 5. *Habilitantes Tecnológicos de la ENIA Costa Rica*

Fuente. Elaboración propia.

8.1 Computación en la nube

El uso constante de nuevas tecnologías ha propiciado que se deba reconsiderar los usos de las tecnologías actuales. Los servicios de asistentes virtuales o *chatbots* de gran capacidad utilizan datos y servicios de computación en la nube (*cloud computing* en inglés) (aplicaciones como servicio, plataforma como servicio, infraestructura como servicio).

Conforme se utilizan, se requiere gestionar mayor cantidad de datos para alimentar a la IA, la necesidad de mejorar la infraestructura se vuelve evidente y el uso de la computación en la nube necesario. Las tecnologías de IA permiten a los nodos ser auto conscientes y manejar las cargas de datos de manera inteligente. Otra alternativa que se puede considerar es la computación avanzada en Centros de Datos Institucionales mediante infraestructura híbrida, (Gartner, 2023).

8.2 Big Data

Big data e inteligencia artificial tienen una relación sinérgica. La IA requiere una cantidad masiva de datos para aprender y mejorar los procesos de toma de decisiones y el análisis de Big Data aprovecha la IA para un mejor análisis de datos. Con esta convergencia, puede aprovechar más fácilmente las capacidades de análisis avanzado, como el análisis predictivo o aumentado, y sacar a la luz de manera más eficiente información procesable de sus vastos almacenes de datos.

Al reunir Big Data y tecnología de IA, las empresas pueden mejorar el rendimiento y la eficiencia del negocio al:

- Anticipar y capitalizar las tendencias emergentes de la industria y el mercado.
- Analizar el comportamiento del consumidor y automatizar la segmentación de clientes
- Personalización y optimización del rendimiento de las campañas de marketing digital
- Uso de sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones impulsados por Big Data, IA y análisis predictivo.
- El país debe considerar el acceso ético y seguro de fuentes de información para potenciar el uso responsable de la IA.

8.3 Internet de las cosas

Fundamentalmente, Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) se basa en la incorporación de sensores a diversas máquinas o hasta personas. Estos sensores ofrecen flujos de datos hacia redes dispuestas para comunicar “cosas”, es decir objetos físicos. Toda aplicación o servicio de IoT sigue 5 pasos básicos:

- Crear
- Comunicar
- Agregar
- Analizar
- Actuar

La IA converge con la Internet de las cosas en los últimos dos pasos. Con IA el análisis de los datos incorpora creatividad y contexto permitiendo decisiones más inteligentes a partir de los datos obtenidos por los sensores, esto evidentemente mejora la eficiencia de los procesos productivos, el mantenimiento de equipos y la gestión de los riesgos, pero también la escalabilidad de las redes IoT, al resumir o sintetizar los datos masivos que intercambian los diferentes equipos conectados, transfiriendo lo necesario para una operación satisfactoria.

8.4 Redes 5G y Superiores

Las redes de 5G y superiores permiten a la IA acceder a volúmenes mayores de datos, un mayor avance en IA. Ciertos casos de uso de la IA no pueden lograrse sin el desarrollo de la red 5G, además, Costa Rica perdería ventajas competitivas respecto a este tema.

La potencia de 5G tiene el precio de la complejidad, una complejidad que la IA gestiona mejor:

- Al organiza servidores 5G en una red de operador,
- Al puede asignar el espectro de manera óptima y optimizarlo para la latencia, el ancho de banda y la confiabilidad de cada dispositivo;
- La IA puede detectar intrusiones en una red.

8.5 Ciberseguridad

La IA presenta muchas ventajas y aplicaciones en una variedad de áreas, siendo la ciberseguridad una de ellas. Con los ataques cibernéticos de rápida evolución y multiplicación de dispositivos que ocurren hoy en día, la IA y el aprendizaje automático pueden ayudar a mantenerse al tanto de los ciberdelincuentes, automatizar la detección de amenazas y responder de manera más efectiva que las técnicas manuales o basadas en software convencionales (Zhang et al., 2022)

Para Costa Rica, la evolución de la IA debe ir de la mano con avances significativos en áreas relacionadas. La Estrategia Nacional de IA se encuentra en concordancia con la Estrategia Nacional de Ciberseguridad, especialmente en lo que respecta a la protección de servicios esenciales y el robustecimiento del marco legal en Ciberseguridad y Tecnologías de la

Información y la Comunicación (TIC). Esta alineación se efectúa de manera integrada con los ejes estratégicos delineados en el documento vigente.

8.6 Gobernanza de Datos

El Barómetro Global de Datos compara 109 países en cuanto a la gobernanza, capacidad, disponibilidad, uso e impacto de los datos. Costa Rica se ubica en el promedio global y por debajo en todas las dimensiones del promedio latinoamericano. Si se considera la dependencia crítica de la IA de los datos, está claro que para Costa Rica es fundamental atender esta brecha tecnológica e institucional. Debe complementarse los esfuerzos nacionales en gobernanza digital para atender la brecha con el promedio de América Latina hacia:

- Una arquitectura de información de datos de entrada para IA .
- Fiscalización para la eliminación de sesgos en los datos de entrada para algoritmos de IA.

8.7 Interoperabilidad

La interoperabilidad entre aplicaciones y datos son fuente importante de los datos que puede utilizar la IA, tanto a nivel de integridad como de eliminación de sesgos en los datos de entrada, es decir, la interoperabilidad es un aspecto fundamental para la correcta adopción de la IA en las organizaciones. A este respecto, sin menoscabar lo dispuesto por otras políticas en el ámbito de Gobernanza Digital se debe al menos:

- Establecer estándares en los datos de entrada y bases de datos a utilizar.
- Utilizar datos en concordancia con lo establecido por la Ley 8968, Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales.

8.8 Otros Habilitantes

Los siete habilitantes tecnológicos y la IA misma serán implementados en organizaciones y su éxito dependerá en gran medida de que sean capaces de gestionar cambios

institucionales, de clima organizacional y de formación y retención de capacidades. Estos aspectos deben ser abordados en los ejes temáticos y en las líneas de acción de la Estrategia.

9. Marco estratégico

La IA se ha consolidado como un vector de cambio, reconfigurando el tejido de innumerables industrias y sectores con su capacidad para alterar radicalmente los métodos operativos y los paradigmas de toma de decisiones. Ante este panorama, es imperativo que las organizaciones adopten un enfoque estratégico robusto, uno que no solo esté alineado con sus objetivos de negocio sino que también esté anclado en principios éticos y de responsabilidad.

El despliegue de un Marco Estratégico de IA bien definido es crucial, ya que proporciona una hoja de ruta integral para las organizaciones que buscan integrar la IA en sus operaciones. Este marco estratégico debe ser holístico, abarcando desde la conceptualización hasta la implementación y el monitoreo continuo, asegurando que todas las aplicaciones de IA sean efectivas, seguras y éticamente responsables.

9.1 Objetivos Estratégicos

Dada la pluralidad de efectos esperados de la IA en la sociedad costarricense, se han fijado cuatro sendas definidas para el curso de las acciones a desarrollar, estos objetivos establecen el para qué de la acción, que queremos lograr para el país y sus ciudadanos, posibilitando en el plan de acción indicadores orientados al cumplimiento de estas metas nacionales. Cada objetivo estratégico planteado nace de una prioridad definida para el desarrollo de la IA en Costa Rica.

A continuación, se presentan las prioridades y sus objetivos estratégicos.

9.1.1 Objetivo general.

9.1.1.1 Promover el desarrollo y aplicación de la inteligencia artificial de forma ética, segura y sostenible, procurando beneficios para la ciudadanía y evitando que

su uso cause algún daño a las personas, alineado con las prioridades nacionales.

9.1.2 Objetivos específicos.

9.1.2.1 Impulsar la adopción y desarrollo de marcos éticos y normativos que regulen el uso y acceso de la IA en el país.

9.1.2.2 Generar capacidades, habilidades y espacios de conocimiento para el uso responsable y el acceso a la IA en la población costarricense.

9.1.2.3 Incentivar la I+D+i en temas de IA en los sectores para el fomento de la reactivación económica.

9.1.2.4 Promover el uso de la IA como herramienta para la mejora de la calidad de los servicios ofrecidos por el sector público.

9.2 Prioridades y su alineación con los Objetivos Estratégicos

9.2.1 Transición hacia un nuevo modelo productivo y laboral

Diversos autores (Chohan, 2023; Eloundou et al., 2023; Kausik, 2023; Noy & Zhang, 2023; Zarifhonarvar, 2023) han planteado que es necesario establecer las implicaciones de estas nuevas tecnologías en el mercado de trabajo. La introducción de tecnologías de automatización, incluidos los LLM, se ha relacionado anteriormente con una mayor la disparidad económica y la interrupción del trabajo, que pueden dar lugar a efectos secundarios adversos, (Acemoglu, 2002; Acemoglu & Restrepo, 2022a; Klinova & Korinek, 2021; Moll et al., 2021; Weidinger et al., 2021, 2022). Nuestros resultados que examinan la exposición de los trabajadores en los Estados Unidos subrayan la necesidad de políticas de preparación para la posible interrupción económica que plantean los LLM y las tecnologías complementarias que engendran.

El PNCTI 2022-2027 establece que la IA representa una oportunidad para que nuestra economía dé un salto importante en términos de innovación y valor agregado.

Sin embargo, este posible incremento de la productividad debe concretarse en políticas laborales para la reinserción de trabajadores; es decir, no sólo es importante la creación de habilidades derivadas de aquellos puestos de trabajo que queden automatizados, sino que también es manejar la masa de trabajadores que, por razones demográficas (edad),

de habilidades (formación) o socioeconómicas (recursos), no puedan reincorporarse en el nuevo mercado laboral.

Deben desarrollarse las políticas necesarias para la reubicación laboral y con ello adquirir las destrezas y competencias más relacionadas con la innovación y el manejo de tecnologías disruptivas, que automatizarán procesos y tareas en este nuevo escenario. Por ejemplo, ante los avances de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) el *prompt engineering* permite generar capacidades en la fuerza laboral para el aprovechamiento más efectivo de estas tecnologías al adaptar las capacidades genéricas de la IAG a la casuística y particularidades de las necesidades empresariales en un proceso específico. **Esta prioridad se concreta en el siguiente objetivo estratégico:** Incentivar la I+D+i en temas de IA en los sectores para el fomento de la reactivación económica.

9.2.2 Inteligencia Artificial para la reducción del déficit fiscal

A pesar de los avances nacionales derivados de las nuevas regulaciones en el control del déficit fiscal, tal como lo establece la Nota de la OCDE sobre el nuevo plan fiscal de Costa Rica 2021:

“Para sentar las bases para una recuperación económica sólida y duradera es fundamental seguir avanzando en la agenda de reformas estructurales. Reformas claves para fortalecer el crecimiento potencial, como el fortalecimiento del marco de competencia, reducir la burocracia y los procedimientos excesivos o la extensión de la red de educación de primera infancia, fueron iniciadas durante el proceso de acceso a la OCDE. Continuar con su puesta en marcha fortalecería la recuperación y ayudaría también a mejorar la sostenibilidad fiscal. / (...) Las simulaciones de deuda indican que las reformas estructurales facilitarían que el nivel de deuda estuviera por debajo del 50% del PIB en 2040, diez puntos porcentuales menos que si se aplicase solo el plan fiscal.”(OECD, 2021).

Aprovechar el uso de la IA para la optimización de procesos y tareas complejas dentro de la administración pública para generar verdaderas reformas estructurales, bajo la premisa

de hacer más eficiente el gasto público y permitir una mayor focalizando los esfuerzos y recursos en actividades de alto valor añadido.

Esta prioridad deriva el siguiente objetivo estratégico: Generar capacidades, habilidades y espacios de conocimiento para el uso responsable y el acceso a la IA en la población costarricense.

9.2.3 Formación de capacidades digitales específicas

Además de mejorar las habilidades digitales de los costarricenses para sacar un mayor partido a las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial, priorizando las competencias STEAM y las habilidades digitales desde edades tempranas y en el ámbito universitario tal como se deriva del PNCTI, es necesario priorizar las formaciones específicas que responden a los cambios tecnológicos en la disciplina y las nuevas necesidades de las empresas. El Foro Económico Mundial (2023) establece a los especialistas en Inteligencia Artificial y Aprendizaje mecánico como la ocupación de mayor crecimiento en su clasificación de ocupaciones con mayor demanda en la economía, sin embargo, el estudio “Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0 (II Edición, 2021)” realizado por la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer), encontró que un 35% del parque empresarial en TIC incluye en su cartera de servicios la Inteligencia Artificial, sin embargo, sólo 1% indicó especializarse en IA. Así las cosas, se hace necesario para Costa Rica desarrollar procesos de recalificación y generación de nuevas competencias que permitan el surgimiento de una fuerza laboral y de un parque empresarial mejor preparados para la adopción de las tecnologías de la Inteligencia Artificial, comenzando por el sector nacional TIC, (Apuy, 2021).

Esta prioridad permite plantear el siguiente objetivo estratégico: Generar capacidades, habilidades y espacios de conocimiento para el uso responsable y el acceso a la IA en la población costarricense.

9.2.4 Gestión preventiva de riesgos para la calidad de la vida de las personas

La IA presenta diferentes riesgos a la sociedad costarricense entre ellos (CAF, 2021; Prosic, 2021);

1. Riesgos asociados al mal uso de datos personales, privacidad y confidencialidad.
2. Vinculados a cuestiones éticas en decisiones críticas (ej. contrataciones de personas, decisiones judiciales, distribución de bienes y servicios públicos, etc.), algoritmos versus personas con conocimiento e idoneidad en la materia.
3. Relacionados con la transparencia y uso de estas herramientas para alimentar tendencias, sesgos algorítmicos, noticias falsas y otros.
4. Riesgos originados en vulnerabilidades de ciberseguridad deficiencias en la integridad de los datos.
5. Riesgos sociales y económicos originados en posibles sectores ganadores o perdedores ante la adopción tecnológica dispar de la IA o disrupción en el mercado laboral.

Dado que existen diferentes riesgos a mitigar y atender se considera indispensable mantener un análisis de riesgos e impactos de la IA con énfasis en prevención de daños, respeto a la autonomía (control y supervisión humana de la IA), identificación de prácticas y tecnologías con potencial peligrosidad, y distribución justa de beneficios y costos. Vigilar los efectos abusivos de las tecnologías de inteligencia artificial. Un ejemplo de esto es el reconocimiento facial.

Esta prioridad permite formular el siguiente objetivo estratégico: Impulsar la adopción y desarrollo de marcos éticos y normativos que regulen el uso y acceso de IA en el país.

9.3 Ejes temáticos, líneas de acción y resultados esperados.

Dada la complejidad inherente a la apropiación social de tecnologías disruptivas, este marco de política pública pretende ordenar las líneas de acción en siete ejes temáticos que constituyen las áreas fundamentales en las que la intervención pública espera incidir, sin embargo, cada línea de acción responde con prioridad a uno de los objetivos estratégicos de la ENIA-CR y es posible que requiera una o más tecnologías habilitantes.

A continuación, se presentan ejes, líneas de acción y sus resultados esperados para la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial Costa Rica:

9.3.1 Eje 1: Responsabilidad y ética en el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial.

Apunta a la necesidad de incorporar principios éticos para la aplicación responsable de IA en todas sus fases, incluidas las etapas más tempranas (algoritmos y programación). Con ello se invita a todos los actores y demás líderes tecnológicos que quieran desarrollar IA en Costa Rica a identificar dilemas éticos y prejuicios y así gestionarlos y neutralizarlos respetando los derechos y libertades universales.

Además, abarca las acciones y estrategias destinadas a favorecer el ecosistema para la IA desde la óptica institucional, con el objetivo de promover la adopción de la IA por los distintos actores del país, supervisión y auditoría y la formulación de buenas prácticas y fortalecimiento del marco legal actual.

Se proponen las siguientes líneas de acción y resultados esperados:

Cuadro 6. Líneas de acción eje de Responsabilidad y ética en el desarrollo y uso de la IA

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 1. Responsabilidad y ética en el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial	1.1 Establecimiento del marco normativo para el uso y desarrollo responsable de la IA en Costa Rica.	1.1.1 Al 2025 contar con un Marco ético y normativo que refuerce la protección de derechos y libertades individuales ante la IA.	MICITT
		1.1.2 Al 2024 emitir el Sandbox regulatorios en materia de IA en permanente ejercicio.	MICITT
		1.1.3 Al 2025 Diseño de un programa de divulgación y capacitación del marco ético de Costa Rica que dé a conocer los principios identificados y las recomendaciones para el uso ético de IA en Costa Rica.	MICITT
	1.2 Generación de instrumentos técnicos para el uso y desarrollo responsable de la inteligencia artificial.	1.2.1 Al 2025 Elaboración de instrumentos de validación sobre el desarrollo y uso de la IA.	MICITT, PRODAH
		1.2.2 Al 2025 Publicación de los instrumentos de uso responsable de la IA.	MICITT
		1.2.3 Al 2024 emitir guía para	MICITT,

		el uso ético, responsable, seguro y sostenible de la IA en el sector público de Costa Rica.	PRODAH y Promotora
		1.2.4 Al 2025 emitir una norma técnica para la gestión de proyectos de IA.	MICITT, Promotora

Fuente. MICITT, 2024.

9.3.2 Eje 2: Articulación territorial y nodos de desarrollo.

Se propone nuevo modelo socio económico y productivo más sostenible en el largo plazo y respetuoso con el medio ambiente utilizado como medio conductor las posibilidades que pone a nuestra disposición la IA, cumpliendo así con las metas que propone la Estrategia de Descarbonización y la Estrategia de Bioeconomía. Generar una relación simbiótica donde la información de fenómenos naturales alimenta a la IA y esta ayuda a optimizar el uso y los recursos y la sostenibilidad ambiental.

Cuadro 7. Líneas de acción del eje Articulación territorial y nodos de desarrollo

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 2. Articulación territorial y nodos de desarrollo	2.1 Mejoramiento de la articulación territorial y la coordinación entre distintas escalas del gobierno para la digitalización fuera de la GAM.	2.1.1 Al 2024 Identificación de regiones de interés para el establecimiento de laboratorios dedicados al uso de la Inteligencia artificial.	MICITT
	2.2 Promover la dinamización empresarial mediante el uso, aplicación y desarrollo de IA en las empresas	2.2.1 AL 2025 Generación de convocatorias para que las empresas implementen IA en sus cadenas de valor.	MICITT, MEIC, INA, Promotora
		2.2.2 Al 2025 programas de formación y capacitación orientados al desarrollo de expertos en tecnologías disruptivas para la población.	MEP, Universidades, INA, Municipalidades
		2.2.3 Al 2024 estrategia para promover el uso de IA en los LINC del MICITT.	MICITT
		2.2.4 Al 2025 gestionar el fortalecimiento del LaNIA para dar respuesta a las prioridades nacionales.	MICITT, CONARE, CENAT



		2.2.5 Al 2026 APPD establecidas para la implementación de IA.	MICITT, MEIC, COMEX
		2.2.6 Al 2025 Creación de un Programa para incorporar la IA en el tejido productivo y las cadenas de valor	MICITT, MEIC, INA, Promotora, INDER, COMEX

Fuente. MICITT, 2024

9.3.3 Eje 3: Infraestructura digital

La IA necesita de la infraestructura digital suficiente para su aplicación y extensión en la cadena de valor en Costa Rica. Este eje enlaza con los habilitantes tecnológicos que deben ser desarrollados también transversalmente para la correcta adaptación de la IA.

Cuadro 8. Líneas de acción del eje Infraestructura digital

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 3. Infraestructura digital	3.1 Desarrollo de espacios de prueba de inteligencia artificial.	3.1.1 Al 2025 Espacios de desarrollo de pruebas de IA entre sector público, privado y academia.	MICITT, Academia, MEIC
	3.2 Promoción de iniciativas para el uso e implementación de IA en los diferentes sectores.	3.2.1 Al 2025 Programas de aplicación de IA en temas de sostenibilidad, salud, trabajo, entre otros.	MICITT, MEIC, MINSA, MTSS, MINAE, Promotora
		3.2.2 Al 2025 Proyectos de Innovación con aplicaciones de IA implementados.	MICITT, Promotora
		3.2.3 Al 2027 promover la investigación aplicada en temas relacionados con la IA	MICITT, Promotora, Universidades

Fuente. MICITT, 2024

9.3.4 Eje 4: Gobierno Inteligente.

Abarca las acciones destinadas a introducir la inteligencia artificial en las actividades y trámites diarios de la administración pública costarricense, a realizarse en una fase más avanzada del gobierno digital y electrónico, donde se incorporan las tecnologías emergentes en los servicios proporcionados por la institución.

Cuadro 9. Líneas de acción del eje Gobierno inteligente

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 4. Gobierno inteligente	4.1 Promoción del uso de IA en el sector público.	4.1.1 Al 2025 Promover la implementación de sistemas que utilicen IA para la implementación de intervenciones públicas en instituciones y gobiernos locales.	MICITT, Promotora, MIDEPLAN, IFAM
		4.1.2 Al 2026 Integración de la IA en sistemas de información en las instituciones públicas y gobiernos locales.	MICITT, MIDEPLAN, IFAM
		4.1.3. Al 2025 Incentivar el modelo de Compra Pública Innovadora para la adquisición de herramientas basadas en IA en las instituciones públicas y gobiernos locales.	MICITT, Promotora, IFAM
		4.1.4 Al 2025 haber implementado talleres sectoriales para la implementación de la ENIA	MICITT, Promotora
	4.2 Generación de espacios para la innovación basado en IA para la institucionalidad nacional.	4.2.1 Al 2026 Creación de un clúster de Inteligencia Artificial en el país, siguiendo la línea utilizada para Ciber seguridad.	MICITT, COMEX, MEIC, Promotora, PNC
		4.2.2 Al 2025 Creación de líneas de trabajo con organismos internacionales para identificar las buenas prácticas en la transferencia de políticas públicas exitosas.	MICITT, COMEX
		4.2.3 Al 2024 Identificación de oportunidades de financiamiento nacionales e internacionales para el desarrollo de IA.	MICITT, COMEX

Fuente. MICITT, 2024

9.3.5 Eje 5: Capacitación y retención del conocimiento en IA.

Se refiere al desarrollo del grupo de proyectos destinado a fortalecer la visión de Costa Rica como cuna de expertos digitales con formación en IA. Capacitación de la fuerza laboral nacional en el uso de IA y creación de nuevos expertos en el tema.

Cuadro 10. Líneas de acción del eje Capacitación y retención del conocimiento en IA.

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 5. Capacitación y retención del conocimiento en IA	5.1 Introducción de la IA en la mejora de las capacidades del ciudadano costarricense.	5.1.1 Al 2025 Implementación de un programa de concientización a la ciudadanía para el entendimiento y estudio de la IA en la sociedad y sus beneficios.	MICITT, INA, Universidades
		5.1.2 Al 2026 programas destinados a personas ciudadanas para adaptarse al nuevo contexto mediante la adquisición de capacidades técnicas y competitivas.	MICITT, INA, Universidades
		5.1.3 Al 2026 Formulación de programas destinados personas funcionarias públicas para adaptarse al nuevo contexto mediante la adquisición de capacidades técnicas y competitivas.	MICITT, MIDEPLAN, IFAM, Universidades
	5.2 Inclusión de la IA en procesos educativos formales y no formales	5.2.1 Al 2025 Alianzas entre instancias nacionales e internacionales para el impulso de inteligencia artificial que permita la capacitación de docentes y estudiantes en esta materia.	INA, Universidades
		5.2.2 Al 2025 Espacios de co-creación para estudiantes que promuevan la formación y el uso de la IA.	INA, Universidades
		5.2.3 Al 2025 Diseño de capacitación y talleres sobre IA promovidos en los LINC dirigidos a la sociedad civil, aumentando su comprensión y capacidad para participar en iniciativas de IA.	MICITT

Fuente. MICITT, 2024

9.3.6 Eje 6: Seguridad y privacidad de los datos y del uso de la IA.

La IA necesita de datos de calidad para mejorar tanto sus funciones consumiendo información fidedigna y reutilizable.



Cuadro 11. Líneas de acción del eje Disponibilidad de los datos para la IA asegurando la privacidad y seguridad.

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 6. Disponibilidad de los datos para la IA asegurando la privacidad y seguridad	6.1 Generación de lineamientos de gestión y calidad de datos en inteligencia artificial.	6.1.1 Al 2025 haber diseñado un instrumento que incluya medidas para mitigar los riesgos de calidad de datos en inteligencia artificial.	MICITT

Fuente. Elaboración propia.

9.3.7 Eje 7: Clima institucional, normativa y gobernanza colaborativa

Cuadro 12. Líneas de acción del eje Clima institucional, normativa y gobernanza colaborativa

Eje	Línea de acción	Resultado esperado	Responsable
Eje 7. Generación de un marco de gobernanza en inteligencia artificial en el país.	7.1 Generación de lineamientos de gestión y calidad de datos en inteligencia artificial.	7.1.1 Al 2024 Marco de gobernanza en el uso de IA que siga estándares reconocidos internacionalmente.	MICITT
		7.1.1 Al 2025 Instrumentos de evaluación de gobernanza en IA con estándares reconocidos internacionalmente.	MICITT, PRODAH
	7.2 Fortalecimiento del MICITT como ente rector en materia de Inteligencia Artificial.	7.2.1 Al 2026 desarrollar iniciativas que permitan generar capacidades de personas funcionarias del sector Público para la fiscalización y promoción del uso de IA en el país.	MICITT

Fuente. Elaboración propia.

10. Validación de la estrategia

La estrategia tuvo un proceso de validación en el que participaron cerca de cien personas de diferentes sectores (público, privado, sociedad civil, academia y organismos internacionales) este proceso de validación se realizó con el apoyo de la Fundación Konrad Adenauer (KAS) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) entre la última semana de enero y la primera semana de febrero de 2024.

Los talleres presenciales permitieron identificar una serie de oportunidades y fortalezas de la estrategia, las cuáles se resumen de la siguiente manera:

- a) **Eje de Responsabilidad y ética en el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial:** Se destaca la importancia de fortalecer el marco normativo y la concienciación sobre la IA, tanto en la población general como en la Asamblea Legislativa. Se propone un marco normativo flexible y prospectivo, con especial atención en los derechos de las personas y poblaciones vulnerables. Además, se enfatiza la necesidad de educación en IA desde edades tempranas y un cambio en la malla educativa para abordar dilemas éticos, promoviendo la equidad, la transparencia y la privacidad.
- b) **Eje de Clima institucional, normativa y gobernanza colaborativa:** Se menciona la necesidad de coordinación interinstitucional y la inclusión de gobiernos locales en la estrategia de IA, destacando la importancia de compartir datos e información para crear políticas públicas centradas en el ser humano. Se sugiere aprovechar los insumos del laboratorio de IA de CONARE y fomentar la colaboración entre actores públicos y privados.
- c) **Eje de Disponibilidad de los datos para la IA asegurando la privacidad y seguridad:** Se resalta la importancia de homologar protocolos para el manejo de bases de datos sensibles y asegurar la privacidad y seguridad de estos datos. Se reconoce la necesidad de fortalecer la capacidad y habilidades técnicas de la Agencia de Protección de Datos para sostener la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA).
- d) **Eje Articulación territorial y nodos de desarrollo:** Destaca la importancia de un enfoque multisectorial que incluya diversos actores en el tema de IA, considerando alianzas público-privadas y la capacidad académica existente para extender el conocimiento tecnológico más allá de las áreas metropolitanas. La pandemia resaltó la oportunidad de la virtualidad para alcanzar más regiones, siempre y cuando se conozca el estado de la conectividad. Se sugiere la colaboración con instituciones como los Centros Comunitarios Inteligentes (CECI) y el INA, enfatizando que los territorios deben ser protagonistas en la implementación de la ENIA, aunque se identifica la falta de articulación adecuada tanto interna como con actores externos. La gestión del cambio y la inclusión de todas las edades son desafíos destacados.

- e) **Eje Clima institucional, normativa y gobernanza colaborativa:** Se menciona la importancia de la cooperación técnica internacional y la formulación de campañas de comunicación multigeneracional, aprovechando normas técnicas como las de INTECO para abordar ética y calidad en IA. Se propone la creación de un Comité Técnico Nacional en IA y la participación de entes fiscalizadores para una evaluación objetiva de la ENIA, reconociendo la necesidad de decisiones políticas complejas, presupuesto adecuado y personal capacitado.
- f) **Eje Capacitación y retención del conocimiento en IA:** se enfoca en la capacitación y retención del conocimiento en IA, proponiendo una mejor coordinación con universidades para transferir conocimiento a la toma de decisiones institucional, el desarrollo de nuevas carreras y la modificación de la malla curricular en la educación básica para fomentar una visión positiva de la IA. Se destaca la necesidad de capacitar instituciones más allá de los departamentos de TI y ajustar la ENIA para que sus líneas de acción sean claras y realistas.
- g) **Eje Infraestructura Digital:** En el contexto del Eje 7 sobre Infraestructura Digital en Costa Rica, se subraya un momento histórico en el avance de la IA, enfatizando la importancia de adoptar y regular esta tecnología de manera que se alinee con los valores y objetivos nacionales, promoviendo la innovación. Sin embargo, se reconoce que la región carece de capacidad para albergar modelos de IA, tendiendo más hacia el consumo que hacia la generación de infraestructura propia. Se destaca la persistencia de inequidades en el acceso a Internet y la necesidad de considerar cómo gestionar datos en supercomputadoras extranjeras sin infraestructura local. La discusión resalta el papel crucial de la academia, en particular proyectos en la UCR como PRIS-Lab, y la necesidad de explorar iniciativas en otras instituciones como el CENAT y el TEC. Se enfatiza la importancia de desarrollar una infraestructura que no solo consuma sino que también genere innovación, sugiriendo la necesidad de fomentar la industria digital y los modelos de negocio que puedan competir globalmente. Además, se destaca la necesidad de una armonización legal y jurídica para guiar el desarrollo de la IA, acompañada de un plan de acción detallado que incluya objetivos claros, responsabilidades e indicadores de éxito. El desarrollo infraestructural debe

considerar también la sostenibilidad y el impacto ambiental de la IA, promoviendo soluciones que minimicen el consumo de recursos y la generación de residuos. Se subraya la importancia de una gobernanza de datos eficiente para asegurar la disponibilidad, calidad y seguridad de los datos necesarios para sistemas de IA, así como la adopción de un enfoque GOVTECH que involucre a los ciudadanos en el desarrollo de tecnología gubernamental.

- h) **Gobierno inteligente:** La discusión relacionada con este eje consideró algunos elementos importantes relacionados a los miedos que pueden presentar las personas que sientan que sus puestos de trabajo se pueden ver amenazados ante el ingreso de la IA en el gobierno. Si bien muchos empleos cambiarán o desaparecerán, surgirán nuevos roles. La ENIA debe incluir planes para la recualificación (*reskilling*) y el desarrollo profesional continuo, asegurando que la fuerza laboral pueda adaptarse y prosperar en este nuevo paisaje laboral. En ese mismo orden de ideas, el impacto de la IA en la psicología humana debe ser considerado, especialmente en relación con el estrés y la ansiedad que puede surgir por la automatización y la pérdida de empleos. Deben desarrollarse estrategias para apoyar la salud mental y el bienestar en la transición hacia una economía más automatizada. La estrategia de Gobierno Inteligente pasa necesariamente por la adecuada implementación de todas las políticas públicas emanadas de parte de MICITT, de manera que se logre una integralidad en el tema de IA, ciberseguridad, tecnologías y digitalización del Estado. Esto enfrenta uno de los mayores obstáculos identificados por la población participante, y es enfrentarse a falta de datos y la ausencia de datos abiertos en algunas instituciones, lo cual es un reto para la mejora y personalización de los servicios públicos a través de la IA. Este proceso puede ser difícil debido a puede al sesgo por el desconocimiento, las modas o la falta de datos, y trabajar para educar y orientar las decisiones hacia enfoques basados en evidencia y necesidades reales.

11. Seguimiento y evaluación

El seguimiento de la ENIA-CR tiene los siguientes objetivos:



- a) Medir la consecución de los objetivos respecto al punto de partida;
- b) Detectar deficiencias, obstáculos y necesidades de ajuste;
- c) Controlar la implementación del PNCTI según lo programado;
- d) Conocer el avance en la utilización de los recursos asignados y en el logro de los objetivos.

El MICITT realizará un informe anual sobre la consecución de objetivos, obstáculos y el estado actual de la ejecución de la presente estrategia.

La evaluación se realizará cada dos años, donde se medirá:

- Cumplimiento de objetivos.
- Impacto en el país.
- Ejecución presupuestaria del plan.

12. Referencias

12.1 Bibliografía

- Apuy, E. (2019). Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0. *Procomer*. <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/20A998F7-39C0-4B39-99AC-083233A2367A.pdf>.
- Brandusescu, A., Iglesias, C., Robinson, K., Alonso, J. M., Fagan, C., Jellema, A., & Mann, D. (2018). Open Data Barometer: global report.
- CAF. (2021). Experiencia: Datos e Inteligencia Artificial en el sector público. Caracas: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1793>
- Cheatham, B., Javanmardian, K., & Samandari, H. (2019). Enfrentando los riesgos de la inteligencia artificial. McKinsey & Company.
- Chohan, Usman W., Generative AI, ChatGPT, and the Future of Jobs (March 29, 2023). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4411068> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4411068>
- DAMA International (2017). DAMA-DMBOK: Data management body of knowledge. Technics Publications.
- DigitalES, Asociación Española para la Digitalización. (2021, 26 octubre). La explicabilidad, clave para el despegue de la Inteligencia Artificial - Asociación DigitalES. Asociación DigitalES. <https://www.digitales.es/blog-post/la-explicabilidad-clave-para-la-inteligencia-artificial/>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). Gpts are gpts: An early look at the labor market impact potential of large language models. arXiv preprint arXiv:2303.10130.
- Gartner (2023) "Top 10 IT Strategic Trends". Recuperado de <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>
- Howley, C. (2023). Gartner Identifies the Top Trends Impacting Infrastructure and Operations for 2023 [Electronic resource]. Gartner.
- Gobierno de España. Estrategia Nacional De Inteligencia Artificial. <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIA2B.pdf>
- Grupo asesor de Expertas y Expertos constituido por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Carta de Derechos Digitales. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf
- <https://es.unesco.org/courier/2018-3/lexico-inteligencia-artificial>
- <https://es.unesco.org/courier/july-september-2017/glosario-uso-lectores>
- Impulsado por Inteligencia Artificial, Costa Rica podría casi triplicar el aumento en la productividad laboral e incrementar su PIB hasta un 7.8%. Consultado el 13 de agosto de 2023, obtenido de la dirección <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/>
- Jinesta, E. (2010). Simplificación, Desregulación y Aceleración de los Procedimientos Administrativos. Ediciones RAP. Recuperado de http://www.ernestojinesta.com/_REVISTAS/SIMPLIFICACI%C3%93N,%20DESREGULACI%C3%93N%20Y%20ACELARACI%C3%93N%20DE%20LOS%20PROCEDIMIENTOS%20ADMINISTRATIVOS.PDF
- Kausik, B.N., 2023. "Long Tails & the Impact of GPT on Labor," MPRA Paper 117063, University Library of Munich, Germany.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Política

- Monge – González, Ricardo (2020). Confrontando el reto del crecimiento: Productividad e Innovación en Costa Rica. Consultado el 13 de agosto de 2023, obtenido de la dirección: <https://publications.iadb.org/es/confrontando-el-reto-del-crecimiento-productividad-e-innovacion-en-costa-rica>
- Myers, D. (2019). 2019 Annual report on the dimensions of data quality. Year five-opportunity abounds for competitive advantage based on information quality. DQ Matters. http://dimensionsofdataquality.com/download/prior_whitepapers/2019-Annual-Report-on-the-Dimensions-of-Data-Quality1008.pdf?doc_num=1008&src=1008fromcddqsite.
- Nagle, T., Redman, T. C., & Sammon, D. (2017). Only 3% of companies' data meets basic quality standards. Harvard Business Review, 95(5), 2-5.
- Nacional De Inteligencia Artificial. https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf
- Noy, Shakked and Zhang, Whitney, Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence (March 1, 2023). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4375283> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4375283>
- OECD (2023), OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>.
- Ortiz de Zárate Alcarazo, L. (2022). Explicabilidad (de la inteligencia artificial). Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad, 22, 3 28-
- Poder Judicial de Costa Rica - Poder Judicial implementa inteligencia artificial para disminuir circulante en materia cobratoria. (s/f). Poder-judicial.go.cr. Recuperado el 12 de mayo de 2023, de <https://pj.poder-judicial.go.cr/index.php/prensa/760-poder-judicial-implementa-inteligencia-artificial-para-disminuir-circulante-en-materia-cobratoria>
- PROSIC (2019) Informe hacia la sociedad de la información y el conocimiento. Universidad de Costa Rica. Capítulo 8.
- Ramos, D. (2022, 21 febrero). Explicabilidad, ética y responsabilidad, retos de la inteligencia artificial. Silicon. <https://www.silicon.es/explicabilidad-etica-responsabilidad-retos-inteligencia-artificial-2452131>
- REDGEALC.(2021) Informe de Tecnologías Emergentes 2021.
- UNESCO (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- UNESCO. (2017, Septiembre 17). Glosario para uso de los lectores. UNESCO.
- UNESCO. (2018, Junio 25). Léxico de la inteligencia artificial. UNESCO.
- Inteligencia Artificial en Costa Rica: justicia, ética e inclusión para no dejar a nadie atrás. (2023, September 21). UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/inteligencia-artificial-en-costa-rica-justicia-etica-e-inclusion-para-no-dejar-nadie-atras>
- Valero, S. Inteligencia Artificial y protección a los consumidores. Último informe del Parlamento Europeo [Review of Inteligencia Artificial y protección a los consumidores. Último informe del Parlamento Europeo]. Abogacía Española. Consultado el 09 de Mayo del 2023, obtenido de la dirección <https://www.abogacia.es/publicaciones/blogs/blog-de-derecho-de-los-los-consumidores/inteligencia-artificial-y-proteccion-a-los-consumidores-ultimo-informe-del-parlamento-europeo/#:~:text=La%20protecci%C3%B3n%20efectiva%20de%20la,proporcionar%20informaci%C3%B3n%20simple%20y%20clara.>

- WEF (2023). The future of jobs report 2023. Foro Económico Mundial. <https://www.weforum.org/agenda/2023/04/future-jobs-2023-fastest-growing-decline>
- Zhang, Z., Al Hamadi, H., Damiani, E., Yeun, C. Y., & Taher, F. (2022). Explainable artificial intelligence applications in cyber security: State-of-the-art in research. IEEE Access, 10, 93104-93139.
- Zarifhonarvar, Ali, Economics of ChatGPT: A Labor Market View on the Occupational Impact of Artificial Intelligence (February 7, 2023). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4350925> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4350925>

12.2 Tratados Internacionales, leyes y Códigos.

1. Constitución Política De La Republica De Costa Rica, de 8 de noviembre de 1949.
2. Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos, Ley No. 8454, 30 de agosto del 2005.
3. Código de Trabajo, Ley No. 2, 27 de agosto de 1943.
4. Ley de Igualdad De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad, Ley No.7600, del 23 de marzo de 1998.
5. Ley Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, Ley No. 8220, del 11 de marzo del 2002.
6. Ley General de Telecomunicaciones, Ley No. 8642, del 30 de junio del 2008.
7. Ley contra la Corrupción y el Enriquecimiento Ilícito en la Función Pública, Ley No. 8422, del 29 de octubre del 2004.
8. Ley General de la Administración Pública, Ley No. 6227, del 30 de mayo de 1978.
9. Ley General De Contratación Pública, Ley No. 9986, del 31 de mayo del 2021.
10. Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales, Ley No. 8968, del 05 de setiembre del 2011.
11. Ley de Información No Divulgada, Ley No. 7975, del 18 de enero del 2000.
12. Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, Ley No. 7472, del 19 de enero de 1995.
13. Reglamento a la Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 37899-MEIC, 23 de setiembre del 2013.
14. Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos, Ley 7978, del 01 de febrero del 2000.
15. Ley para regular el Teletrabajo, Ley No. 9738, del 30 de setiembre del 2019.
16. Naciones Unidas (1948): Declaración Universal de los Derechos Humanos. Adoptada proclamada por la Asamblea General en su Resolución 217 A (iii), de 10 de diciembre de 1948.

17. Naciones Unidas. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200 A (XXI), de 16 de diciembre de 1966, del 23 de marzo de 1976.
18. Naciones Unidas. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Naciones Unidas. Naciones Unidas. Del 16 de diciembre de 1966, entrada en vigor el 03 de enero de 1976.
19. Naciones Unidas. Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial, Entrada en vigor: 4 de enero de 1969.
20. Naciones Unidas. Convención sobre los derechos del niño, entrada en vigor: 20 de noviembre de 1989.
21. Sexta Conferencia Internacional Americana. Código de Derecho Internacional Privado-Código Bustamante, debidamente ratificado por el Gobierno de Costa Rica el 04 de febrero de 1930.

13. Glosario

1. **Adaptabilidad:** Habilidad de mejorar el desempeño de la IA aprendiendo a través de la experiencia.
2. **Algoritmo:** Conjunto de instrucciones paso a paso para completar una tarea. Secuencia de pasos o instrucciones para resolver un problema o realizar una tarea. instrucciones que deben ser ejecutadas en forma automática por un ordenador.
3. **Aprendizaje Automático:** técnica que permite a los sistemas de IA aprender de los datos sin ser programados específicamente para realizar una tarea.
4. **Aprendizaje no supervisado:** Método de entrenamiento de algoritmos de IA que no utiliza etiquetas ni salidas correctas. El algoritmo descubre la estructura de los datos por sí mismo.
5. **Aprendizaje profundo (Deep learning):** técnica que permite a la máquina reconocer por sí misma conceptos complejos, como rostros, cuerpos humanos o imágenes. Subconjunto de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales con un mínimo de tres capas.
6. **Aprendizaje supervisado:** Método de entrenamiento de algoritmos de IA que utiliza conjuntos de datos etiquetados para dar ejemplos de pares de entrada-salida a un algoritmo. Un conjunto de imágenes que se identifica como "gato" o "no gato" es un ejemplo de un conjunto de datos etiquetado.
7. **Automatización:** proceso de sustituir o complementar las actividades humanas mediante el uso de sistemas y tecnologías automatizadas
8. **Autonomía:** Habilidad de realizar tareas en entornos complejos sin la guía constante de un usuario
9. **Banda ancha:** Tecnología de transmisión de datos de alta velocidad que permite el acceso a Internet.
10. **Big Data:** conjunto de técnicas y tecnologías para procesar, almacenar y analizar grandes volúmenes de datos.
11. **Bioconservador:** personas que critican el ideal transhumanista de hombre aumentado
12. **Burbuja de filtros:** algoritmos de las redes sociales que filtran y proponen a los usuarios contenidos personalizados acordes con sus preferencias, encerrándolos en una "burbuja" de puntos de vista determinados.
13. **Ciencia de datos:** Campo amplio que usa enormes cantidades de información disponible para proporcionar conocimientos significativos. Aunque puede usar herramientas de IA para el análisis, no siempre lo hace.
14. **Conjunto de datos de entrenamiento:** Conjunto de datos que las máquinas procesan para aprender. Si algunas personas, algunos períodos de tiempo o algunas regiones quedan fuera de los conjuntos de datos de entrenamiento, el modelo de IA tendrá defectos que pueden afectar las vidas de las personas de manera desigual.
15. **Conjunto de datos:** Grupo organizado de datos.
16. **Datos:** Información que las computadoras almacenan y procesan para obtener conocimiento
17. **Deepfake:** Imagen, video o clip de audio alterado o completamente creado mediante el uso de herramientas de inteligencia artificial.
18. **Desarrollo Sostenible:** Concepto que promueve la creación de soluciones y tecnologías que equilibren el progreso económico y el bienestar social con la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales

19. **Ética en IA:** conjunto de principios y valores que guían la utilización responsable de la IA, promoviendo su desarrollo en beneficio de la sociedad y minimizando sus riesgos y efectos negativos.
20. **Ética:** Sistema de reglas o principios que afecta la forma de pensar y comportarse de las personas en relación con la IA y otras tecnologías.
21. **Explicabilidad:** hace referencia al hacer inteligible los resultados de los sistemas de IA. La explicabilidad de los sistemas de AI también hacen referencia a la comprensibilidad de los datos, procesos y comportamientos de los distintos bloques algorítmicos y como cada uno de ellos contribuye al resultado del sistema. Así, la explicabilidad está estrechamente relacionada con la transparencia, ya que los procesos y sub-procesos que conducen a los resultados deberían ser comprensibles y trazables, apropiados para el contexto.
22. **Gobernanza en IA:** conjunto de prácticas y políticas que regulan y supervisan el desarrollo, uso y aplicación de la IA en la sociedad.
23. **Gobierno de Datos:** Marco de políticas y prácticas para gestionar y proteger los datos, incluyendo la responsabilidad de quienes recopilan, manejan y comparten información
24. **Gobierno digital:** Proceso de modernización de la gestión pública mediante el uso de tecnologías digitales como la IA.
25. **Hecho alternativo:** mentira burda o contraverdad.
26. **Hoax:** engaño o timo difundido por cadenas de correos electrónicos.
27. **IA avanzada:** También llamada inteligencia artificial general (IAG), se refiere al momento en que una máquina puede razonar en su totalidad como un ser humano. Actualmente, la IA avanzada sigue siendo un objetivo que aún debe alcanzarse.
28. **IA débil o estrecha / IA fuerte o general:** la IA débil es capaz de ejecutar determinadas tareas precisas en forma autónoma, mientras que la IA fuerte sería capaz de aportar una solución a cualquier tipo de problema
29. **IA débil:** También conocida como inteligencia artificial estrecha, se refiere a la aplicación de algoritmos de IA para realizar tareas específicas. La IA débil es la que se usa actualmente en la mayoría de las aplicaciones de inteligencia artificial.
30. **Innovación:** proceso de generar nuevas ideas, soluciones y productos para mejorar la eficiencia, productividad y calidad de vida de las personas.
31. **Inteligencia Artificial (IA):** conjunto de técnicas que permiten a las máquinas y sistemas automatizados aprender y desarrollar tareas de manera autónoma y autodirigida. Conjunto de tecnologías que permiten que las computadoras utilicen algoritmos para percibir, aprender, razonar y actuar.
32. **Internet de las cosas:** objetos que se usan a diario o los lugares del mundo físico que pueden estar conectados a Internet y ser reconocidos por otros objetos.
33. **Macrodatos o inteligencia de datos (Big data):** conjunto de datos digitales que superan las capacidades humanas de análisis por su volumen.
34. **Macrodatos:** Conjuntos de datos muy grandes que pueden incluir billones o trillones de entradas.
35. **Marco estratégico jurídico:** Conjunto de leyes, normativas y políticas que regulan y orientan la acción del Estado y de los particulares en relación con la IA.
36. **Modelo:** Algoritmo que se ha entrenado en función de un conjunto de datos para reconocer ciertos tipos de patrones y hacer predicciones.
37. **Noticia falsa:** información falsa o trucada que persigue perjudicar a otro(s) intencionalmente.
38. **Posverdad:** discurso político que no privilegia los hechos reales y apela a la emoción y las creencias personales.

39. **Privacidad de los datos:** Derecho de los ciudadanos a controlar el uso que se hace de su información personal.
40. **Privacidad en IA:** conjunto de medidas y políticas para proteger la privacidad y datos personales de los usuarios en el uso de sistemas de IA.
41. **Programa de reconocimiento de imágenes:** Algoritmo entrenado para identificar si personas y ciertos objetos aparecen en imágenes o videos.
42. **Programa:** Conjunto de instrucciones que debe seguir una computadora y que se imparte en un lenguaje que la computadora puede comprender. Un programa puede indicar a una computadora cómo usar un algoritmo.
43. **Protección de Datos Personales:** Leyes y reglamentos que garantizan el derecho de las personas a tener control sobre el uso y tratamiento de su información personal.
44. **Reconocimiento facial:** Programa de reconocimiento de imagen entrenado para verificar o confirmar la identidad de una persona a través de su rostro.
45. **Red 5G:** Red de comunicaciones de última generación que permite una mayor velocidad y capacidad de transmisión de datos.
46. **Redes Neuronales:** técnicas de IA que imitan el funcionamiento del cerebro humano mediante la interconexión de unidades de procesamiento.
47. **Responsabilidad en IA:** conjunto de principios y prácticas para garantizar que los sistemas de IA sean responsables y rendir cuentas por sus acciones y decisiones.
48. **Robótica:** Construcción y programación de robots para que puedan operar en situaciones complejas del mundo real.
49. **Seguridad Cibernética:** conjunto de técnicas y políticas para proteger los sistemas y tecnologías de la información y comunicación de amenazas y ataques cibernéticos.
50. **Sesgo de confirmación:** tendencia a favorecer la información que refuerza nuestras creencias e ignorar la que la contradice.
51. **Sesgo:** Tendencia, conocida o desconocida, a preferir una persona o un objeto a otro, lo cual puede influir en la comprensión o en los resultados.
52. **Transparencia en IA:** práctica de hacer públicos los procesos, datos y decisiones tomadas por los sistemas de IA para garantizar su confiabilidad y explicabilidad.
53. **Violencia Digital:** la violencia que se comete y expande a través de medios digitales como redes sociales, correo electrónico o aplicaciones de mensajería móvil que causa daños a la dignidad, la integridad y/o la seguridad de las víctimas.
54. **Viralidad:** fenómeno de difusión rápida de una información, verdadera o falsa, a través de Internet y las redes sociales.
55. **Visión computarizada:** Campo de la IA que permite a las computadoras utilizar datos para reconocer imágenes, videos y otros estímulos visuales.

14. Anexos

14.1 Anexo 1: Normas de ordenamiento jurídico costarricense e internacional de la ENIA

A continuación, podrá se presenta una tabla desglosando los principios y derechos humanos relacionados con las normas que los tutelan en el ordenamiento jurídico costarricense y el ordenamiento jurídico internacional:

Cuadro 13. Normas de ordenamiento jurídico costarricense e internacional de la ENIA

Derecho o Principio	Norma en el Ordenamiento Jurídico Costarricense	Norma en el Ordenamiento Jurídico Internacional
Dignidad e Integridad Humana. Incluye la protección de la imagen personal.	Constitución Política	Declaración Universal de DDHH, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
Igualdad	Constitución Política, Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos, Código de Trabajo, Ley De Igualdad De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad, Ley Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, Ley General De Telecomunicaciones	Declaración Universal de DDHH, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial
Supervisión Humana	Constitución Política, Ley contra la Corrupción y el Enriquecimiento Ilícito en la Función Pública	Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
Transparencia	Ley General de la Administración Pública, Ley General De Contratación Pública, Ley contra la Corrupción y el Enriquecimiento Ilícito en la Función Pública, Ley General De Telecomunicaciones	Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
Accesibilidad	Constitución Política, Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales, Ley de Información No Divulgada, Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos	Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
Confidencialidad	Constitución Política, Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales, Ley de Información No Divulgada, Ley General De Telecomunicaciones	Declaración Universal de DDHH, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
Debido Proceso y Justicia	Constitución Política, Ley contra la Corrupción y el Enriquecimiento Ilícito en la Función Pública	Declaración Universal de DDHH, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto

Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

2024-2027

		Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
Protección de la Propiedad Intelectual	Ley de Información No Divulgada, Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos	Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Código de Derecho Internacional Privado - Código de Bustamante
Derecho al Trabajo	Constitución Política, Código de Trabajo, Ley para regular el teletrabajo	Declaración Universal de DDHH, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
Explicabilidad	Ley General de la Administración Pública, Código de Comercio, Código Civil, Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor	Código de Derecho Internacional Privado - Código de Bustamante