

El papel de la ética en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial en el sector emprendedor en América Latina

Carolina Aguerre, Delfina
Ferracutti, Iván Kirschbaum,
Maia Levy Daniel y Antonella
Perini

El papel de la ética en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial en el sector emprendedor en América Latina

Autores: Carolina Aguerre, Delfina Ferracutti, Iván Kirschbaum, Maia Levy Daniel y Antonella Perini

Diseño: Mónica Castellanos

Cita sugerida: Aguerre, Carolina; Ferracutti, Delfina; Kirschbaum, Iván; Levy Daniel, Maia; Perini, Antonella, “El papel de la ética en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial en el sector emprendedor en América Latina”, Proyecto GuIA, Edición 2021, Centro de Estudios en Tecnología y Sociedad (CETyS) de la Universidad de San Andrés y Centro Latam Digital (CLD), 2022

Licencia Internacional Pública de Atribución/ReconocimientoNoComercial-SinDerivados 4.0 de Creative Commons.



Las opiniones expresadas en las publicaciones incumben únicamente a los/as autores/as. No tienen intención de reflejar las opiniones o perspectivas del CETyS, CLD ni de ninguna otra organización involucrada en el proyecto.

El papel de la ética en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial en el sector emprendedor en América Latina

Carolina Aguerre, Delfina Ferracutti, Iván Kirschbaum, Maia Levy Daniel y Antonella Perini.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo comprender cómo pequeños emprendimientos que desarrollan sistemas de IA en la región interpretan principios éticos en materia de inteligencia artificial en sus prácticas corporativas. Los avances de las discusiones sobre la gobernanza de la IA se han centrado en los últimos años en formular principios éticos para su desarrollo. Si bien las grandes empresas tecnológicas se encuentran bajo el escrutinio público mundial en materia de aplicación de estos principios éticos en el desarrollo y utilización de sistemas de IA, se desconoce cómo los pequeños emprendimientos en una región como América Latina - interpretan, toman y readaptan estos principios. El trabajo se basa en una investigación original mediante una encuesta regional y entrevistas, complementada con investigación existente, en la que se relevan cuáles son las percepciones, motivaciones y principales riesgos que afrontan estas empresas. Los hallazgos apuntan a una comprensión generalizada de los principios éticos en juego, así como a una sensibilización alta sobre los riesgos del uso de la IA en diversos aspectos, pero aún es necesario que los principios éticos se traduzcan en prácticas operacionales para estas empresas. Predomina además una visión de riesgo fundada en el incumplimiento regulatorio y en el uso de datos personales más que en el diseño algorítmico en sí.

Agradecimientos

Por su tiempo y aportes, agradecemos especialmente a los representantes de los emprendimientos entrevistados y encuestados. Sus contribuciones fueron fundamentales para llevar adelante este estudio.

Agradecemos también por la información clave brindada y los aportes a la identificación de emprendimientos a Cristina Pombo (fAIr LAC-BID), Tetsuro Narita (BID LAB), César Rosales (BID LAB), a María Isabel Mejía y Enrique Zapata del equipo de CAF, a Ana María Quiroz Betancur y Adriana Soacha del equipo de MiLAB, a Armando Guio, Pablo Gómez Ayerbe, Elena Tamayo y María Carolina Hormechea García, quienes forman parte de la Consejería de Asuntos Económicos y Transformación Digital de la Presidencia de la República (Colombia), a Claudia del Pozo y Lucía Trochez del equipo de C-Minds, a Fabiola Velarde Galicia, Miguel Curiel y Juan José Pacheco Martínez (PASIA), a Wester Zela (Consultor de Inteligencia Artificial y Datos en la Secretaría de Gobierno Digital de Perú), y a Daniel Castaño (investigador de la Universidad Externado).

Contenido

1. Introducción	9
2. Metodología	13
2.1. Glosario de términos clave	15
2.2. Perfil de los emprendimientos encuestados	16
3. Hallazgos generales	19
3.1. Hallazgos de la encuesta	19
3.1.1. Técnicas y tipos de aplicación de IA	19
3.1.2. Impactos de los sistemas de IA	19
3.1.3. Mitigación de impactos en emprendimientos que identifican riesgos de IA en su sector	20
3.1.4. Incentivos y barreras para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA	20
3.1.5. Conocimiento del concepto de ética de IA y preferencia de marcos éticos	21
3.2. Hallazgos de las entrevistas y análisis	21
3.2.1. Conocimiento y entendimiento sobre ética de IA	21
3.2.2. Riesgos éticos identificados	23
3.2.3. Prácticas para mitigar riesgos éticos	29
3.2.4. Barreras e incentivos para la implementación	36
4. Comentarios finales	42
4.1. Preocupación sobre el cumplimiento regulatorio	42
4.2. Variación de la comprensión sobre la ética de la IA	43
5. Anexo	45
5.1. Resultados de encuesta	45
5.1.1. Perfiles de los emprendimientos encuestadas	45
5.1.2. Mitigación de riesgos	53
5.1.3. Incentivos y barreras	55
5.1.4. Concepto de ética de IA y marcos éticos	58
6. Bibliografía	59
7. Glosario	64

Listado de gráficos

Gráfico N1. Países provenientes de los emprendimientos.....	17
Gráfico N2. Financiamiento de los emprendimientos.....	18
Gráfico N3. Fase del emprendimiento.....	18
Gráfico N4. Antigüedad de los emprendimientos.....	45
Gráfico N5. Tamaño de los emprendimientos.....	46
Gráfico N6. Fase en la que se encuentran los emprendimientos.....	46
Gráfico N7. Tipo de startups	47
Gráfico N8. Fuentes de financiamiento de emprendimientos.....	47
Gráfico N9. Diversidad en los equipos.....	48
Gráfico N10. Técnicas de IA utilizadas	48
Gráfico N11. Tipo de aplicación de la IA	49
Gráfico N12. Sectores en los cuales son aplicados los productos o servicios basados en IA.....	49
Gráfico N13. Riesgos enfrentados por los emprendimientos.....	52
Gráfico N14. Etapa en la que identificaron los riesgos.....	52
Gráfico N15. Maneras en las que los emprendimientos se mantienen informados sobre cómo mitigar riesgos asociados al uso de IA.....	53
Gráfico N16. Prácticas para mitigar riesgos asociados a IA.....	54
Gráfico N17. Incentivos para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA.....	55
Gráfico N18. Obstáculos para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA.....	56
Gráfico N19. Nivel de presión experimentada para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en los sistemas de IA	57
Gráfico N20. Fuente de presión para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en los sistemas de IA	57
Gráfico N21. ¿Dónde han escuchado acerca del concepto de ética de IA?	58
Gráfico N22. Marco ético que los emprendimientos preferirían adoptar	58

Listado de tablas

Tabla N1. Principios éticos por tema	10
Tabla N2. Resumen de los principios éticos elaborados por la OCDE	11
Tabla N3. Diseño de investigación.....	14
Tabla N4. Mecanismos de concientización y aprendizaje ético.....	23
Tabla N5. Barreras e incentivos para la implementación de principios éticos de IA identificados por los emprendimientos.....	36
Tabla N6. Identificación de riesgos por sector.....	51

1.

Introducción

El conocimiento y la práctica de los sistemas de inteligencia artificial (IA) se distribuyen de manera desigual entre el *Norte* y *Sur Global*. Los principales avances tecnológicos provienen de contextos desarrollados con entornos científicos y técnicos más sólidos, mayor capacidad de captura y procesamiento de datos, una mejor oferta de talentos e incentivos (en forma de beneficios fiscales, subsidios, etc.) para desarrollar empresas en este sector. Según el último reporte de Economía Digital de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2021), Estados Unidos y China concentran el 94% de todas las inversiones en *startups* de IA en los últimos cinco años. Estas asimetrías tienen varias consecuencias para los diferentes actores involucrados en el tema. Entre ellos, los gobiernos de los países menos desarrollados han elaborado menos orientaciones normativas, regulatorias y estratégicas hacia el tema (Stanford University, 2021); los actores de la sociedad civil tienen menos recursos para movilizarse y reclamar una agenda más justa, responsable y sostenible para el desarrollo de la IA; y los mercados y los incentivos para los actores del sector privado en estos contextos son menos claros.

Al mismo tiempo que se amplió y aceleró el conocimiento y desarrollo de los sistemas de IA, también aumentaron las discusiones en torno a los desafíos presentes al momento de identificar su potencial y real impacto sobre las distintas dimensiones sociales (Mittelstadt *et al.*, 2016). Numerosos estudios ahondan en riesgos relacionados a correlaciones espurias, sesgos y discriminación, así como los desafíos que el uso de IA presenta para la autonomía de las personas y su privacidad, entre otros aspectos (Burrell, 2015; Mittelstadt *et al.*, 2016; Latonero, 2018; Raso *et al.*, 2018; Holstein *et al.*, 2019).

Teniendo en cuenta la multiplicidad y complejidad de los desafíos, en los últimos años se han realizado esfuerzos a nivel regional y global para desarrollar guías, códigos, evaluaciones y protocolos sobre cómo la IA debería ser gestionada, desarrollada e implementada. Estos instrumentos conllevan principios éticos, que sirven como una guía de alto nivel para definir las consideraciones y las prácticas a implementar por las partes involucradas durante todo el ciclo de vida del sistema de IA para el desarrollo de una IA responsable y sostenible (Cabrol, 2021; Fjeld *et al.*, 2020; Zeng *et al.*, 2018). Tras un mapeo y comparación de documentos existentes hasta octubre de 2019, Fjeld *et al.* (2020) identificaron 47 principios éticos recurrentes -aunque no necesariamente unánimes-, que pueden clasificarse de acuerdo a ocho temas. Tal como surge de la Tabla N1 a continuación, estos temas incluyen privacidad, *accountability*, seguridad y protección, transparencia y explicabilidad, equidad y no discriminación, control humano de la tecnología, responsabilidad profesional y promoción de valores humanos.

Tabla N1. Principios éticos por tema

Privacidad	Responsabilidad y rendición de cuentas ¹	Transparencia y explicabilidad	Equidad y no discriminación	Seguridad y protección	Control humano de la tecnología	Responsabilidad profesional	Promoción de valores humanos
Privacidad	Rendición de cuentas	Explicabilidad	No discriminación y prevención de sesgos	Protección	Control humano de la tecnología	Colaboración multilateral	Aprovechamiento en beneficio de la sociedad
Control del uso de los datos	Recomendación para nuevas regulaciones	Transparencia	Equidad	Seguridad y fiabilidad	Revisión humana de la decisión automatizada	Diseño responsable	Valores humanos y florecimiento humano
Consentimiento	Evaluación de impacto	Datos y algoritmos de código abierto	Inclusión por diseño	Previsibilidad	Posibilidad de excluirse de la decisión automatizada	Consideración de los efectos a largo plazo	Acceso a la tecnología
Privacidad por diseño	Requisito de evaluación y auditoría	Notificación al interactuar con IA	Inclusión en el impacto	Seguridad por diseño		Precisión	
Recomendación para la legislación de protección de datos	Verificabilidad y replicabilidad	Notificación cuando una IA toma una decisión sobre un individuo	Datos representativos y de alta calidad			Integridad científica	
Capacidad de restringir el procesamiento	Responsabilidad civil y jurídica	Obligación de informar periódicamente	Igualdad				
Derecho a la rectificación	Capacidad de apelación	Derecho a la información					
Derecho al olvido	Responsabilidad medioambiental	Contratación abierta (para gobiernos)					
	Creación de un organismo de control						
	Recurso para la decisión automatizada						

Fuente: Producido y traducido por los autores utilizando datos de Fjeld et al. (2020, p.10).

¹ Este trabajo utiliza la expresión "Responsabilidad y rendición de cuentas" por el término en inglés "Accountability".

Los principios éticos de IA se han convertido en uno de los instrumentos más difundidos y notorios para la gobernanza de los sistemas de IA. Sin embargo, estos son mayormente concebidos en países desarrollados (Fjeld *et al.*, 2020; Jobin *et al.*, 2019) y la mayoría se ha abordado con la mirada en su implementación por parte de los dos sectores más poderosos de la ecuación: en orden de relevancia, el sector tecnológico empresarial y los gobiernos (Fjeld *et al.*, 2020).

En noviembre de 2021 la Asamblea General de la UNESCO aprobó el primer acuerdo mundial en materia de recomendaciones éticas de la IA (UNESCO, 2021), concretando principios de carácter más abstracto a un plano más concreto. Sin embargo, al momento de realización de este trabajo, los principios éticos elaborados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante, OCDE) han tenido especial influencia en los enfoques de la IA de varios países, incluyendo los latinoamericanos. Argentina, Brasil, Costa Rica y Perú adhirieron a estos principios, además de Chile, Colombia y México que suscribieron como miembros del organismo (OCDE):

Tabla n2. Resumen de los principios éticos elaborados por la OCDE

En forma sucinta, los Principios éticos de la OCDE plantean lo siguiente:

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

Fuente: OCDE, 2019

Si bien los principios éticos suelen ser flexibles para resistir el paso del tiempo, utilizan conceptos como *equidad*, *transparencia* o *privacidad*, que conllevan tensiones normativas, políticas

(Mittelstadt, 2019) y semánticas. Además, los principios éticos no otorgan suficiente protección ante la falta de instrumentos que guíen cómo operacionalizar y traducir los principios a la práctica (Clarke, 2019; Orr & Davis, 2020; Morley et al., 2021a). Si bien recientes estudios buscan comprender cómo las empresas avanzan en proyectos de IA e implementan principios éticos (Rakova et al., 2021; Vakkuri et al., 2020; Holstein et al., 2019), ha habido menos preocupación al tratar de comprender cómo se organizan las empresas -la mayoría emprendimientos pequeños y medianos en regiones en desarrollo- para la aplicación de principios éticos en este sector. Esto se debe en parte a lo novedoso del tema, pero también porque las discusiones en torno a la ética de la IA se han centrado en los desarrollos de las grandes empresas tecnológicas originarias del “norte global”.

En América Latina existe poca evidencia acerca de quiénes son las fuentes de desarrollo de sistemas de IA pero, como sucede con otras tecnologías de propósito general, los actores fundamentales que intervienen son las empresas, las universidades y distintas dependencias estatales (Gómez Mont *et al.*, 2020). Pese al crecimiento en la adopción de IA por la industria en América Latina, esta se encuentra entre los niveles más bajos de patentes e inversión privada en IA y su desarrollo permanece en instancias tempranas (Endeavour, 2020; Gómez Mont *et al.*, 2020). Además, la región representa el 2.7% del total mundial en publicaciones académicas revisadas por pares en la materia (Stanford AI Index Report, 2021). En comparación con las regiones líderes, América Latina tienen entornos científicos y técnicos menos sólidos, menores capacidades de captura y procesamiento de datos y una menor reserva de talentos e incentivos², que limitan el desarrollo de empresas en este sector (Endeavor, 2020; AI Index Report, 2021).

En este contexto, además, los mercados y los incentivos para los actores del sector privado se encuentran aún en proceso de formación de orientaciones y preferencias. Si bien algunos gobiernos ya han desarrollado orientaciones normativas generales sobre el tema con estrategias o marcos nacionales de IA, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay, estas varían en el estadio de madurez en términos de validez, discusiones, implementación y cooperación con la sociedad civil (Aguerre, 2020). Colombia, Uruguay y Brasil son aquellos que cuentan con una estrategia formalizada, aunque Colombia es la única que incluye un sector específico de ética. No existe tampoco un abordaje claro desde un punto de vista regulatorio para, por un lado, potenciar los beneficios de la IA y la innovación y, por el otro, minimizar los riesgos. Sin embargo, el grado de discusión internacional sobre el tema con su énfasis sobre criterios éticos como base para el desarrollo de principios y normas ha puesto de manifiesto una agenda que está siendo tomada y también definida por actores de la sociedad civil en la región.

Por lo tanto, el desafío de la implementación ética para los emprendedores en los países en desarrollo enfrenta matices particulares, en relación con las características de su entorno científico-tecnológico, empresarial, del activismo y de las políticas públicas. Este trabajo tiene como objetivo completar los vacíos al papel de la ética en la gobernanza de la IA desde el sector emprendedor de América Latina. Para ello, con evidencia empírica se analizan los niveles de conocimiento, capacidad de implementación, adaptación y eventualmente resistencia hacia los principios éticos de la IA que se han desplegado en ámbitos internacionales en la última década. El estudio busca una mejor comprensión sobre el papel de la ética en torno a la IA en la configuración de los mecanismos de autorregulación para el sector privado.

² Estos incentivos pueden ser desde enfoques fiscales o subsidios hasta demográficos (Endeavor, 2020).

2.

Metodología

Para cumplir con el objetivo de este trabajo se utilizó un enfoque de métodos mixtos combinando entrevistas semi estructuradas y una encuesta.

Las fuentes de datos provinieron de 21 entrevistas (realizadas en tres etapas entre abril y octubre de 2021) y de una encuesta (realizada entre julio y septiembre de 2021).

En primer lugar, se realizó una ronda de entrevistas exploratorias (cinco en total), *desk research* y revisión de la literatura existente. Estos métodos nos permitieron identificar aspectos relevantes y característicos del ecosistema de emprendimientos en IA en la región. Asimismo, nutrieron el diseño de una encuesta dirigida a *startups* y emprendimientos de América Latina con impacto en el desarrollo de productos o servicios basados en IA.

La encuesta tuvo como objetivo relevar datos sobre el entendimiento de los principios éticos de IA y la adopción de prácticas éticas en el desarrollo de algoritmos. La encuesta fue anónima y con la opción de revelar el nombre de la *startup* o emprendimiento en aquellos casos en los que aceptasen ser contactados para una entrevista de seguimiento. El listado inicial de emprendimientos a quienes se invitó a responder la encuesta fue elaborado a través de *desk research* y nutrido por el método de bola de nieve. Posteriormente, se hizo pública a través de redes sociales para así ampliar la llegada a más emprendimientos de la región.

Durante el mapeo de emprendimientos se encontró el desafío de definir a qué emprendimientos contactar para el armado de la muestra. Por un lado, excepto por el Observatorio de fAIR LAC del Banco Interamericano de Desarrollo –que mapea iniciativas que usan IA para el desarrollo social y el cuidado ambiental–, no existen aún registros sistematizados del ecosistema de emprendimientos que desarrollan IA en la región. Esto no solo se debe a la existencia de información fragmentada, sino también a que muchos no se autodefinen como desarrolladores de IA sino -y según el sector en el cual operan- como empresas agrícolas, de salud, biotecnológicas u otras. Este es el primer sesgo que identificamos en la muestra. Por otro lado, aquellos emprendimientos que accedieron a la encuesta o fueron invitados por correo electrónico a entrevistas suelen ser parte de la red de contactos de las organizaciones involucradas en este estudio. Es probable, por lo tanto, que ya tengan conocimientos sobre el tema, ya sea por seguir los productos desarrollados por estas organizaciones o bien por haber participado de sus actividades. Asimismo, y pese a los esfuerzos por identificar e invitar a completar la encuesta a emprendimientos de distintos países de la región, las respuestas provienen mayormente de Argentina, México y Colombia. Si bien esto puede deberse a que efectivamente haya en estos países una mayor concentración de startups y emprendimientos que desarrollan IA, no se descarta un sesgo en la muestra, sumado a la carencia objetiva de información sobre cuál es el tamaño del universo de estas empresas. Por los motivos mencionados, este estudio es de carácter exploratorio.

Se obtuvieron respuestas a la encuesta de 52 emprendimientos de 11 países de la región, que pertenecen a diversos sectores. Mientras que algunos se auto identificaron en un sector en particular (21 empresas), otras se insertan en mercados asociados a diversas áreas. Alrededor del 30% de las empresas encuestadas trabajan en el sector salud y gobierno; el 25% está en las áreas de *retail*, comercio electrónico, finanzas y servicios bancarios, y agricultura; el 21% en publicidad y marketing, el 19% en manufactura y educación. En menor medida, los emprendimientos desarrollan productos y/o servicios para el sector de seguridad, ambiental, recursos humanos, transporte, justicia, cambio climático e inclusión social. Pese a que el tamaño de la muestra no permite realizar generalizaciones ni relaciones de causalidad, resulta suficiente para avanzar hacia una estudio descriptivo y exploratorio.

Tabla N3. Diseño de investigación

Fase metodológica	Entrevistas exploratorias	Representantes de organismos de desarrollo, bancos y cámaras
	Revisión de literatura	Evidencia regional e internacional
	Diseño de encuesta	Desarrollada en cuatro secciones
Fase empírica - Recogida de datos	Encuesta regional	Emprendimientos de once países
	Entrevistas	Entrevistas en profundidad a diez emprendimientos
Fase de validación	Entrevistas	Seis entrevistas en profundidad a informantes clave
	Análisis evidencia y literatura	Contraste con datos propios y literatura relevante

Fuente: elaboración propia de los autores.

Sumadas a las entrevistas exploratorias a representantes de *startups*, se realizaron diez entrevistas adicionales a participantes que dejaron en la encuesta sus datos de contacto para ser invitados a las entrevistas. Estas entrevistas pertenecen a los sectores de: salud (5), comercio electrónico, publicidad y marketing (4), finanzas y servicios bancarios (3), agricultura (3), gobierno y justicia (3), recursos humanos (2) y otros sectores como educación, *synthetic media*, *business intelligence* y *data analytics*, inclusión social, ambiental y transporte.

Las entrevistas en profundidad, además de nutrir el diseño de la encuesta, permitieron relevar datos para enmarcar el conocimiento que los emprendimientos tienen acerca de la ética de IA,

las prácticas que llevan a cabo para mitigar riesgos y las barreras para la implementación de principios éticos. Para las entrevistas, se tomó como base la adhesión y percepciones en torno a los principios éticos de la OCDE: crecimiento inclusivo; desarrollo sostenible y bienestar; respeto al estado de derecho; derechos humanos; valores democráticos y diversidad; transparencia y explicabilidad; robustez y seguridad; y responsabilidad/rendición de cuentas.

2.1. Glosario de términos clave

EMPRENDIMIENTO

El concepto de emprendimiento se ha abordado con cierta pluridimensionalidad y amplitud en sus características resaltadas (Urbano y Toledano, 2008). Se lo ha asociado a un conjunto de aptitudes, motivaciones o capacidades de una persona o conjunto de personas en hacer realidad una idea de negocio y que, a su vez, proporcione valor con respecto a los servicios/productos existentes (Urbano y Toledano, 2008, p. 31). En este trabajo partimos de esta definición y, a su vez, lo utilizamos como paraguas que incluye el concepto de startup y PYME.

STARTUP

Asociamos con una startup una serie de características organizacionales y contextuales que las distinguen. Según Blank, S. (2003, 2013) son proyectos caracterizados por estar buscando un modelo de negocios rentable y escalable. Si bien hay diferencias en su definición, las startups son caracterizadas por: juventud y experiencia temprana; pocos recursos, presión de tiempo por probar, lanzar o expandir su producto o servicio en el mercado; equipos pequeños pero en crecimiento; rápida evolución; orientados hacia la innovación; y cuentan con la presión de tecnologías y mercados dinámicos (Sutton, 2000). Hoy en día, la mayoría de los desarrollos de IA a nivel global ocurren en ambientes de startups (Vakkuri et. al, 2020, p. 200).

PYME

El concepto de PYME se ha asociado a una empresa pequeña en relación a su cantidad de empleados (<50) y que cuenta con un volumen de negocios o balance general anual acotado. Además del cálculo de sus ganancias y pérdidas, se han asociado a las PYMES con características de innovación y flexibilidad ante exigencias cambiantes de consumidores (Urbano y Toledano, 2008). A diferencia de las startups, la juventud y experiencia temprana no son consideradas como características esenciales.

**INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

Inteligencia artificial: Dado que no hay una definición única de IA, en este trabajo se tomaron como referencia las siguientes dos definiciones: “Los sistemas de IA son software (y posiblemente hardware también) diseñados por humanos que, de acuerdo con un objetivo complejo determinado, actúan dentro de una dimensión física o digital percibiendo su ambiente por medio de la recolección de datos, interpretando datos estructurados o no estructurados, razonando sobre el conocimiento o procesando la información derivada de dichos datos para tomar las mejores acciones que le permitan cumplir el objetivo que le ha sido asignado” (Hleg, 2019 en Castaño, 2020, p.4).

“Un sistema de IA es una máquina que puede, de acuerdo con un conjunto de objetivos definidos por humanos, realizar predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que tengan una influencia sobre ambientes reales o virtuales. Los sistemas de IA son diseñados para operar con distintos niveles de autonomía” (OCDE, 2019a en Castaño 2020, p. 4).

ÉTICA DE TRABAJO

Rama de la ética que estudia y evalúa los problemas morales relacionados con los datos, los algoritmos y las prácticas correspondientes, con el fin de formular y sustentar soluciones moralmente buenas (Taylor & Dennick, 2020, p. 2).

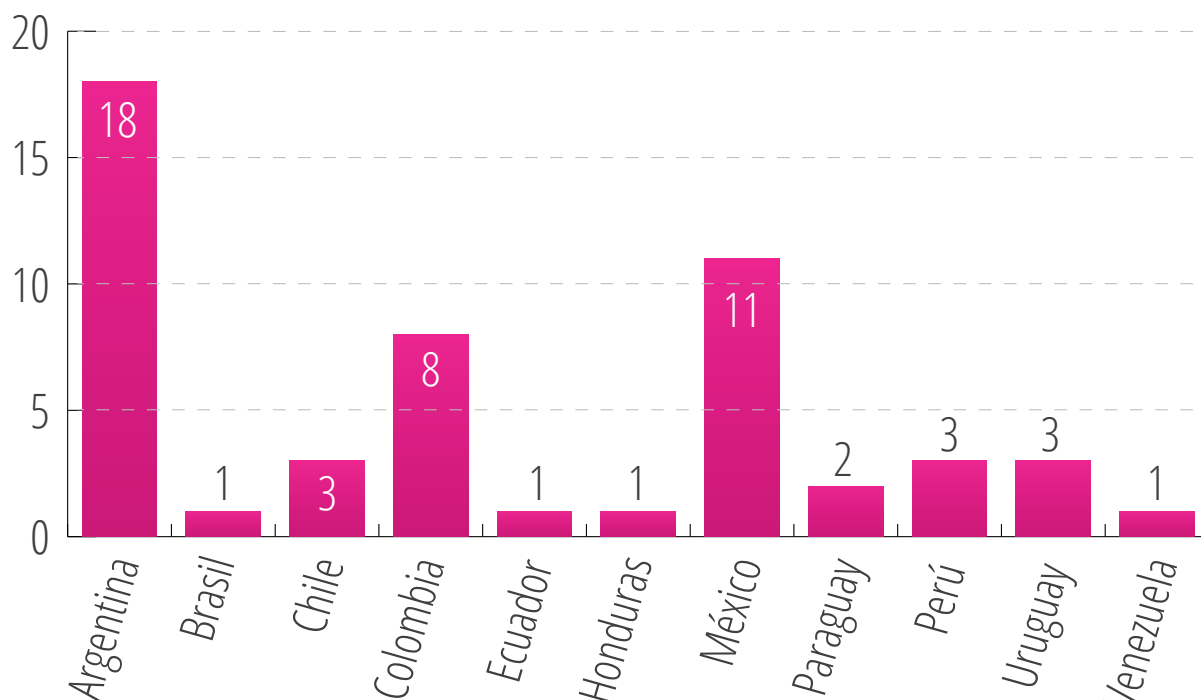
IA ÉTICA

“Es un conjunto de valores, principios y técnicas que emplean estándares ampliamente aceptados de lo correcto y lo incorrecto para guiar la conducta moral en el desarrollo y uso de tecnologías de IA” (Leslie, 2019, p. 3).

2.2. Perfil de los emprendimientos encuestados

- Los emprendimientos están basados en 11 países de América Latina: 18 de Argentina, 11 de México, 8 de Colombia, 3 de Uruguay, Perú y Chile, 2 de Paraguay, y 1 de Venezuela, Honduras, Ecuador y Brasil respectivamente.

Gráfico N1. Países provenientes de los emprendimientos



El 30% tiene uno o dos años de existencia y alrededor del 60%, cinco años o menos.



Casi el 70% cuenta con menos de 20 empleados y el 30% con menos de 5 empleados.

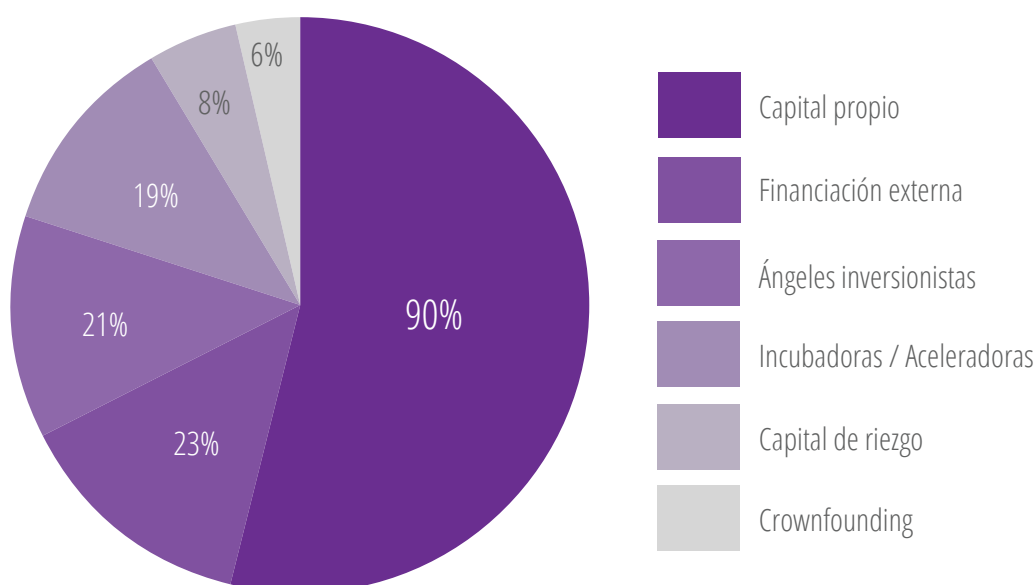
Más del 75% tiene 5 personas o menos que participan directamente en el desarrollo del producto o servicio basado en IA y casi el 25%, una o dos personas.



El 23% considera que sus equipos son diversos, en términos de género y/o etnia.

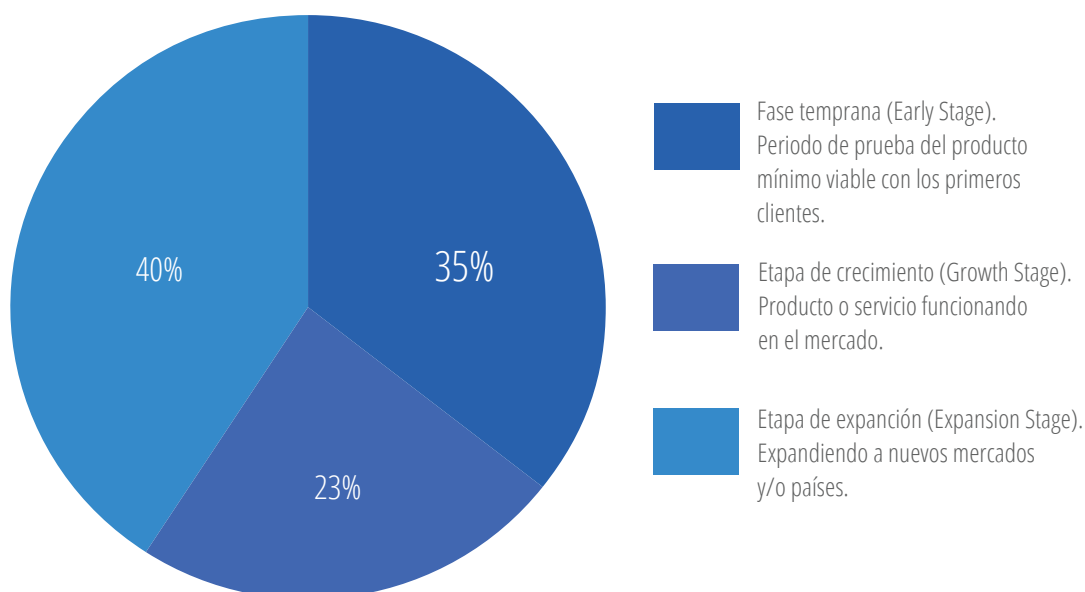
- El 90% se financia con capital propio. En menor medida, recurren a financiación externa (23%), ángeles inversionistas (21%) y/o incubadoras o aceleradoras (19%). Solo 4 emprendimientos han sido financiados por capital de riesgo y 3 han sido financiados por *crowdfunding*.

Gráfico N2. Financiamiento de los emprendimientos



- El 35% de los emprendimientos se encuentra en una fase temprana de prueba del producto viable mínimo con los primeros clientes, mientras que el 23% tiene productos o servicios ya funcionando en el mercado, y el 40% se está expandiendo a nuevos mercados y/o países.

Gráfico N3. Fase del emprendimiento



3.

Hallazgos generales

En la primera parte de esta sección se describen los hallazgos de la encuesta, mientras que en la segunda se analizan los resultados de las entrevistas tanto en relación con la encuesta realizada como a otra literatura relevante.

3.1. Hallazgos de la encuesta

3.1.1. Técnicas y tipos de aplicación de IA

- La IA es la principal propuesta de valor del 77% de los emprendimientos.
- Los emprendimientos suelen utilizar aprendizaje supervisado (71%). Además, alrededor del 50% utiliza redes neuronales, redes neuronales profundas, análisis de grupo, aprendizaje no supervisado y árbol de decisión.
- El 71% aplica IA para realizar clasificaciones, mientras que el 65% y 61% la utiliza para el reconocimiento de patrones y predicciones, respectivamente. La mitad, además, realiza reconocimiento de imágenes.

3.1.2. Impactos de los sistemas de IA

- El 54% de los encuestados considera que existen riesgos asociados con el uso de la IA en los sectores para los cuales trabajan.

Esto varía entre sectores. Mientras que al menos el 70% de los emprendimientos en salud, gobierno, educación, recursos humanos/mercados laborales y justicia identifica riesgos, en el sector agrícola el grupo representa el 38%.

- De los emprendimientos que identifican riesgos, el 64% ha enfrentado riesgos asociados al uso de datos sensibles y el 50%, a los sesgos de los algoritmos y posibles resultados discriminatorios y excluyentes.

Alrededor de un tercio, además, identificó predicciones o correlaciones inexactas, y al menos un cuarto identificó riesgos vinculados a la robustez y seguridad de los sistemas de IA, la exposición y fuga de datos, y mala praxis o errores de implementación.

- En general, los riesgos fueron identificados antes de salir al mercado: el 60% de los encuestados lo hizo antes de desarrollar el producto o servicio, y el 72% lo identificó durante su desarrollo.

El 28% detectó riesgos tras lanzar el producto o servicio al mercado.

3.1.3. Mitigación de impactos en emprendimientos que identifican riesgos de IA en su sector

- El 82% sostiene que realiza actividades para detectar o mitigar riesgos.
- Dos tercios de los emprendimientos realizan actividades para que los clientes o usuarios mejoren su entendimiento sobre los conceptos básicos de IA, o sobre el proceso o lógica mediante la cual el sistema de IA llega a un determinado resultado.
- El 57% cuenta con personas responsables en detectar, solucionar y/o dar seguimiento a los riesgos.
- El 89% suele mantenerse informado sobre las maneras de abordarlos. Lo hacen mayormente a través de la búsqueda y seguimiento activo de información sobre el tema (84%), la participación en eventos (72%) y comunidades (68%).
- Dos tercios de los emprendimientos tienen intenciones de modificar sus procesos para detectar, solucionar y/o dar seguimiento a los riesgos.

3.1.4. Incentivos y barreras para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA

- Los emprendimientos que detectan y/o tratan riesgos en el uso de IA lo hacen por motivación propia (78%), reputación (60%), protección de los usuarios (60%) y por cumplimiento normativo (47%).

En menor medida por exigencia de terceros, como clientes, inversores o aceleradoras (17%).

- El 65% de quienes abordan los riesgos en el uso de IA en sus emprendimientos considera que existen factores que obstaculizan la adopción de tales actividades, tales como la inexistencia de marcos y/o entes regulatorios (mencionado por el 66%), los datos de validación y entrenamiento no representativos, incompletos o imprecisos (46%), la falta de claridad en las responsabilidades en el uso del sistema de IA (46%) y la falta de recursos humanos (40%).
- En general, los emprendimientos experimentan niveles de presión bajos para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en su sistema de IA. En el 50% de los casos en los que experimentan presión, ésta tiene origen en el mercado, el 44% es legal y sólo el 11% tiene origen por parte de los inversores.

3.1.5. Conocimiento del concepto de ética de IA y preferencia de marcos éticos

- De los emprendimientos encuestados, el 60% sostiene que conoce el concepto de ética de IA, sobre el que han escuchado o leído mayormente en libros, artículos académicos y *white papers* (35%), y eventos (29%). Sólo el 16% lo ha escuchado en espacios de formación profesional/académica.
- El 90% de los emprendimientos que conocen el concepto de ética de IA considera relevante adoptar un marco ético dentro de sus equipos para fundamentar el desarrollo de la IA.
- Dos tercios de quienes adoptarían un marco ético prefieren uno validado por algún mecanismo internacional (como un organismo para el desarrollo, un consorcio de universidades o un organismo de estandarización); mientras que un cuarto prefiere desarrollar un marco propio. Sólo una respuesta considera relevante que el marco ético esté validado por un organismo nacional del país donde opera.

3.2. Hallazgos de las entrevistas y análisis

Los resultados de las entrevistas presentan una primera aproximación a la manera en la que la ética de IA es entendida y aplicada en el ecosistema de emprendimientos de América Latina que desarrollan y usan sistemas de IA. Esta sección está dividida en cuatro partes: (a) La primera busca identificar grupos de emprendimientos de acuerdo a sus conocimientos y entendimiento sobre los riesgos asociados al uso de IA y la necesidad de adoptar prácticas para mitigarlos; (b) Posteriormente, se explora cuáles son los riesgos que los emprendedores suelen asociar al desarrollo y uso de IA en su sector; (c) La tercera sección busca entender cuáles son las prácticas que los emprendimientos desarrolladores de sistemas de IA suelen adoptar para mitigar riesgos asociados a la IA; (d) Por último, se describen las barreras y los incentivos para la implementación de dichas prácticas.

3.2.1. Conocimiento y entendimiento sobre ética de IA

Tal como fue mencionado, esta primera sección tiene por objetivo identificar grupos de emprendimientos de acuerdo a sus conocimientos y entendimiento sobre los riesgos asociados al uso de IA y la necesidad de adoptar prácticas para mitigarlos, así como identificar los caminos por los cuales los emprendimientos en América Latina adquieren conciencia sobre estos temas. Se agrupan en base a cuatro posiciones identificadas.

Un primer grupo identifica con facilidad los riesgos potenciales en los sistemas de IA. Mientras que algunos cuentan con integrantes de sus equipos con conocimientos teóricos sobre conceptos como equidad y transparencia algorítmica, así como con conexión con comunidades especializadas, otros han identificado por su cuenta las implicancias sociales de la IA. Este último grupo desarrolla un abordaje más proactivo en la búsqueda de asesoramiento para mejorar su entendimiento y procesos.

Un segundo grupo de emprendimientos suele vincular cuestiones de ética de IA de forma casi exclusiva con la protección de datos personales. Los emprendimientos suelen tener conocimiento sobre riesgos potenciales asociados, en primer lugar, al uso de datos personales y, en segundo lugar, a posibles sesgos. Como menciona un informante clave, los emprendimientos están al tanto sobre cuestiones de privacidad pero este es un tema conversado, regulado y, por lo tanto, “tienen que conocerlo y respetar ciertas cosas”. Más recientemente, el tema de sesgos ha tomado relevancia y visibilidad. Como señala otro informante clave, este riesgo tiene también aspectos legales. No obstante, fueron pocos los emprendimientos relevados que expresan la complejidad de estos aspectos o que identifican riesgos relevantes pero no suficientemente abordados en la agenda pública, como es el caso de transparencia y explicabilidad.

Otros emprendimientos identifican estos riesgos en la medida en que puedan tener un impacto legal sobre ellos en un futuro. Estos emprendimientos hacen mención a la falta de regulación como ventanas de oportunidad para el desarrollo de su negocio. Finalmente, otro grupo desconoce los debates existentes en la materia.

De los emprendimientos relevados, identificamos cuatro mecanismos o contextos que motivan una toma de conciencia sobre la implementación de prácticas éticas.

- En primer lugar, los emprendimientos que provienen de entornos donde la ética y la deontología profesional son componentes constitutivos de la profesión. Los entrevistados que forman parte de emprendimientos con impacto social sostienen que al moverse en este ecosistema, los debates en torno a la ética están presentes. Asimismo, emprendedores con formación en química, farmacobiología y otras disciplinas donde hay prácticas históricas de investigación en seres humanos, están pendientes de la regulación que impacta sobre su sector y/o cómo sus prácticas impactan sobre los beneficiarios de sus productos o servicios.
- Un segundo grupo menciona que tomaron conocimiento sobre la ética de la IA gracias a la influencia de otros organismos e instituciones referentes como universidades que promueven instancias de información o capacitación en IA o grupos de trabajo en organismos y procesos internacionales. Por ejemplo, el cofundador de una de los emprendimientos entrevistados participó de grupos de trabajo con foco en ética de inteligencia artificial, lo cual lo expuso a estas problemáticas. De forma similar, otros emprendedores se capacitaron o trabajaron en instituciones académicas, mayormente del “norte global”.
- En tercer lugar, en los últimos años han surgido iniciativas específicas de apoyo a emprendimientos, que incluyen un acompañamiento en temas de ética como aceleradoras y organizaciones de investigación o sociedad civil que ofrecen capacitaciones y asesorías especializadas sobre ética de IA para emprendimientos. Algunos entrevistados destacaron que estos espacios son una forma de anticiparse a los problemas a partir de la experiencias en otros países.

- Por último, el grupo de emprendimientos cuyo conocimiento sobre los potenciales riesgos de la IA y la necesidad de adoptar prácticas éticas ha sido producto de su experiencia en relación con situaciones o desafíos concretos a los cuales se enfrentaron (por ejemplo, anonimizar ciertos datos personales capturados) o, como mencionan otros entrevistados, en relación a la escala de valores del emprendimiento, donde se nota una reflexión previa con respecto a los potenciales riesgos y prácticas éticas.

Tabla N4. Mecanismos de concientización y aprendizaje ético

Ética de la IA vinculada con deontología profesional.
Influencia de organismos, referentes y universidades/centros de formación.
Agencias y consultoras especializadas que fomentan la evaluación ética de la IA.
Experiencia del propio emprendimiento.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.2.2. Riesgos éticos identificados

No todos los sistemas de IA representan el mismo nivel de riesgo ético. Algunos no representan riesgos, o representan niveles mínimos, mientras que otros suponen un nivel de riesgo alto o incluso inaceptable. Teniendo esto en cuenta, los actuales debates sobre la ética de la IA, incluyendo una propuesta de la Unión Europea para regular IA, destacan la importancia de un abordaje basado en riesgos o *risk-based approach* (European Commission, 2021). Esta sección tiene por objetivo ahondar en los niveles de conocimiento y entendimiento de las implicancias socio-éticas de los emprendimientos y entender cuáles son los riesgos que los emprendedores suelen asociar al desarrollo y uso de IA en su sector, independientemente del nivel de riesgo asociado a sus sistemas de IA.

A continuación se abordan los riesgos éticos identificados que mayormente caen dentro de dos áreas de problema: (i) las amenazas a la protección de datos personales y la privacidad y (ii) los sesgos.

3.2.2.1. Amenazas a la protección de los datos personales y privacidad

El principal riesgo identificado por los entrevistados es que los datos utilizados para alimentar los sistemas de IA infrinjan la privacidad de los usuarios, en línea con hallazgos encontrados en reportes que analizan el uso de IA por emprendedores en la región (Endeavor, 2020) y para el bien social (Gómez Mont *et al.*, 2020).

Los emprendimientos que desarrollan IA en América Latina hacen uso de datos como geolocalización, historial clínico de pacientes, gustos y comentarios en redes sociales, tickets de compras, rendimiento académico, grabaciones de videos, entre otros. Estos datos pueden tener información sobre la vida privada de los usuarios y, en consecuencia, afectar la privacidad de las personas. Por esto requieren de un uso responsable de los datos.

Marcos regulatorios en América Latina

El marco legal europeo para la protección de datos ha tenido un gran impacto internacional tras la entrada en vigencia del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD o GDPR por sus siglas en inglés) en mayo de 2018. El RGPD no solo aborda preocupaciones relacionadas a los datos personales y la privacidad de empresas y organismos europeos, sino a todos los que proveen algún servicio que implique a ciudadanos europeos de alguna forma, teniendo así un impacto extra-territorial. En América Latina, el RGPD incentivó a los países a elaborar o actualizar sus propias leyes locales de protección de datos, en línea con este reglamento, aunque aún hay países en la región que no cuentan con una ley de protección de datos personales.

Sin embargo, pese a los avances de varios países de la región, “las leyes nacionales latinoamericanas no consideran específicamente a la IA” (Veronese y Nunes Lopes Espiñeira Lemos, 2021). Esto genera incertidumbre con respecto a las responsabilidades y las medidas a adoptar por parte de los *data handlers* en el momento de tratar con datos o ante incidentes de seguridad (Endeavor, 2020).

Ante estos escenarios, por un lado, los emprendimientos tienen altos niveles de incertidumbre respecto al tratamiento de los datos personales y/o sensibles. Un entrevistado, por ejemplo, sostiene que los abogados recomiendan “cosas muy borrador” y examinan cómo actúan las empresas extranjeras. Sin embargo, “al no estar en [el país donde están registrados] el GDPR es deseable pero mis clientes no me lo piden hoy. (...) [La regulación] no es difícil de cumplir. Lo que no hay es un estándar. Cada vez que arrancas con un cliente, te agarra el equipo de abogados y es más que nada el resultado de su experiencia.” (Emprendedor del sector de salud).

Además, esto implica que las empresas que operan en países con marcos regulatorios que no son robustos tienen mayor margen para la recolección y manipulación de datos. Como sostiene un emprendedor entrevistado, puesto que en su país no hay una regulación significativa, las empresas “pueden hacer un montón de cosas que más adelante en América Latina no se van a poder hacer con datos”. En paralelo, el grado de robustez varía en cada país y eso afecta a las operaciones que se pueden realizar en cada uno: “en Brasil yo no puedo usar (esta herramienta) porque la Ley de Protección de Datos Personales de Brasil es un *copy paste* del GDPR entonces hay muchas cosas que Argentina, Colombia, Honduras o Guatemala me permiten que en Brasil no puedo hacer” (*Startup* que desarrolla IA en diversos sectores). A medida que se actualicen las leyes de protección de datos, los emprendimientos coinciden en que las actividades de recolección y explotación de datos personales que podrán realizar irán disminuyendo. Además, deberán justificar el empleo de herramientas de IA mediante la proporcionalidad de la utilización de los datos para el fin que están siendo utilizados.

Por último, el conocimiento de los potenciales riesgos relacionados al uso de datos personales puede verse limitado a aquellos visibilizados por los marcos regulatorios y desestimar aquellos que no son explícitos o no han sido aún abordados por estos instrumentos. Esto resulta especialmente relevante puesto que, como se mencionó anteriormente, las leyes no suelen especificar consideraciones en relación con la IA.

Identificación directa y diseminación de datos

Entre los riesgos frecuentemente asociados a la privacidad, los emprendimientos mencionan la manipulación de datos que permiten una identificación directa y la diseminación de datos, a través del incumplimiento de la confidencialidad, la filtración y fuga de datos. Mientras que algunos emprendimientos contemplan los efectos que estos riesgos pueden tener para los usuarios de los servicios o productos, otros asocian los riesgos a posibles perjuicios, ya sea legales y/o reputacionales. Es decir, “no tener en ningún momento algo que comprometa”. Esto último implica que, como sostiene un informante clave, los emprendimientos abordan de forma casi exclusiva los requisitos regulatorios y rara vez presentan iniciativa propia de intervención sin que un cliente lo pida (Holstein *et al.*, 2019).

Uso secundario de datos

Otro riesgo mencionado frecuentemente por los entrevistados es el uso secundario de datos. Es decir, el uso de datos para un propósito diferente al que el sujeto dio su consentimiento –lo que algunos entrevistados definieron como “mal uso de IA”. Como menciona un entrevistado, “no hace falta ni que llegues a un algoritmo de IA para que sea un problema o no qué datos capturaste y qué vas a hacer con esos datos, para qué los capturaste. Simplemente utilizarlo para hacer personalización si esa no era la intención de la captura, o si la empresa se los compró a alguien y el que compartió la información no tenía realmente la intención de compartirles a terceros” (entrevista a *startup* del sector de comercio electrónico y marketing).

La reutilización de datos previamente recolectados evita la creación de nuevas bases de datos y, por lo tanto, tiene el potencial de reducir costos y tiempo (Safran *et al.*, 2007; Geissbuhler *et al.*, 2013). Sin embargo, los usos potenciales de datos para propósitos diferentes a los que los usuarios consintieron atenta contra el derecho al control de la información personal, así como también contraviene el “principio de finalidad” tanto del RGPD de Europa como de otras jurisdicciones en América Latina, que ya tienen regulaciones compatibles con este principio. En general, los emprendimientos consideran que por más que actúen según ciertos estándares, no pueden garantizar una implementación ética porque la herramienta puede ser luego usada de otras formas. Esto se observa especialmente en emprendimientos B2B. Un entrevistado menciona que en su emprendimiento pueden trabajar para reducir riesgos pero “(...) te puede pasar, sos tecnólogo, te piden una herramienta, la hacés y después lo que hace el otro con eso...” (*Startup* del sector justicia), haciendo referencia al uso ético como una opción de cada *startup*, no como una regla general. Otro emprendimiento que utiliza código abierto sostiene que prefiere que “el juego esté abierto y que lo agarren los buenos y los malos que a que esté cerrado y lo agarren solo los malos, así por lo menos es más equiparable” (*Startup* del sector ambiental, gobierno e inclusión social).

Otros emprendedores, en cambio, destacan sus esfuerzos para limitar el uso secundario de datos. Por ejemplo, un emprendimiento para detectar posibilidades de deserción educativa menciona que ellos evitan que el algoritmo “se use como *gatekeeper* y que impida que un estudiante ingrese a la universidad, aunque podría usarse y venderse como eso, y hay soluciones que lo hacen. Dicen: con esto yo te hago el *score* para decirte qué estudiante va a ser más exitoso”. En otro caso, sostienen que actúan bajo el criterio de mantener el propósito del dato: “si lo recopilaste para algo no debería permitir el sistema que lo uses para nada que sea distinto a la causa para la que fue recolectado” (*Startup* del sector comercio electrónico y marketing).

El uso secundario de datos también pone en riesgo a los usuarios, quienes se encuentran ante un desequilibrio de poder (Solove *et al.*, 2007). Un entrevistado menciona el riesgo de un abuso de poder a partir de la explotación de datos por parte de grandes empresas extranjeras: “No ser nosotros los que les damos el servicio para que los de afuera tengan la herramienta para manipularnos” (*Startup* del sector justicia). Aquí se identifica una conciencia que ha sido alimentada por debates públicos: “Hace unos años uno no hubiese imaginado que habría documentales contra Facebook, que estuvieran alegando contra Amazon y el uso de robótica que controla a los humanos. A nivel de sociedad hemos ido madurando con distintos temas: ecología, economía, justicia social. (...) Existe esta madurez. Por ejemplo, gente que se desinstala WhatsApp por su política de datos” (*Startup* del sector educación).

Otros riesgos relacionados a la privacidad y uso de datos personales

Existen otros problemas relacionados que fueron menos abordados pero son igualmente relevantes. En primer lugar, la falta de conocimiento por parte de los usuarios de cómo se usa su información. Esto puede ser abordado, entre otras cosas, por los avisos de privacidad y los términos de uso. En segundo lugar, la información adicional resultante de la agregación de datos, pues los datos no solo se crean en la fase de recolección para la cual los usuarios dan su consentimiento sino también durante la fase de procesamiento. Es decir, la recolección de datos ya no está limitada por el tiempo y puede informar aspectos o dimensiones diferentes a las originalmente pensadas (Solove *et al.*, 2007). Como menciona un entrevistado, “el cliente puede sentirse amenazado porque la IA une y saca conocimiento de algo que ni se da cuenta” (*Startup* que desarrolla IA para sistemas de gestión). Otros desafíos regulatorios se encuentran en que los principales marcos (incluidos el RGPD) no aplican a datos anonimizados ni contemplan los datos producidos después de la recopilación. Por lo tanto, no se contemplan los esfuerzos de ingeniería inversa ni la elaboración de perfiles basados en inferencias o predicciones (Wachter y Mittelstadt, 2019).

Ahora bien, los caminos por los cuales los emprendimientos han llegado a identificar estos riesgos como potenciales en los sistemas de inteligencia artificial, propios o de su sector, varía caso a caso. Por ejemplo, puede suceder que el sector en el cual implementan sus productos o servicios maneja permanentemente datos sensibles y, por lo tanto, los integrantes del equipo tienen internalizados los requisitos regulatorios y/o las prácticas necesarias para proteger a los usuarios: “la IA es un facilitador del procesamiento que haríamos manualmente si no la usáramos” (*Startups* del sector de finanzas). Esto se observa mayormente en emprendimientos en el área de salud o finanzas personales. Para otros, la identificación de los riesgos relacionados al uso de datos personales surge de la presión del mercado, ya sea por evitar irregularidades

o por pedido expreso de los clientes. Por ejemplo, algunos clientes tienen temor de que los datos generados sean compartidos. Uno de los emprendedores del sector salud indica que primero encuentran filtros por parte de los abogados, quienes miran en primer lugar la política de privacidad de datos. Otros emprendimientos han impulsado la conciencia de estos riesgos y/o la adopción de prácticas de anonimización por experiencias propias o ajenas de filtración de datos.

3.2.2.2. Sesgos

Gran parte de la literatura evidencia que los algoritmos pueden implicar sesgos y, por lo tanto, tomar decisiones sesgadas (Mittlestadt *et al.*, 2017) o lograr que se tomen decisiones sesgadas sobre la base de los resultados que obtiene el algoritmo. Estos sesgos podrían existir en los datos que se usan como insumos o para entrenar sistemas de IA, o preexistir en el sistema de IA en sí, sea en limitaciones técnicas, errores o decisiones de diseño, o aspectos que emergen de un contexto de uso (Friednman y Nissenbaum, 1996). A medida que los algoritmos aumentan en complejidad, por ejemplo, con técnicas de *deep learning* o interactuando con otros sistemas de IA, se vuelve más desafiante determinar si un resultado problemático es producto de un error único, un tipo de sesgo o sesgos interseccionales (Tutt, 2016; Mann y Matzner, 2019).

Si bien gran parte de los entrevistados identifican los sesgos –tales como los sesgos de género– como riesgos potenciales en el uso de sistemas de IA en distintos sectores, también consideran que sus propios sistemas de IA son susceptibles a contenerlos. En línea con los hallazgos de Holstein *et al.* (2019), los emprendimientos consideran a los datos y a su proceso de recolección como el principal espacio de intervención –más que los sistemas en sí mismos– y presentan dificultades para encontrar prácticas de *de-biasing*, esto es, el proceso mediante el cual se trabaja en la reducción de sesgos.

Los entrevistados han mencionado principalmente los sesgos de representación, es decir, aquellos que surgen de datos que sub-representan o sobre-representan a grupos poblacionales. Puesto que los datos son un reflejo de lo social, podrían incorporar sesgos preexistentes o históricos (O’Neil, 2016; Marda, 2020) que afectan a ciertos grupos en particular y, en consecuencia, la evidencia será menos precisa al abordar estas poblaciones (Hardt, 2014). En la práctica, esto se observa, por ejemplo, en los desafíos que encuentran los emprendimientos para asegurar la calidad de las bases de validación y entrenamiento: “por no tener acceso a mejores servicios de salud, no hay bases de datos suficientes para un mapeo de esta población [indígena] (...)” (*Startup* del sector salud).

Otros sesgos mencionados por los entrevistados están relacionados a la selección de datos para el entrenamiento que puede distorsionar los resultados, por ejemplo, porque se tuvieron en cuenta datos de períodos más cortos. En menor medida, los entrevistados mencionaron sesgos comerciales, esto es, cuando el área comercial “fuerza a potenciar una cosa u otra”, o bien sesgos del cliente, “(...) no hacemos trasposición de datos porque en este proceso podemos estar ingresando un sesgo (...)” (*Startup* del sector educación).

Pese a la vasta evidencia de las diferentes maneras en que los algoritmos están arraigados a nuestras desigualdades e injusticias (Boyd and Crawford, 2011; Angwin *et al.*, 2016; Benjamin, 2019; Hoffmann, 2019; Marda, 2020; Miltner, 2020), algunas entrevistas también indican que persisten, aunque en menor medida, perspectivas que sostienen que los algoritmos no contie-

nen sesgos. Estas nociones ponen a los desarrolladores de los algoritmos como agentes que tienen la capacidad exclusiva de codificar o evitar la codificación de sesgos en los algoritmos. La conciencia sobre el impacto de las soluciones y el desprendimiento de “un interés personal o sesgado” son mencionadas como prácticas suficientes para evitar hacer uso de datos sesgados.

3.2.2.3. Otros riesgos

En menor medida que los anteriores, los entrevistados identificaron riesgos adicionales en el desarrollo y uso de sistemas de IA. En primer lugar, la creación de sistemas algorítmicos cuyos resultados contienen predicciones o correlaciones erróneas (este fue el tercer riesgo más mencionado en la encuesta). Por ejemplo, si el sistema algorítmico genera perjuicios en las decisiones vinculadas con cadenas de suministro. Como indica un ejemplo del sector agrícola, el almacenamiento de granos putrefactos genera pérdida de alimentos, así como también “riesgos para las personas que los consumen”.

Otros riesgos se asocian a la falta de comprensión de resultados por parte de los usuarios finales, especialmente en aquellas implementaciones que tienen lugar en el sector de salud. Un emprendimiento de esta área señala, “a lo mejor en esa ventana entre que te infectaste y eres detectable, eres no detectable (...), entonces es un riesgo que vamos a dar posiblemente un diagnóstico negativo y 4 o 5 días después la persona está con síntomas”. Por este motivo, la comunicación del diagnóstico y su explicación se vuelve relevante.

En tercer lugar, se encontraron riesgos vinculados con el desplazamiento de puestos de trabajo por la automatización de tareas, ya sea a nivel interno como externo del emprendimiento. Un emprendedor del sector finanzas sostiene que un dilema al que se enfrenta consiste en “cuántas personas más podrían tener trabajo con nosotros si dejásemos de automatizar eso”. Según la encuesta de Endeavor (2020), 33% de los *startups* de la región se ha enfrentado con el dilema de automatizar frente a la intervención humana. Por otro lado, y según la solución que buscan abordar los emprendimientos con sus servicios o productos y el sector al cual pertenecen, los emprendimientos podrían reemplazar tareas realizadas por actores externos. En este sentido, algunos emprendimientos han experimentado resistencia por parte de gremios o colectivos de profesionales.

Finalmente, algunos emprendimientos señalan las prácticas que podrían poner en riesgo la seguridad informática –incluidas, por ejemplo, la copia de *software* y/o *hardware* por parte de sus clientes. Esto representa un riesgo de pérdida para el emprendimiento.

Los emprendedores identifican con mayor facilidad los riesgos asociados a los datos personales, privacidad y sesgos. En menor medida, han mencionado el error en los resultados, la falta de comprensión de los resultados por parte de los usuarios, las implicancias de la automatización para las fuentes laborales y los riesgos de seguridad informática.

3.2.3. Prácticas para mitigar riesgos éticos

Si bien los emprendimientos tienen una idea de lo que es la ética y especulan sobre ciertos impactos o consecuencias de sus sistemas de IA, no tienen prácticas estandarizadas o medios para tratar estos problemas.

En general, las prácticas se desarrollan a medida que se enfrentan a problemas específicos. De acuerdo a los resultados de la encuesta, los emprendimientos que se enfrentaron a riesgos los identificaron antes de salir al mercado. Es decir, antes de desarrollar el producto o servicio (en el 60% de los casos) y/o durante el desarrollo del producto o servicio (en el 72% de los casos). El 28% de las organizaciones lo detectó tras lanzar el producto o servicio al mercado.

Además, las prácticas suelen surgir de la experiencia específica de cada emprendimiento. Algunos, por ejemplo, suelen adoptar prácticas generales del sector o de acuerdo a prácticas estandarizadas recuperadas de otras disciplinas en las cuales sus integrantes están formados. Por este motivo, y en línea con literatura existente, se evidencia una gran variación en las prácticas éticas de los emprendimientos (Rakova, *et al.*, 2021; Vakkuri, *et al.*, 2019; Taylor y Dencik, 2020; AI Index Report, 2021).

Como fue observado a partir de los resultados de la encuesta, los emprendimientos suelen mantenerse informados sobre las maneras de abordar dichos riesgos a través de la búsqueda y seguimiento activo de información sobre el tema (el 84%) y la participación en eventos (72%) y en comunidades digitales (68%). En menor medida, los emprendimientos se mantienen informados por gremios de los cuales forman parte (48%), actores de sociedad civil con quienes tienen contacto (36%), organismos públicos a los cuales se acercan (28%) y/o aceleradoras, becas y/o programas de mentoría (24%). Además, mencionan la participación en eventos, capacitaciones de sus recursos humanos y el contacto con expertos como prácticas dirigidas a mitigar riesgos. Si bien todo esto es un paso previo a la adopción de prácticas, resulta importante destacar la relevancia de estas instancias como canales de concientización y acceso a conocimiento.

En general, los emprendimientos que tienen preocupaciones sobre los riesgos de IA en sectores de impacto social hacen seguimiento de los debates y las prácticas impulsadas en otros países. Como resalta un entrevistado del sector salud, desde su emprendimiento consideran relevante “estar informándonos de cuestiones de qué se está haciendo en otros países donde están más adelantados en el tema, por ejemplo, Estados Unidos y Europa, y qué protocolos y sistemas están utilizando”. Asimismo, las acciones que los emprendimientos toman para capacitar a los nuevos integrantes y brindar los lineamientos para asegurar un uso y desarrollo responsable de IA resultan relevantes. Como sostiene un emprendedor, cuando reclutan a una persona para el área de gobernanza, le hacen entrega de manuales con detalles sobre los procesos: “Normalmente la gente que ingresa no tiene esa capacidad que tienen los “super admin” de ver las cosas que podrían comprometer la privacidad”. Estos accesos se van habilitando a medida que van haciendo el entrenamiento correspondiente.

El contacto con expertos ha sido también destacado como una acción concreta hacia el fortalecimiento del conocimiento sobre las maneras en las que los emprendimientos pueden mitigar

riesgos. En los últimos años han surgido propuestas impulsadas por organismos internacionales en conjunto con actores de sociedad civil, academia y otros sectores, que tienen por objetivo promover un uso responsable de la IA. Algunos emprendimientos han encontrado en estos espacios, así como en el intercambio con otros emprendedores interesados en el tema, oportunidades de diálogos y acceso a conocimiento: “Vimos la oportunidad y la necesidad de participar en empezar a forjar estas regulaciones y estas normas. De ahí nuestro interés de acercarnos con otras instituciones y emprendimientos que están desde su lado empujando estos temas (...), en cómo asegurar equidad algorítmica y todo lo que se requiere para mitigar estos riesgos” (entrevista a *startup* del sector salud).

A continuación se agrupan y describen las prácticas desarrolladas por los emprendimientos para mitigar riesgos, de acuerdo a las instancias en las cuales son llevadas a cabo, sobre la base de los resultados de la encuesta y de las entrevistas realizadas.

3.2.3.1. Prácticas en la etapa desarrollo: provisión de datos y datos de entrenamiento

Los emprendimientos suelen destacar prácticas relacionadas a los datos utilizados para entrenar y alimentar los modelos de IA. Esto refuerza el foco en los riesgos de la recolección y uso de datos más que en los sistemas de IA en sí.

Un primer grupo de prácticas está orientado a abordar riesgos asociados al uso de datos personales y/o sensibles. Como fue mencionado anteriormente, mientras que algunos emprendimientos consideran que estas prácticas deben llevarse adelante para proteger a los usuarios y/o brindar un valor agregado, otras las ven como instancias necesarias para evitar una mala reputación o un incumplimiento normativo.

- Perfiles con distintos niveles de acceso a los datos. Como fue mencionado anteriormente, uno de los emprendimientos otorga acceso a niveles superiores de perfiles de usuario y, consecuentemente, administración de datos, de acuerdo a la experiencia de los integrantes del equipo.
- Técnicas de anonimización y seudo anonimización. Los emprendimientos suelen resaltar el esfuerzo realizado por anonimizar datos e inclusive, en algunos casos, prescindir del uso de información sensible. Como menciona un entrevistado, “dentro de ese producto no mostramos información sensible de nadie, jamás van a ver el nombre de algún usuario porque es parte de nuestra política y nuestra ética. Somos muy responsables de la información que entregamos. Cada vez que generamos algún análisis anonimizamos la data y, si detectamos data sensible antes de entregarlo [el producto], lo podamos o lo anonimizamos para que ni nosotros ni el cliente tenga responsabilidad.” (*Startup* de *business data analytics*). Pese a que algunos emprendimientos suelen mencionar la protección de acceso a datos personales o la anonimización y seudo anonimización de forma general, otros explicitan las técnicas llevadas a cabo. A fin de anonimizar la información sin perder, por ejemplo, la distinción de un usuario

de otro, algunos emprendimientos llevan a cabo el método de *hashing*. Otros, separan los datos personales en bases a las cuales los modelos no tienen acceso, o cifran datos con llave reversible. Además, otros emprendimientos quitan precisión en la geolocalización de los datos. Por ejemplo, un emprendimiento que utiliza geolocalización -cuya asociación con los usuarios podría tener implicancias negativas para su privacidad- sostiene que tratan de desligar el usuario del resultado poniendo un diagnóstico a 1 km a la redonda. Esto permite mitigar un riesgo al mismo tiempo que mantiene un mapa térmico sobre la distribución del comportamiento de una enfermedad en tiempo real.

- Mantener la finalidad del dato y el criterio de minimización. Los usos potenciales de datos para propósitos diferentes a los que dieron consentimiento atenta contra el derecho al control de la información propia. Mientras algunos emprendimientos sostienen que es difícil controlar que sus sistemas de IA sean usados exclusivamente para los fines comunicados, otros adoptan medidas para evitarlo: “si lo recopilaste para algo porque lo lleves a otro sistema no debería permitir el sistema que lo uses para nada que sea distinto a la causa para lo que lo recolectaste” (*Startup* del sector comercio electrónico y marketing). Asimismo, el principio de minimización, incluido en el RGPD, indica que los datos recolectados deben ser solo aquellos que serán tratados y para los fines declarados. En relación con este punto, un emprendimiento sostuvo que si bien existe la posibilidad de juntar muchos datos de una aplicación móvil desarrollada, no lo hacen para evitar juntar datos que no son necesarios para los fines del producto.

Otro grupo de prácticas está ligado a evitar riesgos asociados a sesgos. Una de las prácticas mencionadas por un entrevistado del sector educación es precisamente evitar la trasposición de datos: “Los datos que tomamos son específicos de cada institución, no tomamos *insights* de una y los aplicamos en otra. No hacemos trasposición de datos porque en este proceso podemos estar ingresando un sesgo o trabajando un dato de un estudiante sin su permiso”. Asimismo, los emprendimientos identificaron prácticas de *de-biasing*. Entre ellas, se encuentran la remoción de género de las palabras, el uso de técnicas de tomas muestrales de datos y la exclusión de variables demográficas que puedan llevar a sesgos discriminatorios.

Los emprendimientos mencionaron también técnicas de regularización y *data augmentation*. La regularización hace referencia a técnicas que producen modificaciones mínimas al algoritmo de entrenamiento para que el modelo pueda reducir la varianza y hacer mejores inferencias. Esto se usa, por ejemplo, ante sobreajustes. Es decir, cuando un modelo tiene bajo porcentaje de aciertos, como resultado de un sobreentrenamiento o datos extraños. Por su lado, la aumentación de datos implica añadir datos de entrenamiento a partir de los existentes. Esto es, incluir transformaciones de los datos originales. Por ejemplo, en el caso de imágenes, variantes con diferentes rotaciones o ángulos. La aumentación de datos actúa como regularizador y ayuda a reducir el sobreajuste.

3.2.3.2. Prácticas en la etapa desarrollo: definición del modelo de validación de correlaciones

Algunas *startups* también han destacado prácticas que llevan a cabo para validar y explicar sus modelos. En cuanto a las primeras, estas se tratan de técnicas de *benchmarking*. Es decir, técnicas para medir y comparar el rendimiento de los algoritmos. Estas pueden tratarse de validación de resultados con muestras representativas durante la fase de pre-producción y con muestreo aleatorio en fase de producción, así como también de pruebas de confiabilidad.

En Estados Unidos, la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) hace un monitoreo de rutina en los algoritmos y su *performance*, así como generan espacios de trabajo sobre cómo etiquetar los algoritmos (FDA, 2021; PEW Trusts, 2021). Según un entrevistado, a esto se añade la publicación de los resultados de validación de los algoritmos aprobados y usados en aplicaciones de salud: “Creo que el hecho de que lo haga la FDA va a ser un punto de partida para el resto de las entidades regulatorias y para cualquier persona que, igual y si no tiene una aprobación del FDA, de todas formas intente hacer lo mismo, de poner disponible no solo la metodología de desarrollo, sino la metodología de validación, las estrategias que estén implementando para mitigar riesgos (...)” (*Startup* del sector salud).

Por último, un entrevistado señaló que, en su caso, el humano está siempre en el *loop*. Sus modelos informan a partir de un índice de 0 a 100 y exhiben los factores que contribuyen positiva o negativamente al resultado:

“Hay que partir de la base de que ningún algoritmo es perfecto y eso nosotros lo comunicamos para hacer rutinas estándar. Más que nada para especificar que no es la verdad última sino un *input* adicional que ayuda a seleccionar de forma más fácil a los estudiantes que puedan necesitar algún tipo de ayuda, pero el humano puede indicar que esa predicción es errónea o decidir otra cosa. Lo ayuda a manejar variables, el humano no puede considerar tantas variables. Los humanos también tienen sesgos. Es un apoyo, no reemplaza.” (*Startup* del sector educación).

Otros emprendimientos también hicieron mención a los modelos de IA explicable.

¿Cuáles son los métodos utilizados para una IA explicable?

Estos métodos pretenden explicar el proceso de toma de decisiones del modelo de IA. Algunos de los modelos señalados en la encuesta consisten en SHAP, LIME, análisis contrafactual y parafactual en entornos de variables no controladas. SHAP, por ejemplo, calcula el impacto de cada característica de la muestra a interpretar en la predicción. LIME, uno de los modelos más utilizados, trata los modelos de aprendizaje supervisado como cajas negras por separado. La técnica busca explicar el modelo perturbando el input de la muestra de datos y comprendiendo cómo cambian las predicciones.

3.2.3.3 Prácticas que se aplican a todo el proceso o tienen influencia sobre varias etapas

Mientras que las prácticas hasta ahora mencionadas tienen lugar en etapas específicas del proceso de desarrollo de un sistema de IA, los emprendimientos han destacado también otras que aplican a todo el proceso o tienen influencia sobre varias etapas.

- **Estructura del equipo**

Algunos emprendimientos refuerzan la importancia de la claridad de las funciones en el equipo, de modo de que quienes desarrollan los algoritmos no sean las mismas personas que relevan los datos de entrenamiento, o bien unos equipos se enfocan en detectar riesgos y/o mejoras, mientras que otros se encargan del desarrollo. Así también se destacan a los equipos de proyectos, “que se ocupan de que todas esas áreas estén articuladas, y que si vos quieres llegar de A a Z que cada uno haga su parte para llegar y coordinar” (*Startup* del sector agrícola). Un emprendimiento considera que la claridad en las funciones contribuye a tener las capacidades para reaccionar de forma rápida y ágil si se encuentra un error. Otros emprendimientos, en cambio, mantienen líneas más borrosas en cuanto a la estructura del equipo. Por ejemplo, un emprendimiento utiliza metodologías ágiles como práctica para asegurar que todo el equipo participe en el desarrollo de la tecnología. De forma similar, un emprendimiento menciona que, al ser una cooperativa, su estructura implica la participación, colaboración y voto de múltiples grupos y organizaciones en sus procesos, lo que relacionan con una “cuestión de valores y formas de construir” (*Startup* del ámbito judicial).

- **Responsables en detectar y tratar riesgos**

Algunos emprendimientos cuentan con personas responsables de detectar, solucionar y/o dar seguimiento a los riesgos. Si bien los emprendimientos chicos presentan los mayores desafíos para tener una persona que se especialice en la detección de riesgos, independientemente del tamaño del emprendimiento, de acuerdo a los datos revelados por la encuesta y entrevistas, este rol puede ser ocupado por personal responsable de Quality Assurance, personas con títulos de CTO, COO, Líder de Inteligencia Artificial u Oficial de Seguridad de la Información, pero más frecuentemente por CEOs, fundadores o socios. Un entrevistado indica que “hasta ahora, como yo soy CEO y fundador, todo pasa por mí y estoy bien comprometido con la parte ética, entonces ahí sí tenemos que hacernos responsables” (*Startup* del sector *business data analytics*). No obstante, como menciona un informante clave, esta última situación también presenta dificultades, pues quien tiene a su cargo la efectiva implementación de las prácticas podría tener otras tareas como prioritarias o poco tiempo. En otros casos, la responsabilidad está distribuida. Mientras algunos integrantes del equipo se encargan de elaborar los modelos de riesgo o validación, otros hacen seguimiento de las cuestiones regulatorias. Pese a esto, algunos entrevistados y encuestados esperan incluir un responsable claro en etapas posteriores de crecimiento.

- **Procedimientos de ciberseguridad**

En general, esto incluye elaborar mecanismos de seguridad en sus servidores para, por ejemplo, no tener filtraciones de datos. No obstante, así como con otras prácticas, algunos emprendimientos se enfrentan a una sobrecarga de tareas en sus integrantes. Como menciona un entrevistado, inicialmente era la persona que desarrolla el algoritmo quien se encargaba de las tareas de seguridad. A medida que el emprendimiento creció, esto pasó a otra persona, que implementó mecanismos más robustos.

- **Monitoreo constante**

Un grupo de emprendimientos –principalmente del sector de salud y educación– destaca el monitoreo constante en desempeño de sus modelos. Esto permite identificar resultados dudosos o bien mejorar diagnósticos: “Oye, nos salió un caso que nunca habíamos visto antes. ¿Por qué pasa eso? Es un problema (...) y bueno, nos ponemos a trabajar en mejorar el algoritmo, en considerar esos casos (...) Quien nota primero es a lo mejor [el área de] desarrollo y lo comunican a ingeniería. Y le dicen, ¿qué pasa si podemos mejorar el algoritmo de esta manera para ver si podemos tener diagnósticos más precisos?” (*Startup* del sector salud). Otro emprendimiento señala que la evaluación constante no solo se lleva a cabo en términos de precisión, sino también de equidad algorítmica: “Estar asegurando una calidad y confianza en todos los procesos que estamos realizando” (*Startup* del sector salud).

- **Análisis y control de calidad, y mapeo y evaluación de riesgos**

Algunos emprendimientos destacan instancias y prácticas de análisis y control de calidad, y mapeo y evaluación de riesgos. Los primeros son implementados, en algunos casos, por equipos de Garantía y Control de Calidad (QA en sus siglas en inglés). En cuanto al mapeo y evaluación de riesgos, se han mencionado la coordinación de sesiones específicas para mapeo de riesgos, evaluaciones integrales, análisis retrospectivos del funcionamiento del *software*/proceso, sistemas de clasificación como Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) y estudios de situación como el análisis FODA.

- **Acuerdos de confidencialidad y cumplimiento normativo**

Cuando se preguntó a los emprendimientos sobre las prácticas implementadas para mitigar riesgos –en general– estos mencionan, en primer lugar, los esfuerzos para cumplir diferentes requisitos legales, casi de forma exclusiva en relación con aquellas normativas relacionadas a la protección de datos personales. Mientras que algunos buscan estar en conformidad con las leyes de los países en donde operan, otros buscan alinear sus programas de protección de datos personales al RGPD, por ser uno de los más exigentes. La alineación con el RGPD, sostienen, les permite resguardar mejor la intención del consentimiento del usuario. Asimismo, suelen mencionar que evalúan y hacen seguimiento

constantemente de los desarrollos legislativos a nivel global: “cuando empezamos a aproximarnos a los clientes potenciales e inversionistas dijimos, bueno, vamos a cumplir con lo más que podamos. ¿Qué necesitamos? Los avisos de privacidad, los términos de usos y condiciones, e incluir en los contratos que deben de respetar y acatar los avisos de privacidad que tenemos como para que no usen los datos para otros fines (...)” (*Startup* del sector salud). Por otro lado, algunos emprendimientos mencionan los acuerdos de confidencialidad y no divulgación de información como parte de las prácticas para resguardar la privacidad de los usuarios.

- **Evaluación externa y auditoría de los algoritmos**

Mientras que, en general, se espera que sea el cliente quien las pida, Holstein *et al.* (2019) mencionan que hay una necesidad de auditorías más proactivas –sin necesidad de esperar a un pedido del cliente– y más holísticas, ya que la mayoría de las recomendaciones de auditorías se enfocan en ciertas aplicaciones, como las de reconocimiento facial. Sin embargo, los emprendimientos no suelen mencionar la evaluación externa o auditoría externa de los algoritmos como prácticas frecuentes: solo fue mencionado por un encuestado. Asimismo, un entrevistado indicó que “Hoy por hoy se hace un producto de IA y se va un comité, o sea, se busca varias personas que te evalúen la base de datos o la ética y todo lo demás, y donde haya diferentes perfiles y te diga sí o no y si se hace público obviamente” (*Startup* del sector agrícola y de salud).

- **Explicabilidad a clientes/usuarios**

Dos tercios de los emprendimientos encuestados explican a los usuarios, clientes o inversores cómo un modelo llegó a determinado resultado. Esto lo hacen principalmente en explicaciones en el marco de reuniones de negocios (79%) y talleres, charlas y otras capacitaciones (64%). Alrededor del 44% de los emprendimientos, además, entregan documentos o guías con información. Los emprendimientos entrevistados, por su lado, sostienen que realizan explicaciones generales y/o adaptan las explicaciones según los perfiles. Por ejemplo, un entrevistado indicó que a los empresarios se les explica desde una lógica de modelos estadísticos más que algorítmicos.

- **Código abierto**

Dos de los emprendimientos entrevistados han decidido desarrollar sistemas de código abierto. Mientras que uno lo menciona en respuesta a los valores que como cooperativa busca reforzar, el otro lo hace por identificar más beneficios en este tipo de sistema –en particular, el hecho de que el código abierto le permite trabajar con organizaciones no gubernamentales que muchas veces no serían capaces de afrontar los costos de un código cerrado.

• Guías técnicas

Si bien no se ha destacado como una práctica extendida, se ha mencionado el uso de guías o estándares técnicos promovidos tanto por cámaras industriales como de *software*.

Ahora bien, los resultados de las encuestas indican que hay un grupo de emprendimientos –65% de aquellos que llevan a cabo actividades para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA– que tienen planificado mejorar procesos. Estas mejoras están mayormente asociadas a sus recursos humanos, ya sea con la incorporación de personal especializado en la identificación y mitigación de riesgos o el establecimiento de responsables de tal actividad, así como con capacitaciones del personal, incluyendo en el área de legales. Otras *startups* mencionan de forma general que tienen intenciones de mejorar sus procesos de forma continua y mantenerse actualizados, ya sea con la evolución de los marcos legales o prácticas de seguridad. Finalmente, otros emprendimientos tienen intención de adoptar técnicas de monitoreo activo, auditorías externas, mejoras en los métodos de UX e implementación de estándares.

3.2.4. Barreras e incentivos para la implementación

Los emprendimientos cuentan con pocos recursos económicos, humanos y conocimientos para llevar a cabo prácticas para identificar y mitigar riesgos relacionados al desarrollo y uso de sistemas de IA. Al funcionar con lo mínimo, contar con protocolos y personal para abordar estas cuestiones resulta un costo adicional que difícilmente pueden absorber. Así pues, en general, los emprendimientos suelen adoptar prácticas de forma reactiva, ya sea a hechos ante los cuales se enfrentaron o como consecuencia del conocimiento de casos externos. En esta sección se identifican las barreras y los incentivos para la implementación de prácticas para una IA ética identificados por los emprendimientos entrevistados y encuestados. Las barreras y los incentivos permiten pensar recomendaciones para propiciar un ecosistema de apoyo para los emprendimientos en América Latina (ver Tabla N5).

Tabla N5. Barreras e incentivos para la implementación de principios éticos de IA identificados por los emprendimientos

BARRERAS	INCENTIVOS
Falta de recursos económicos	Crear valor agregado y distinguirse en el mercado
Falta de recursos humanos	Pedidos de prácticas éticas por parte de clientes e inversores
Dificultades para el desarrollo organizacional	Presión regulatoria y legal
Falta de claridad en los marcos regulatorios y las leyes aplicables a IA	
Madurez y exigencia ética del cliente	

Fuente: elaboración propia de los autores.

A continuación se desarrolla el análisis del contenido de esta tabla.

3.2.4.1. Barreras

- **Recursos económicos**

La falta de recursos económicos constituye una de las principales barreras observadas para la implementación de prácticas para identificar y mitigar riesgos. Esta barrera se evidencia en el caso de los emprendimientos que se desempeñan con pocos recursos, equipos pequeños y presiones de tiempo para probar, lanzar o expandir su producto o servicios en el mercado.

Esta tendencia se observa también en otros estudios. Morley *et al.* (2021b), por ejemplo, evidencian que las empresas relevadas en su investigación identificaron como barrera para adoptar un enfoque de diseño pro-ético el tiempo y costos adicionales que esto conlleva; más aún en los casos en los que el retorno de inversión no es claro. Sus preguntas son así pertinentes a los objetivos de negocio y la definición de un modelo de negocio, y la ética suele aparecer solo cuando entra en tensión con estos. Como sostiene un informante clave, “entendés el valor una vez que tuviste una catástrofe en tu empresa y se fueron todos los datos y tienes una demanda legal y tu empresa va a desaparecer porque debes un montón de dinero”.

- **Escasez de recursos humanos**

El 40% de los encuestados identifica la falta de recursos humanos como barrera adicional para implementar prácticas para mitigar riesgos en sus sistemas de IA. Esto es destacado en este trabajo por emprendimientos de todos los tamaños, y en distintas fases de expansión así como en diversos sectores.

No obstante, como mencionan tanto emprendedores como informantes clave, en la región hay una importante brecha en términos de educación experta en IA. Hay mucha gente capacitada en cursos, pero sin experiencia. Además, muchos expertos en IA suelen trabajar para empresas fuera de la región, donde tienen mayores ganancias. La falta de competitividad respecto de empresas extranjeras resulta en obstáculos para la conformación de equipos permanentes de trabajo.

Ante esta limitación de recursos humanos expertos en la región y –tal como sugieren algunas personas entrevistadas– la falta de un abordaje de ética de IA en las carreras universitarias y espacios de formación formal, son pocos los recursos humanos que cuentan con un bagaje de conocimientos para identificar y mitigar riesgos.

- **Dificultades para el desarrollo organizacional**

Los emprendimientos pueden beneficiarse de un equipo cuyos integrantes tienen conocimientos y entrenamiento sobre las maneras en que pueden contribuir al mantenimiento de la estrategia de ética de IA. Esto permite que los empleados puedan hacer las preguntas relevantes y elevar sus preocupaciones a las personas pertinentes (Blackman, 2020).

Sin embargo, los emprendimientos no cuentan con apoyo institucional como lo tienen quienes desarrollan sistemas de IA en el marco de instituciones académicas o empresas grandes. En emprendimientos pequeños la segmentación de tareas suele estar menos definida. Es un grupo el que está llevando a cabo todas las tareas, por lo que, sumar tareas adicionales –incluidas aquellas vinculadas a privacidad y rendición de cuentas, por ejemplo– es sumarles un grado de complejidad. Como sostiene un emprendedor, “Lo que nos pasa es que nosotros somos 15, gente que está estudiando, no podemos ni pretender que en un proyecto en el que van a laburar dos personas, –porque es el presupuesto que tenemos–, puedan cubrir todos esos frentes” (*Startup* del sector justicia).

- **Ambigüedad del entorno legal**

Según los resultados de la encuesta, la inexistencia de marcos y/o entes regulatorios se presenta como la barrera para dos tercios de los emprendimientos que identifican obstáculos en la implementación de prácticas para identificar y/o mitigar riesgos, independientemente del país de origen de la *startup*. Casi el 50%, además, no tiene claridad en las responsabilidades legales en el uso del sistema de IA.

Los emprendimientos encuestados y entrevistados manifiestan que la falta de claridad en los instrumentos regulatorios y legales en los países latinoamericanos en los que operan representa uno de los principales obstáculos para cumplir debidamente con sus responsabilidades y evitar perjuicios: “Los procesos y regulaciones de los países de Latinoamérica no avanzan a la velocidad de la tecnología lo que está dejando espacios grises de operación que pone en riesgo las inversiones por no tener sustento jurídico sólido”. Al operar al mínimo posible en términos económicos y de recursos humanos, esto representa cargas adicionales que no siempre pueden absorber. Algunos emprendimientos manifestaron que aun los abogados recomiendan “cosas muy borrador” y consultan las acciones llevadas a cabo por empresas extranjeras. Ante esta situación se ven potencialmente en desventaja, por ejemplo, ante otros grupos de abogados de sus clientes.

Los emprendedores no siempre tienen claro cuáles son las leyes específicas que pueden afectarles. Como menciona un informante clave, en México, por ejemplo, hay 16 leyes que aplicarían a un sistema autónomo inteligente, pero el país además se rige bajo leyes internacionales y convenciones de derechos humanos, a las cuales los sistemas de IA también están sujetos. Según la persona entrevistada, estas leyes son generalmente desconocidas por los emprendedores. En segundo lugar, otro informante clave señala que cuando las empresas operan en diversos países, si los estándares son diferentes, cumplir con las normativas de cada país implica costos muy altos para los emprendimientos.

Estos costos previenen que los emprendimientos puedan funcionar en distintas jurisdicciones o, que si lo hacen, se dé un fenómeno de fragmentación tecnológica, ya que los productos o servicios funcionan en distintos niveles (Castaño, 2020).

- **Madurez y exigencia ética de los clientes**

Existe una marcada heterogeneidad en el grado de madurez digital y de exigencias éticas por parte de los clientes. Si bien esto podría no constituir necesariamente una barrera sino más bien un desincentivo, una demanda más sofisticada como puede haber en otras regiones o contextos tiene un efecto de elevar los estándares éticos de los sistemas de IA.

Los obstáculos suelen vincularse con “el manejo de datos o el grado de madurez con respecto a las consecuencias que puede tener un mal uso de la información” (*Startup* del sector educación) y a priorizar el entendimiento de los modelos de negocio por sobre la protección de los usuarios.

Los clientes no solo no suelen tener conocimiento de los potenciales riesgos de los sistemas de IA, sino que además no adquieren un rol de control o exigencia sobre cómo los emprendimientos mitigan riesgos. “Al cliente yo le tengo que explicar hasta qué es un algoritmo. Entonces cuando me di cuenta de que no sabía de qué le estoy hablando, me doy cuenta de que no me va a hacer ningún cuestionamiento sobre cuál es el código fuente de tu herramienta o cómo llega a este resultado” (*Startup* que opera en varios sectores).

3.2.4.2. Incentivos

Ahora bien, planteadas las barreras, ¿cuáles son los incentivos que identifican los emprendimientos para adoptar prácticas para identificar y mitigar riesgos asociados al desarrollo y uso de IA?

- **Iniciativa propia de diferenciación**

Algunas *startups* sostienen que han implementado prácticas por iniciativa propia, ya sea porque “es la forma correcta de hacerlo”, siguiendo sus propios valores, o porque los emprendimientos buscan generar valor agregado y distinguirse en el mercado: “sabemos que es como el diferenciador que queremos tener, de ser una empresa de calidad, segura, formal que no tenemos ninguna posibilidad de riesgo en esta área” (*Startup* del sector salud). No obstante, el factor diferenciador funciona cuando los emprendimientos detectan que para sus usuarios o clientes hay un valor agregado o reputacional por adoptar prácticas responsables.

- **A pedido del cliente o inversor**

En general, los emprendimientos no perciben presión externa para implementar principios éticos. Sin embargo, seis entrevistados han manifestado que recibieron pedidos explícitos por parte de clientes o inversionistas. Los clientes, por ejemplo, han pedido desarrollar algoritmos más robustos, asegurar que los datos no puedan ser desanonimizados por ingeniería reversa, o bien firmar cláusulas de compromiso a no divulgar datos ni usarlos con otros fines que los acordados. En un caso de estudio, un cliente que opera a nivel global exigía la estandarización

de procesos, como la publicación de datos y códigos para ser reutilizables por actores locales. Además, los emprendimientos han mencionado que la presión legal de sus clientes suele centrarse en las políticas de privacidad de datos: “lo que nos piden a nivel técnico es muy elemental (...)”. La parte legal está vinculada más que nada al resguardo de información, “nunca llegamos a la instancia de ‘mostrame el algoritmo’”.

La presión por parte de inversores suele centrarse en cuestiones relacionadas a seguridad informática, patentes y propiedad intelectual, ya que implican riesgos de pérdidas comerciales. Es decir, los inversores suelen poner el foco en el modelo de negocio más que en el uso de la tecnología.

Además, la falta de especialización de los inversionistas implica que las discusiones sobre ética de IA rara vez están en sus intercambios. Algunas estrategias nacionales de IA, como la de Perú, buscan proponer y promover fondos específicos de emprendimientos de IA (Entrevista a informante clave).³

En relación con la presión por elaborar mecanismos adicionales de seguridad en los sistemas de IA, la encuesta indica que, en los casos en los que los emprendimientos experimentan presión, en el 50% ésta tiene origen en el mercado, 44% es legal y solo el 11% proviene del inversor. Además, se observa que hay niveles mayores de presión cuando esta viene del inversor. Asimismo, la presión es ligeramente mayor cuando proviene solo del mercado respecto de la presión exclusivamente legal.

• Presión regulatoria y legal

Al mismo tiempo que los emprendimientos desarrollan soluciones escalables, también escalan sus riesgos reputacionales, regulatorios y legales (Blackman, 2020). En general, los emprendimientos buscan evitar estos riesgos que conllevan costos para su sostenibilidad. Por este motivo, la mayoría de los emprendimientos en la región prefiere trabajar en ambientes con marcos y leyes claras de protección de datos personales.

Los emprendimientos identifican que los marcos en América Latina son incipientes y presentan bajos niveles de exigencia. Mientras que algunos emprendedores celebran los avances de algunos países, como Brasil, hacia grados de restricción similares a los de la Unión Europea, otros recalcan que el panorama actual les permite recolectar y usar datos de una forma que no será posible si la región desarrolla abordajes más exigentes. Sumado a esto, según fue señalado por un informante clave, una práctica común es el pago de pólizas de seguro o garantías, ya que resultan menos costosas que el cumplimiento normativo. Por lo tanto, aquí entra en juego no solo aquello que está restringido o regulado, sino también los niveles de *enforcement*.

Las políticas promovidas no sólo visibilizan el significado de una IA ética, sino que también pretenden estimular a los emprendimientos a abordar la ética de la IA. A partir de las encuestas y entrevistas realizadas, sin embargo, se observa que las discusiones internacionales tienen mayor influencia sobre el conocimiento y entendimiento de los emprendimientos que las políticas públicas y planes estratégicos a nivel nacional:

³ Al momento de escritura de este artículo la estrategia nacional de Perú todavía se encontraba en proceso de desarrollo.

“La falta de presión legal tiene que ver con la falta de regulación, con lo cual, salvo países como México y Brasil, en Latinoamérica estamos casi todos medio en pañales. Comparándonos con Europa al menos, ¿no?”

(Startup que opera en múltiples sectores)

4.

Comentarios finales

Esta investigación da cuenta de un panorama que presenta heterogeneidad en las respuestas adoptadas ante los desafíos éticos que plantea la IA por parte de emprendimientos de once países de la región de América Latina. Sobre la base del análisis realizado, a continuación se desarrollan los principales aspectos que requieren ser profundizados y discutidos en la región, así como sus implicancias futuras.

4.1. Preocupación sobre el cumplimiento regulatorio

El principal foco de los esfuerzos de los emprendedores en materia de ética e IA que se desprende de este estudio está asociado a la gestión de los riesgos regulatorios, principalmente vinculados a la recolección y uso de datos personales. Este nivel de preocupación no se manifiesta de la misma manera e intensidad para con los aspectos éticos. Esto se encuentra alineado con otros estudios que encuentran que, para muchas empresas, el diseño pro-ético significa reconocer la importancia del cumplimiento con los principios de protección de datos, vinculado a la privacidad y la seguridad (Morley *et al.*, 2021b). El desarrollo y el uso de algoritmos no solo ha generado un creciente uso de datos provistos por los usuarios -incluidos los datos personales-, ya sea de forma voluntaria o como resultado de sus interacciones con otros usuarios o servicios, sino que también ha aumentado la facilidad y velocidad en su acceso y tratamiento.

La regulación de los datos –fundamental para la protección de la privacidad de los usuarios– también es relevante como preocupación de la ética de la IA. En regiones donde se ha avanzado en materia de normativa y regulación de la IA (como en Europa), se evidencia que el RGPD sirvió de base tanto para el desarrollo de las recomendaciones de 2019 del *High Level Expert Group on AI* de la Comisión Europea, así como para la normativa de la propuesta de la nueva ley de inteligencia artificial de 2021 de este organismo. Esto es, a partir de la regulación de los datos en la economía y sociedad digital se ha avanzado en regulaciones más específicas que contemplan a la IA como tecnología transformadora de diversos productos y servicios existentes. América Latina se encuentra como región en diversos estadios de desarrollo e implementación de normativas vinculadas a la protección de datos y el resguardo de la privacidad, aunque incluso en aquellos países donde se encuentra más avanzada la regulación todavía existen brechas para abordar su implementación y seguimiento por parte del sector privado.

Tal como fue mostrado, los emprendimientos de la región abordados en este trabajo identifican con mayor facilidad aquellos riesgos de carácter regulatorio, aunque también hay un sector relevante que identifica como problema el bienestar de los usuarios. Como toda tecnología disruptiva, su avance es más veloz que las regulaciones existentes, y son varios los emprendimientos que vislumbran oportunidades comerciales en los actuales huecos regulatorios.

En coincidencia con otros hallazgos (Holstein, *et al.*, 2019), se ha observado que los emprendimientos suelen considerar la recolección de datos como principal lugar de riesgo (e intervención) en vez de los modelos algorítmicos en sí mismos. Esto refuerza el énfasis en materia de regulación vía protección de datos mencionado anteriormente.

4.2. Variación de la comprensión sobre la ética de la IA

En el trabajo también se encontró que los emprendimientos varían en sus niveles de conocimiento sobre los principios éticos de IA y sus correspondientes conductas. Los niveles de conocimiento suelen ser resultado de las experiencias propias de cada empresa, y muchas veces relacionado con el contexto particular de los integrantes, y este hallazgo se encuentra alineado con otros trabajos. Por ejemplo, Ville Vakkuri, *et al.* (2020), quienes centran su estudio en *startups* finlandesas del sector de IA y salud, encuentran que, incluso cuando la ética de la IA no es particularmente considerada, la mayoría de las *startups* tiene una vaga noción de la misma y desarrolla prácticas –tales como la documentación de los procesos– para abordarla. De forma similar, tanto en la encuesta como en las entrevistas a emprendimientos latinoamericanos de este trabajo, se indica que, si bien los emprendimientos varían en sus niveles de conocimiento y entendimiento sobre ética de IA, todos especulan algunos impactos socio-éticos como resultado de diversas experiencias.

En los últimos años, varios países de América Latina han comenzado a promover la adopción ética de la inteligencia artificial, ya sea a través de estrategias o normativas incipientes. Los gobiernos latinoamericanos están llevando a cabo acciones para incentivar a los emprendimientos a adoptar principios éticos. El problema, no obstante, es que aún hay una brecha en términos de instrumentos que orienten cómo operacionalizar estos principios.

Mientras que en general los emprendimientos sostienen que realizan seguimiento de los debates internacionales y realizan capacitaciones, se observan dificultades para operacionalizar los principios éticos. En general, y en línea con los principales riesgos identificados por los emprendimientos, se observa que las prácticas suelen centralizarse en esfuerzos para gestionar riesgos regulatorios –principalmente protección de datos personales–, y sólo un pequeño grupo de *startups* adopta prácticas para mitigar riesgos asociados a los algoritmos específicamente. Existe una expectativa y expresión de necesidad de que la normativa sea más clara en este aspecto dado que, aun contando con leyes comprensivas en materia de datos personales, estas no son lo suficientemente explícitas en lo que refiere a la IA. Si bien “el diseño, desarrollo e implementación de sistemas de inteligencia artificial” en América Latina no opera bajo un vacío jurídico, estos “se encuentran sometidos a una variedad de regulaciones de distinta naturaleza” (Castaño, 2020, p.10).

4.3. Ambigüedad del papel de la ética en el desarrollo de la IA

Un elemento adicional que deja en evidencia esta investigación es el rol de la ética en el desarrollo de la IA. El estudio encuentra que existe una preocupación mucho más clara en cuanto

al tipo de normas y regulaciones para el desarrollo de los sistemas de IA por parte de estas empresas que de un refuerzo sobre la comprensión de los principios éticos. Estos últimos, para ser factibles en el ámbito de las empresas y *startups* regionales, deben adoptar un enfoque en prácticas mucho más concretas que puedan adoptarse por emprendimientos que carecen de tiempo, personal y recursos para desarrollarlas individualmente.

Si bien en los últimos años ha proliferado la circulación de herramientas y manuales para mitigar los riesgos y ayudar a desarrolladores y equipos a traducir los principios éticos a prácticas, pueden resultar muy blandos y ser vulnerables a *ethics washing* (o lavado ético) –es decir, la aplicación de medidas superficiales (Floridi, 2019). Algunas de estas actividades identificadas por autores se concentran en actividades publicitarias u otras prácticas públicas que no son suficientemente críticas y con poder de cambio (Morley *et al.*, 2021a). Así, los emprendimientos operan en un contexto laxo con conceptos, explicaciones y respuestas amplias y genéricas que pueden llevar a una manipulación de las herramientas (Morley *et al.*, 2021a). Es decir, dependen de la voluntad de los emprendimientos y resulta difícil su control por parte de gobiernos (Taeihagh, 2021). De forma similar, muchas herramientas indican cómo diagnosticar riesgos pero no cómo superarlos.

Todo esto se da en un contexto de falta de *accountability* (Rakova, *et al.*, 2021), falta de medios para combatir los riesgos (Vakkuri, *et al.*, 2019; Holstein, *et al.*, 2019; Mittelstadt, 2019) y una especulación sobre los riesgos (Vakkuri *et al.*, 2019), que incentivan un panorama poco alentador para dar dirección a los emprendimientos en las maneras en que pueden mitigar los riesgos asociados a IA con los recursos existentes. Así pues, los principios éticos no son suficientes sino que se requieren esfuerzos para su operacionalización. Sin claridad en los protocolos para identificar y mitigar riesgos, los emprendimientos pueden enfrentarse a problemas adicionales: subestimar riesgos, resolverlos sin dirección a medida que se encuentran con los riesgos, o simplemente no resolverlos (Blackman, 2020). Traducir los principios a la práctica es uno de los grandes desafíos para avanzar hacia sistemas de IA responsables. Como sostiene un entrevistado, esto es “un contrato social en construcción”.

4.4. Subsidiariedad de los principios éticos internacionales a los actores regionales

En algunas circunstancias existe falta de consenso sobre cómo operacionalizar los principios éticos e incluso pueden resultar demasiado estrictos en los casos en los que no responden a sus contextos específicos (Morley *et al.*, 2021a). Para los emprendimientos de América Latina esto significa, por un lado, el desconocimiento de las especificidades del sector para el cual operan. Por el otro, como sostuvo un informante clave, hay un problema en extrapolar soluciones de otros países a la región. Puesto que el estado del arte está atrasado con respecto a países y/o regiones desde donde mayormente emanan las herramientas y métodos, los emprendimientos de América Latina pueden encontrarse ante cargas y expectativas que no podrán cumplir.

5.

Anexo

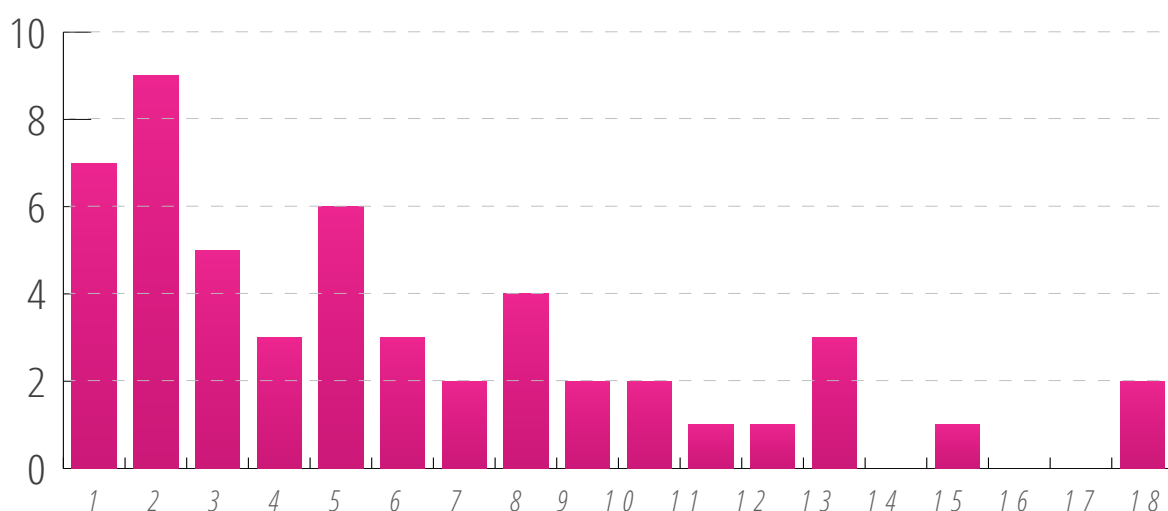
5.1. Resultados de encuesta

5.1.1. Perfiles de los emprendimientos encuestadas

En total, respondieron a la encuesta integrantes de 52 emprendimientos de 11 países de América Latina. Más específicamente, 18 de Argentina, 11 de México, 8 de Colombia, 3 de Uruguay, Perú y Chile, 2 de Paraguay, 1 de Venezuela, Honduras, Ecuador y Brasil respectivamente. Los emprendimientos se concentran mayormente en las ciudades capitales de cada país.

Pese a que los emprendimientos varían entre 1 a 18 años de antigüedad, casi un tercio tiene uno o dos años de existencia y alrededor del 60% tiene cinco o menos años.

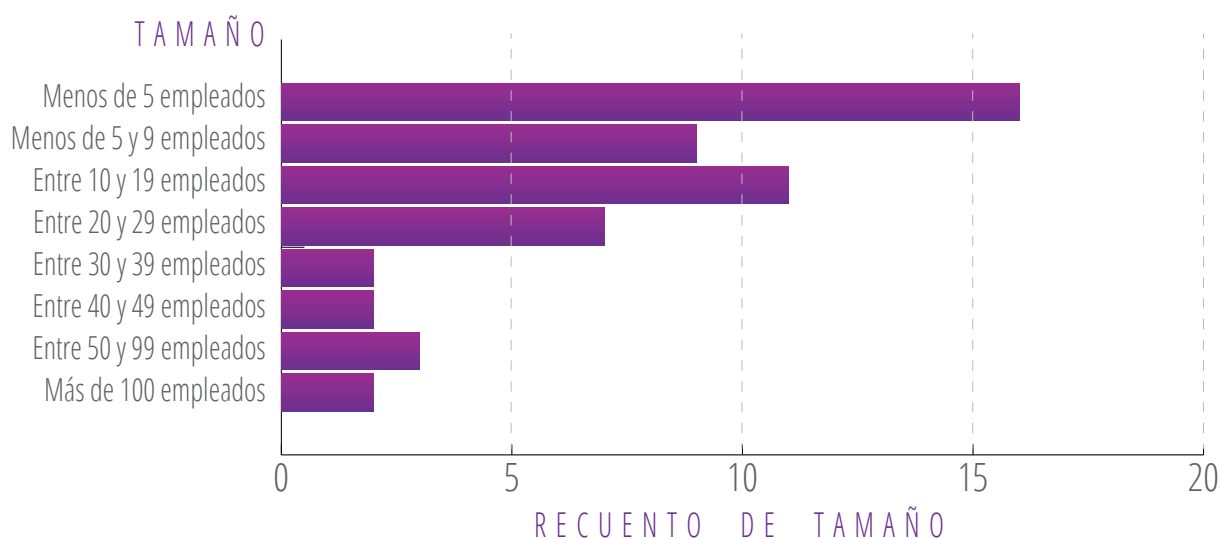
Gráfico N4. Antigüedad de los emprendimientos



Fuente: elaboración propia de los autores.

Casi el 70% de los emprendimientos cuenta con menos de 20 empleados y un tercio con menos de 5 empleados. De estos, más del 75% de los emprendimientos tiene 5 o menos personas que participan directamente en el desarrollo del producto o servicio basado en IA y el 25% una o dos personas.

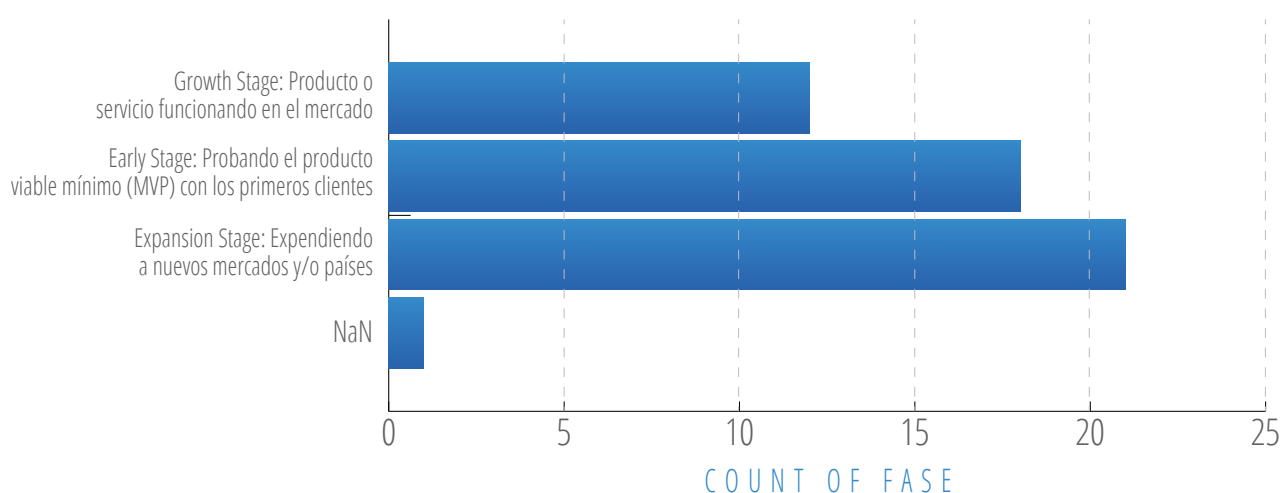
Gráfico N5. Tamaño de los emprendimientos



Fuente: elaboración propia de los autores.

Los emprendimientos varían en la fase en la que se encuentran: 18 de los 52 emprendimientos encuestadas están en una fase temprana de prueba del producto viable mínimo con los primeros clientes, mientras que 12 se encuentran con productos o servicios ya funcionando en el mercado y 21 emprendimientos expandiendo a nuevos mercados y/o países.

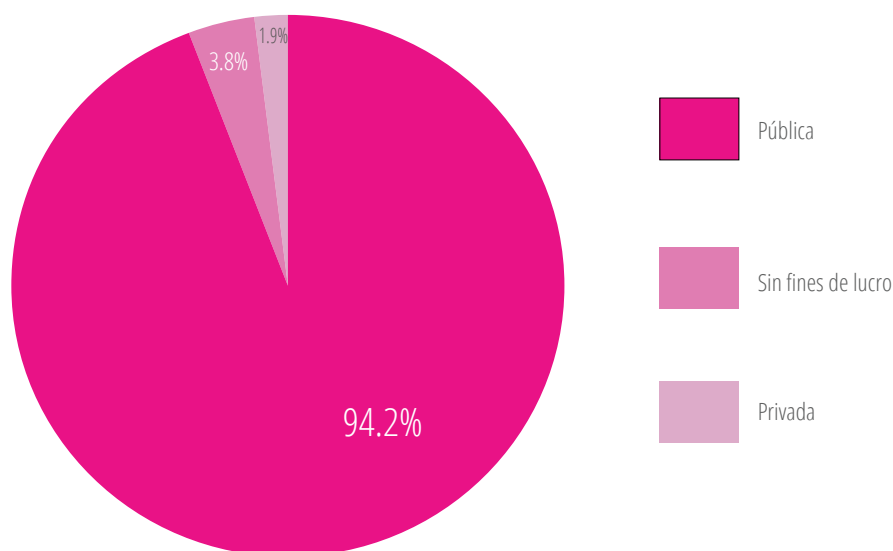
Gráfico N6. Fase en la que se encuentran los emprendimientos



Fuente: elaboración propia de los autores.

Mientras que 49 emprendimientos son privados, sólo dos emprendimientos son considerados organizaciones sin fines de lucro y uno pertenece al sector público.

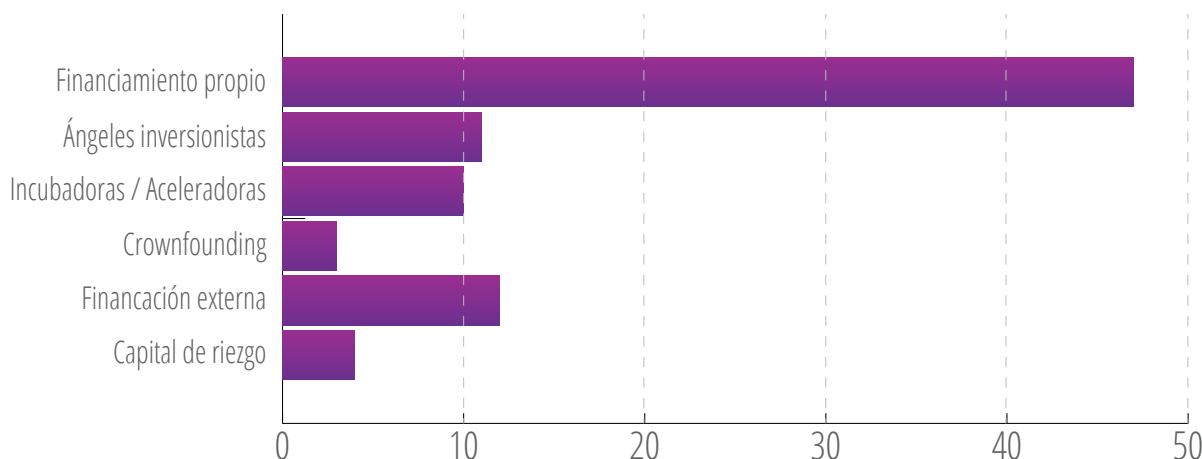
Gráfico N7. Tipo de startups



Fuente: elaboración propia de los autores.

La mitad de los emprendimientos encuestados se financia exclusivamente con capital propio. Esta es la fuente principal de financiamiento, correspondiendo a al menos una de las fuentes de inversión del 90% de los emprendimientos. En menor medida, los emprendimientos recurren a financiación externa (23%), ángeles inversionistas (21%) y/o incubadoras o aceleradoras (19%). Son pocas los emprendimientos que generan inversiones a través de capital de riesgo (4) y crowdfunding (3).

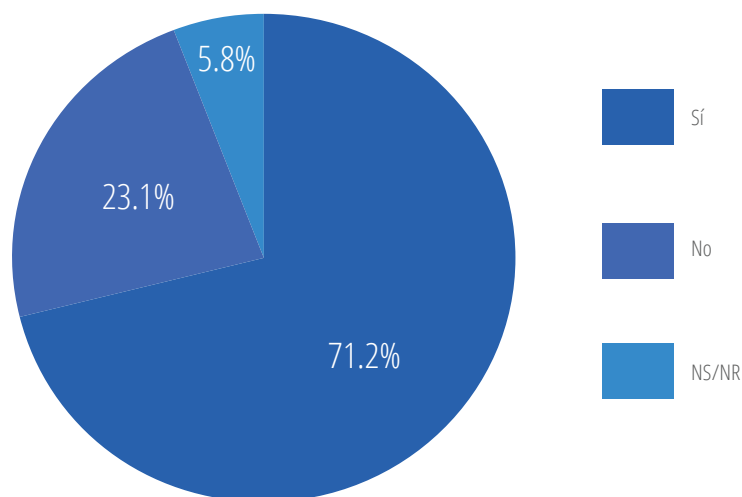
Gráfico N8. Fuentes de financiamiento de emprendimientos



Fuente: elaboración propia de los autores.

Mientras que el 71% de los emprendimientos encuestados no considera que sus equipos sean diversos, el 23% percibe que sí lo son, ya sea en términos de género y/o etnia.

Gráfico N9. Diversidad en los equipos

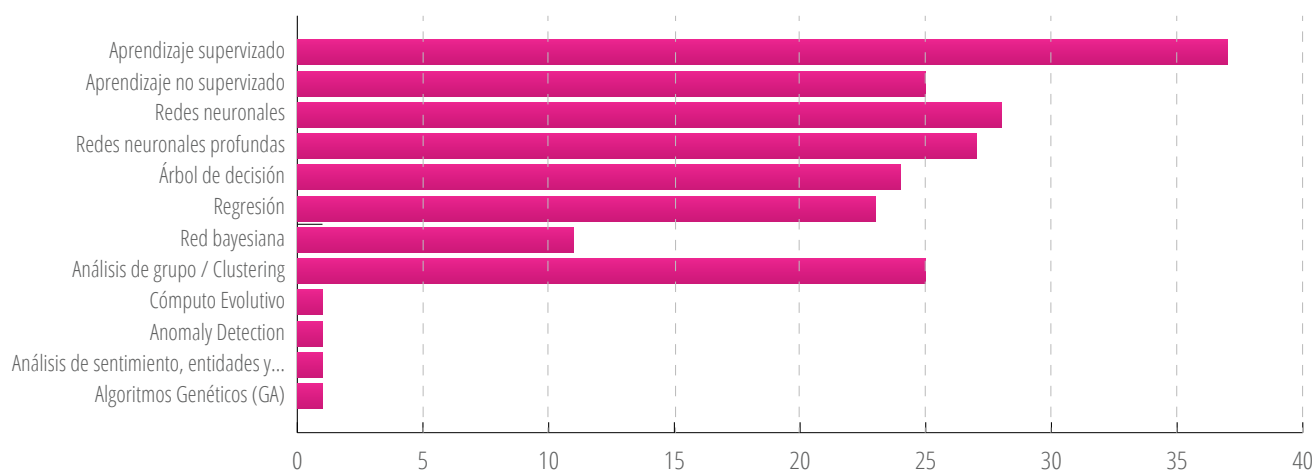


Fuente: elaboración propia de los autores.

El uso de inteligencia artificial es la propuesta de valor principal para 40 de las 52 startups (77%) y la propuesta secundaria para 12 de ellas (23%).

En general, los emprendimientos utilizan más de una técnica de IA para desarrollar sus productos o servicios. La técnica más utilizada es la de aprendizaje supervisado, siendo utilizada por el 71.15% de los emprendimientos. Alrededor del 50% de los emprendimientos, además, utiliza redes neuronales, redes neuronales profundas, análisis de grupo o clustering, aprendizaje no supervisado y árbol de decisión.

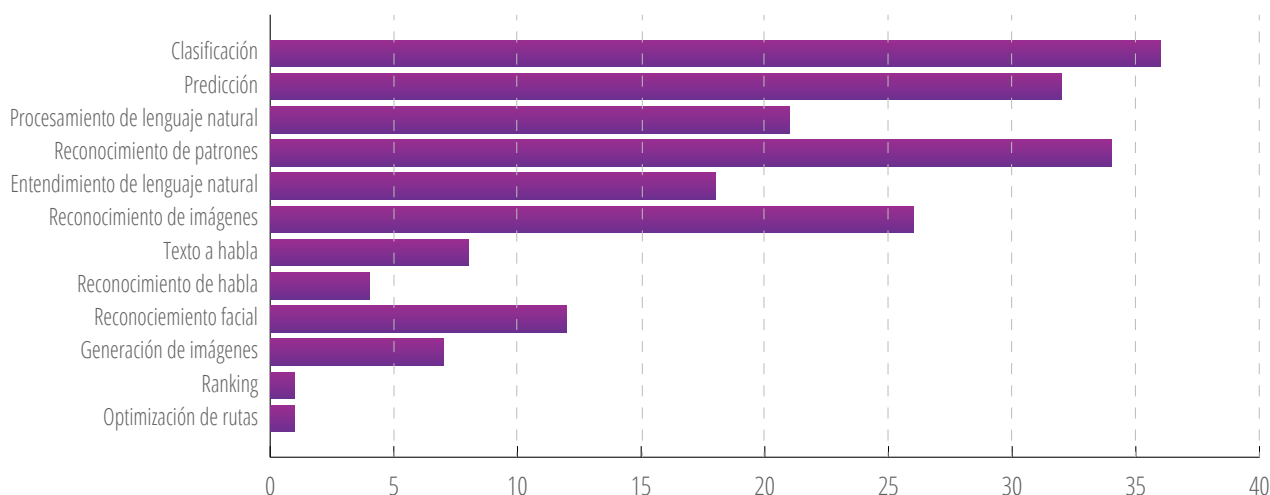
Gráfico N10. Técnicas de IA utilizadas



Fuente: elaboración propia de los autores.

El 71.15% de los emprendimientos encuestados aplica IA para realizar clasificaciones, mientras que el 65.38% y 61.54% para reconocimiento de patrones y predicciones, respectivamente. La mitad de los emprendimientos encuestados, además, realiza reconocimiento de imágenes.

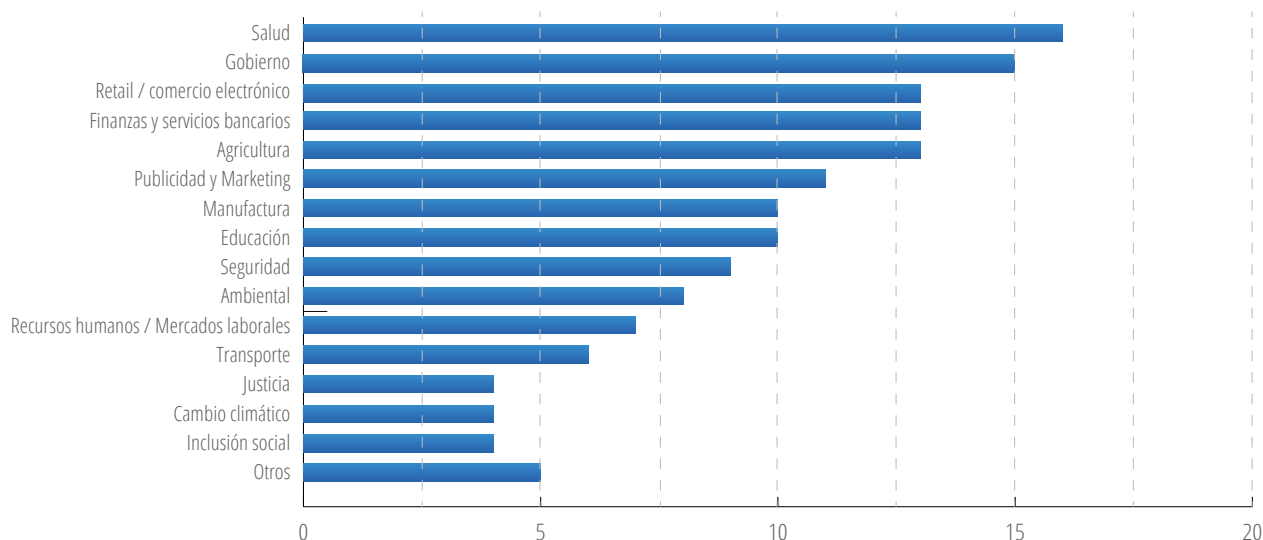
Gráfico N11. Tipo de aplicación de la IA



Fuente: elaboración propia de los autores.

Los emprendimientos desarrollan sistemas de inteligencia artificial para ser aplicados en diversos sectores. Mientras que algunas se focalizan en un sector en particular (21 emprendimientos), otras se insertan en mercados asociados a diversas áreas. Como se observa en el Gráfico 8, alrededor del 30% de los emprendimientos encuestados trabaja en el sector salud y gobierno, y entre el 19% y el 25% en retail y comercio electrónico, finanzas y servicios bancarios, agricultura, y publicidad y marketing.

Gráfico N12. Sectores en los cuales son aplicados los productos o servicios basados en IA



Impactos o consecuencias de los sistemas de IA

Fuente: elaboración propia de los autores.

Los resultados de la encuesta indican que no hay una clara tendencia en la identificación o no de riesgos. Mientras que 28 emprendimientos consideran que existen riesgos asociados con el uso de la IA en los sectores para los cuales trabajan, 24 de ellos consideran que no existen tales riesgos.

Entre los primeros, los emprendimientos mayormente mencionan los riesgos de sesgos o discriminación. En menor medida, los emprendimientos identifican que los sistemas de IA presentan riesgos para la privacidad de las personas por el uso de datos personales y/o sensibles, así como los riesgos legales de un mal tratamiento de datos. Ambas preocupaciones se relacionan frecuentemente con falta de claridad o zonas grises de los marcos regulatorios, ya sea sobre el procesamiento masivo de datos de personas como de la responsabilidad en la toma de decisiones algorítmicas. Además de esto, algunos emprendimientos consideran que la toma de decisiones sin intervención o control humano puede afectar la integridad, derechos y salud física de las personas. Esto es mencionado especialmente en emprendimientos que trabajan en el área de salud, seguridad y manufactura. Finalmente, se identifican también la mala praxis, las fallas de interpretación o correlaciones inexactas, posibles impactos negativos sobre el mercado y falta de transparencia.

Entre los emprendimientos que no identifican riesgos en su sector, algunos destacan que utilizan IA para automatizar tareas repetitivas y reducir el tiempo de trabajo de sus recursos humanos, como el reconocimiento de patrones y de imágenes. Otros utilizan IA para mejorar productos manufacturados. Mientras que la tendencia se mantiene para sectores como transporte, cambio climático e inclusión social, en otros sectores la diferencia de puntos porcentuales es más marcada. Al menos el 70% de los emprendimientos pertenecientes al sector de salud, gobierno, educación, recursos humanos/mercados laborales y justicia identifican riesgos. En los sectores restantes, entre el 60% y el 69% de los emprendimientos identifican riesgos, excepto en el caso de los emprendimientos que desarrollan IA en el sector agrícola, donde el 62% no identifica riesgo alguno.

Tabla N6. Identificación de riesgos por sector

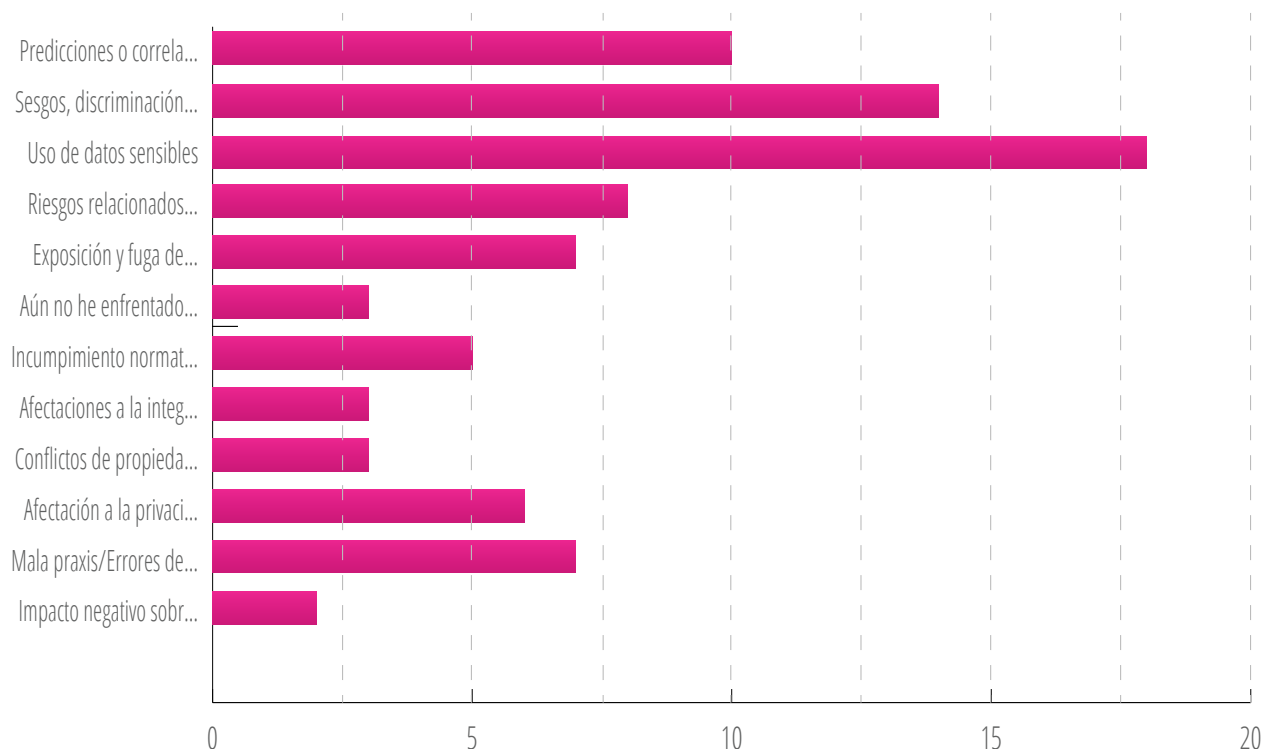
Sector	Recuento total	Emprendimientos que no identifican riesgos en su sector	Porcentaje	Emprendimientos que sí identifican riesgos en su sector	Porcentaje
Salud	16	4	0.25	12	0.75
Gobierno	15	3	0.20	12	0.80
Retail / comercio electrónico	13	4	0.31	9	0.69
Finanzas y servicios bancarios	13	5	0.38	8	0.62
Agricultura	13	8	0.62	5	0.38
Publicidad y Marketing	11	4	0.36	7	0.64
Manufactura	10	4	0.40	6	0.60
Educación	10	2	0.20	8	0.80
Seguridad	9	3	0.33	6	0.67
Ambiental	8	3	0.38	5	0.63
RRHH / Mercados laborales	7	2	0.29	5	0.71
Transporte	6	3	0.50	3	0.50
Justicia	4	1	0.25	3	0.75
Cambio climático	4	2	0.50	2	0.50
Inclusión social	4	2	0.50	2	0.50
Otros	5	2	0.40	3	0.60

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al menos la mitad de los emprendimientos encuestados que identifica riesgos en el uso de IA en sus sectores indica haber enfrentado riesgos asociados al uso de datos sensibles (64%) y a los sesgos de los algoritmos y posibles resultados discriminatorios y excluyentes (50%). En menor medida, pero aún enfrentado por alrededor de un tercio de los emprendimientos, se identificaron predicciones o correlaciones inexactas (35%), y al menos un cuarto se enfrentaron a riesgos relacionados a la robustez y seguridad de los sistemas de IA (28%), la exposición y

fuga de datos, y mala praxis o errores de implementación (25%). Además, algunos emprendimientos tuvieron que enfrentarse a complicaciones legales, como incumplimiento normativo (5) y conflictos de propiedad intelectual (3). Sólo tres de los emprendimientos encuestados aún no han enfrentado riesgos.

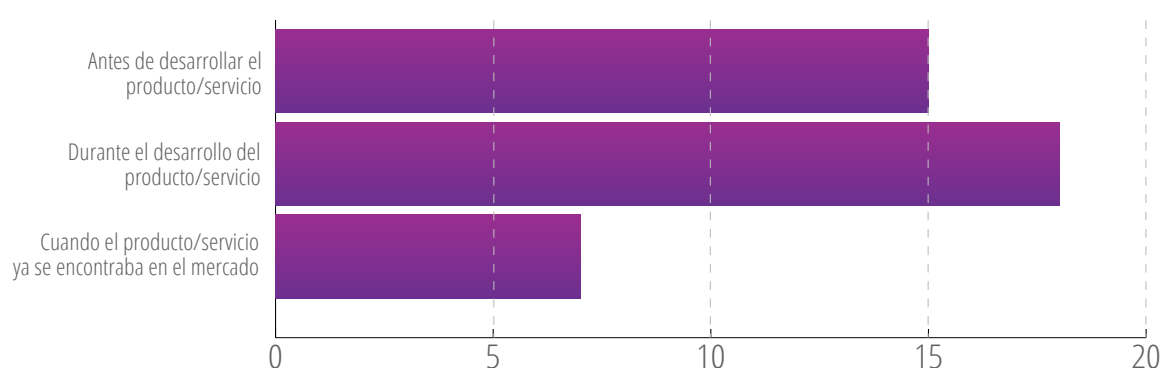
Gráfico N13. Riesgos enfrentados por los emprendimientos



Fuente: elaboración propia de los autores.

En general, los riesgos fueron identificados antes de salir al mercado. Es decir, antes de desarrollar el producto o servicio (en el 60% de los casos) y/o durante el desarrollo del producto o servicio (en el 72% de los casos). Fueron 7 de las 25 organizaciones que han enfrentado riesgos en el uso de IA las que lo detectaron tras lanzar el producto o servicio al mercado.

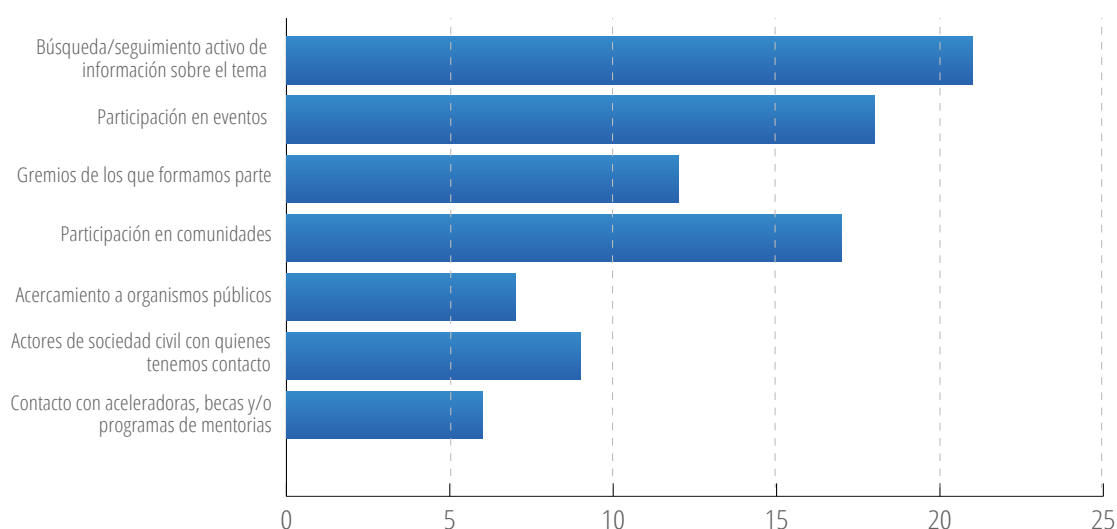
Gráfico N14. Etapa en la que identificaron los riesgos



Fuente: elaboración propia de los autores.

Los emprendimientos que identifican riesgos asociados al uso de IA suelen mantenerse informados sobre las maneras de abordar dichos riesgos (89%). Si bien existe diversidad en las fuentes de información, estas mayormente consisten en la búsqueda y seguimiento activo de información sobre el tema (el 84% de ellas lo hace) y la participación en eventos (72%) y comunidades (68%). En menor medida, los emprendimientos se mantienen informados por gremios de los cuales forman parte (48%), actores de sociedad civil con quienes tienen contacto (36%), organismos públicos a los cuales se acercan (28%) y/o aceleradoras, becas y/o programas de mentoría (24%).

Gráfico N15. Maneras en las que los emprendimientos se mantienen informados sobre cómo mitigar riesgos asociados al uso de IA



Fuente: elaboración propia de los autores.

5.1.2. Mitigación de riesgos

De los 28 emprendimientos que identifican impactos o consecuencias de los sistemas de IA en su sector, 5 no realizan actividades para detectar o mitigar riesgos. Mientras que dos emprendimientos consideran que los riesgos no son significativos, el resto o están en proceso de implementar procesos de mitigación de riesgos o bien no sabe cómo encararlos y/o no tiene los recursos humanos para abordarlos. De hecho, estas últimas se tratan de emprendimientos que se encuentran en estado temprano y de crecimiento y donde son 3 a 4 personas las que participan de forma directa en el desarrollo de IA.

Los emprendimientos que mencionan realizar actividades específicas para abordar los impactos o consecuencias de los sistemas de IA, no tienen prácticas estandarizadas, no tienen medios para tratar estos problemas y varían en las maneras en la que mitigan riesgos. Un cuarto de los emprendimientos indica que acuden a eventos, capacitaciones y contacto con expertos como acciones concretas para entender cómo mitigar los riesgos asociados a IA, mientras que el 20% realiza análisis y control de calidad o el mapeo y evaluación de riesgos. Además de esto, los emprendimientos mencionan desde políticas, prácticas y estándares -de manera general-

hasta acciones más concretas como técnicas de benchmarking, técnicas de regularización y data augmentation, uso de modelos de IA explicable y auditoría a los algoritmos.

Gráfico N16. Prácticas para mitigar riesgos asociados a IA



Fuente: elaboración propia de los autores.

Sumado a esto, dos tercios de los emprendimientos realizan actividades para que los clientes o usuarios mejoren su entendimiento sobre los conceptos básicos de IA o sobre el proceso o lógica mediante la cual el sistema de IA llega a un determinado resultado. Estas consisten principalmente en explicaciones en el marco de reuniones de negocios (79%) y talleres, charlas y otras capacitaciones (64%). Alrededor de 44% de los emprendimientos, además, hacen entrega de documentos o guías con información.

Por otro lado, cabe señalar que 16 emprendimientos cuentan con personas responsables en detectar, solucionar y/o dar seguimiento a los riesgos. Los roles de estas personas varían de emprendimiento a emprendimiento:

Director ejecutivo o Chief executive officer (CEO) (4)	Fundadores o socios (2)	Especialistas o dueños de productos (2)	Aseguramiento de la calidad o Quality assurance (QA) (2)
Director de tecnología o Chief technical officer (CTO) (2)	Jefe de operaciones o Chief operating officer (COO)	Director de legales	Ciberseguridad
Coordinador de solución médica (en el caso de startups en el área de salud)	Oficial de seguridad de la información o Chief information security officer (CISO)	Experiencia de usuario o User experience (UX)	

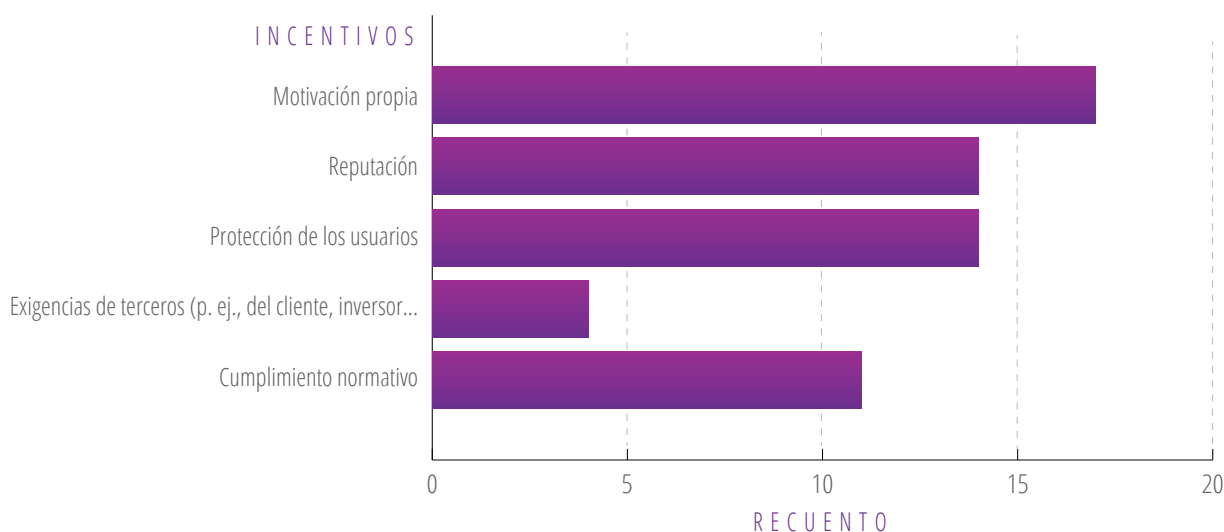
El resto del equipo (no técnico) se involucra en alguna de las fases del proceso en 37 de los 52 emprendimientos encuestados: 72.9% lo hace en la etapa de diseño (por ejemplo, en la definición de objetivos y variables), 78.37% lo hace en la etapa de desarrollo (por ejemplo, provisión de datos, definición del modelo de validación de correlaciones), 64.8% en la etapa de implementación y el 67.5% en la etapa de evaluación e impacto (por ejemplo, en el análisis de resultados y éxito del producto o servicio).

Por último, mientras que 8 de los 23 emprendimientos que llevan a cabo actividades para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA no tienen intenciones de modificar sus procesos, 15 de ellas tienen planificado mejorar procesos. Estas mejoras están mayormente asociadas a sus recursos humanos (6), ya sea con la incorporación de personal especializado en la identificación y mitigación de riesgos o el establecimiento de responsables de tal actividad, así como con capacitaciones del personal, incluyendo en el área de legales. Otros emprendimientos (4) mencionan de forma general que tienen intenciones de mejorar sus procesos de forma continua y mantenerse actualizados, ya sea con la evolución de los marcos legales o prácticas de seguridad. Finalmente, otros emprendimientos mencionan una variedad de maneras en las que buscan mejorar sus procesos. Por ejemplo, a través de técnicas de monitoreo activo, auditorías externas, mejoras en los métodos de UX e implementación de estándares.

5.1.3. Incentivos y barreras

Los 23 emprendimientos que llevan a cabo actividades para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA lo hacen por motivación propia (78.26%), reputación (60.87%) y protección de los usuarios (60.87%) y, en menor medida, por cumplimiento normativo (47.83%) o exigencia de terceros, como clientes, inversores o aceleradoras (17.39%).

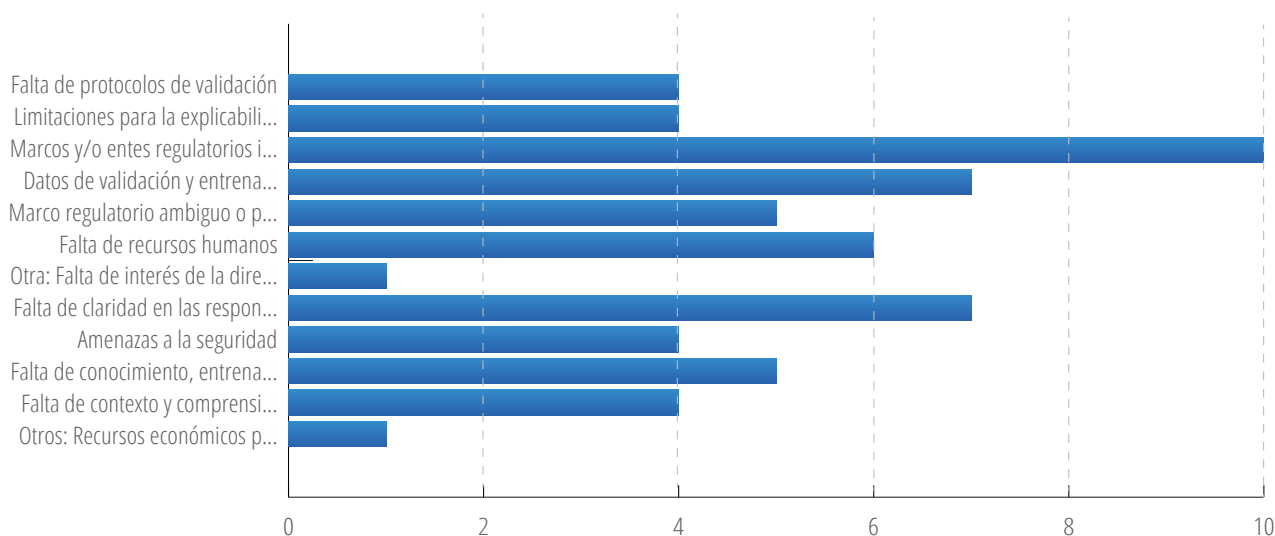
Gráfico N17. Incentivos para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA.



Fuente: elaboración propia de los autores.

Por otro lado, 15 de estos emprendimientos consideran que existen factores que obstaculizan la adopción de tales actividades. La inexistencia de marcos y/o entes regulatorios se presenta como la barrera más frecuente, independientemente del país de origen del emprendimiento. En segundo lugar, los encuestados identificaron como barreras adicionales los datos de validación y entrenamiento no representativos, incompletos o imprecisos y la falta de claridad en las responsabilidades en el uso del sistema de IA se presentan como las barreras más frecuentes. En tercer lugar, la falta de recursos humanos parece limitar la adopción de prácticas de mitigación de riesgos. Esto es destacado por emprendimientos pequeños de menos de 10 empleados, así como emprendimientos más grandes de entre 20 y 29 empleados e incluso más de 100 empleados. De forma similar, este aspecto es mencionado por emprendimientos que se encuentran en distintas fases y sectores. Además de barreras adicionales como la falta de conocimiento, entrenamiento y/o habilidades, los marcos regulatorios ambiguos o prohibitivos, las amenazas a la seguridad, la falta de contexto y comprensión del problema y sus variables, la falta de protocolos de validación y las limitaciones para la explicabilidad de los resultados, algunos encuestados indicaron que la falta de recursos económicos y de interés de la dirección afectan negativamente las oportunidades de adopción de prácticas para mitigar riesgos.

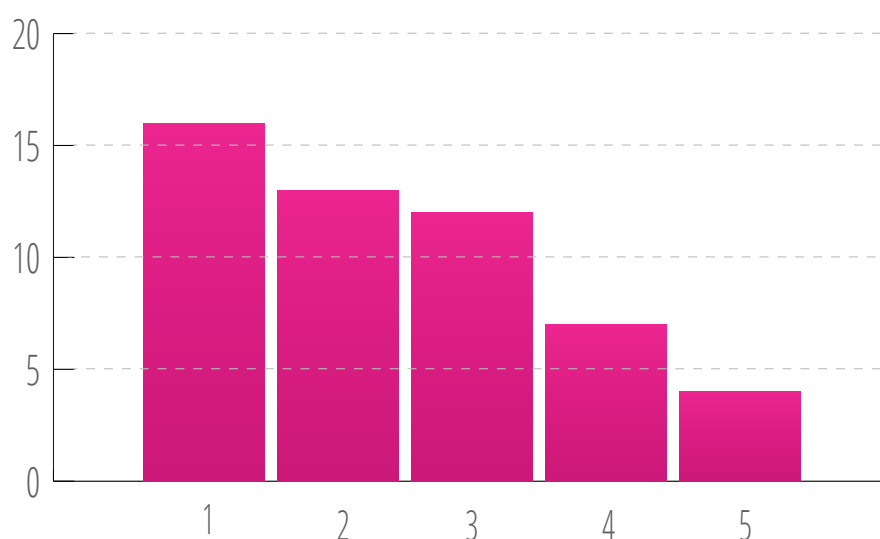
Gráfico N18. Obstáculos para detectar y/o tratar riesgos en el uso de IA



Fuente: elaboración propia de los autores.

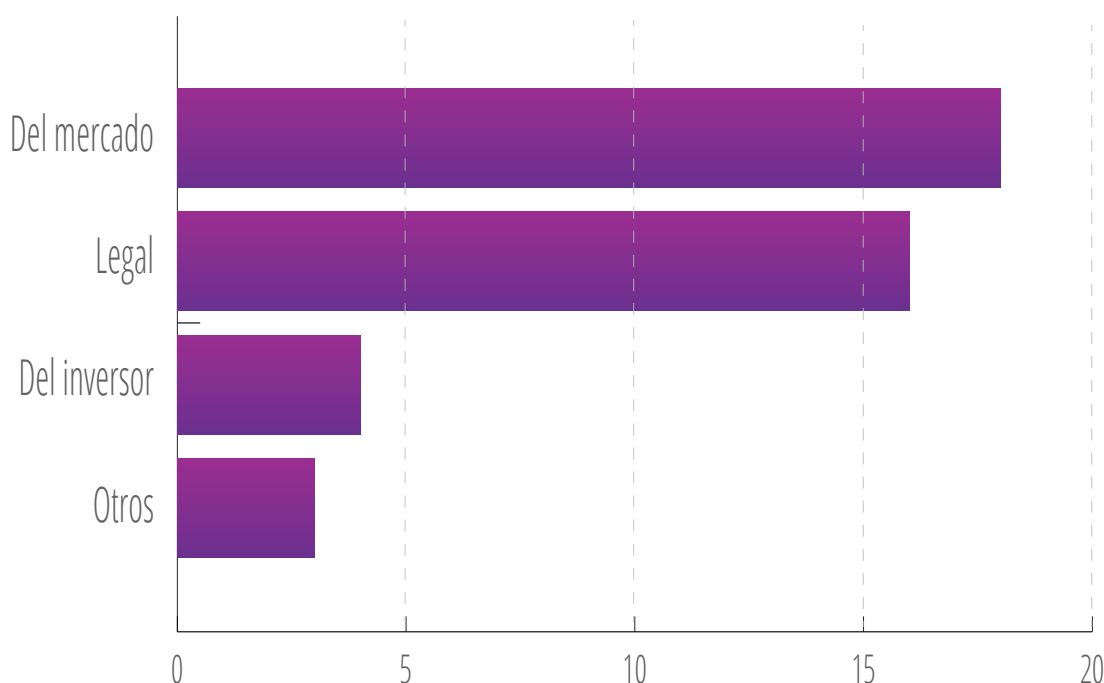
Los resultados acerca del nivel de presión que los emprendimientos han experimentado para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en su sistema de IA, se observa que, en general, experimentan poca presión. La presión, en el 50% de los casos, tiene origen en el mercado, 44% legal y sólo el 11% en el inversor. Tres startups, además, mencionaron presión interna, moral y de clientes y/o políticas mundiales, respectivamente.

Gráfico N19. Nivel de presión experimentada para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en los sistemas de IA



Fuente: elaboración propia de los autores.

Gráfico N20. Fuente de presión para elaborar mecanismos adicionales de seguridad en los sistemas de IA

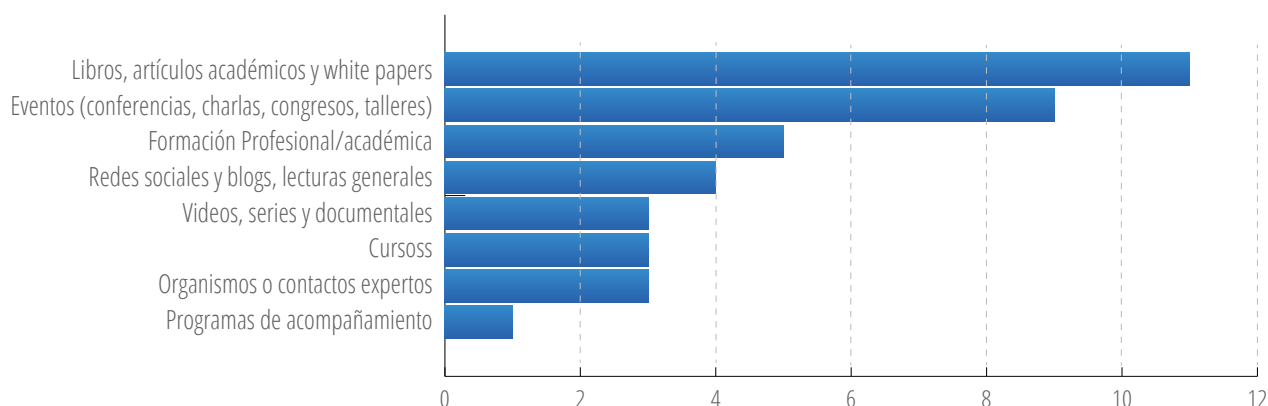


Fuente: elaboración propia de los autores.

5.1.4. Concepto de ética de IA y marcos éticos

De los emprendimientos encuestados, el 59.6% sostiene que conoce el concepto de ética de inteligencia artificial, concepto sobre el que han escuchado o leído mayormente en libros, artículos académicos y white papers, eventos.

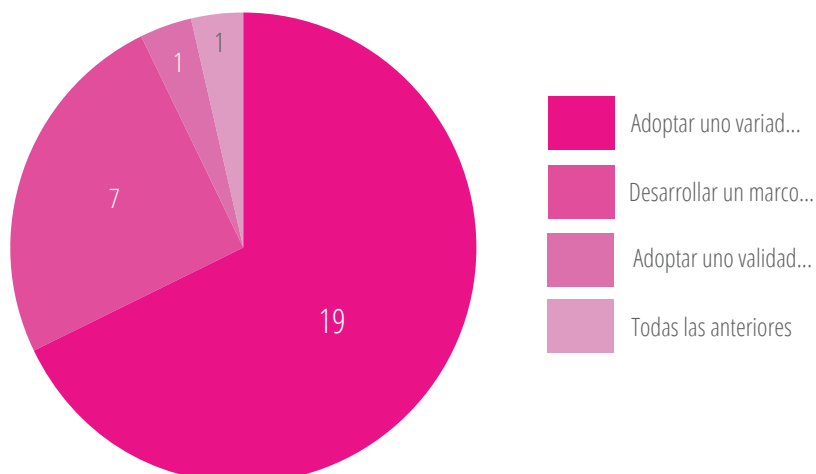
Gráfico N21. ¿Dónde han escuchado acerca del concepto de ética de IA?



Fuente: elaboración propia de los autores.

Además, 28 de los 31 emprendimientos que conocen el concepto de ética de inteligencia artificial consideran relevante adoptar un marco ético dentro de su emprendimiento para fundamentar el desarrollo de la IA. Dos tercios de los emprendimientos preferirían adoptar un marco validado por algún mecanismo internacional, como un banco de desarrollo, un consorcio de universidades o un organismo de estandarización; mientras que un cuarto preferiría desarrollar un marco propio. Sólo una startup considera relevante que el marco ético esté validado por un organismo nacional del país donde se encuentra su emprendimiento.

Gráfico N22. Marco ético que los emprendimientos preferirían adoptar



Fuente: elaboración propia de los autores.

6.

Bibliografía

Agencia Española de Protección de Datos (2019). Introducción al hash como técnica de seudonimización de datos personales. En **European Data Protection Supervisor**. Recuperado el 11 de diciembre de 2021, de https://edps.europa.eu/sites/default/files/publication/19-10-30_aepd-edps_paper_hash_es.pdf

Aguerre, C. (2020). Estrategias nacionales de IA y gobernanza de datos en la región. **Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe. Ética, Gobernanza y Políticas**. Buenos Aires: CETyS Universidad de San Andrés.

Ananny, M., & Crawford, K. (2018). Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. **New Media & Society**, 20(3), 973-989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>

Angwin, J., Larson, J., Mattu, S., & Kirchner, L. (23 de mayo de 2016). Machine Bias There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks. Propublica. Recuperado el 18 de enero de 2022, de <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>

Benjamin, Ruha (2019). **Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code**. Polity.

Blackman, R. (15 de octubre de 2020). A Practical Guide to Building Ethical AI. Harvard Business Review. Recuperado 15 de noviembre de 2021, de <https://hbr.org/2020/10/a-practical-guide-to-building-ethical-ai>

Blank, S. (2003). **The four steps to the epiphany: Successful strategies for products that win**. Pescadero: K&S Ranch.

Blank, S. (2013). Why the lean start-up changes everything. **Harvard Business Review**, 91(5), 63-72.

Boyd, D., & Crawford, K. (2011). Six Provocations for Big Data. **Social Science Research Network**. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1926431>

Burrell, J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. **Big Data & Society**, 3(1), 2053951715622512.

Cabrol, M. Sánchez Ávalos, R. (2021). ¿Quién le teme a la inteligencia?: posibilidades y riesgos de la inteligencia artificial en el Estado digital. **Banco Interamericano de Desarrollo**.

Castaño, D. (2020). La gobernanza de la Inteligencia Artificial en América Latina: entre la regulación estatal, la privacidad y la ética digital. En C. Aguerre, (Ed.). **Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe. Ética, Gobernanza y Políticas**. Buenos Aires: CETyS Universidad de San Andrés.

Charrie, L. Q. and A. (s. f.). The Right Way to Regulate the Tech Industry. MIT Sloan Management Review. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://sloanreview.mit.edu/article/the-right-way-to-regulate-the-tech-industry/>

Clarke, R. (2019). Why the world wants controls over Artificial Intelligence. **Computer Law & Security Review**, 35(4), 423-433.

Endeavor (2020). El impacto de la inteligencia artificial en el emprendimiento. Endeavor México.

European Commission (14 de octubre de 2021). Regulatory framework proposal on artificial intelligence. Recuperado el 18 de enero de 2022 de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

FDA (2021). Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) Action Plan. **U.S Food & Drug Administration**. Recuperado de: <https://www.fda.gov/media/145022/download>

Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Srikumar, M. (2020). Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI. **Berkman Klein Center Research Publication**, (2020-1).

Floridi, L. (2019b). Translating principles into practices of digital ethics: Five risks of being unethical. **Philosophy & Technology**. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00354-x>

Friedman, B., & Nissenbaum, H. (1996). Bias in computer systems. **ACM Transactions on Information Systems (TOIS)**, 14(3), 330-347.

Geissbuhler, A., Safran, C., Buchan, I., Bellazzi, R., Labkoff, S., Eilenberg, K., & De Moor, G. (2013). Trustworthy reuse of health data: a transnational perspective. **International journal of medical informatics**, 82(1), 1-9.

Gómez Mont, C., Del Pozo, C. M., Martínez Pinto, C., & Martín del Campo Alcocer, A. V. (2020). La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: panorámica regional e instantáneas de doce países. **Banco Interamericano de Desarrollo**.

Greenleaf, G. (2021). **Global Tables of Data Privacy Laws and Bills** (7ma Ed, enero 2021) (SSRN Scholarly Paper ID 3836261). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3836261>

Hardt, M. (26 de septiembre de 2014). How big data is unfair. Medium. Recuperado el 18 de enero de 2022, de <https://medium.com/@mrtz/how-big-data-is-unfair-9aa544d739de>

Hoffmann, A.L. (2019). Where fairness fails: Data, algorithms, and the limits of antidiscrimination discourse. **Information, Communication & Society**, 22(7), 900-915.

Holstein, K., Vaughan, J. W., Daumé III, H., Dudík, M., & Wallach, H. (2019). Improving fairness in machine learning systems: What do industry practitioners need? **Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300830>

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. **Nature Machine Intelligence**, 1(9), 389-399.

Latonero, M. (2018). Governing artificial intelligence: Upholding human rights & dignity. **Data & Society**, 1-37.

Leslie, D. (2019). *Understanding artificial intelligence ethics and safety: A guide for the responsible design and implementation of AI systems in the public sector*. **The Alan Turing Institute**. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3240529>

Mann, M., & Matzner, T. (2019). Challenging algorithmic profiling: The limits of data protection and anti-discrimination in responding to emergent discrimination. **Big Data & Society**, 6(2), 2053951719895805.

Marda, V., & Narayan, S. (2020). Data in New Delhi's predictive policing system. **Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency January 2020** Pages 317–324 <https://doi.org/10.1145/3351095.3372865>

Miltner, K. M. (2021). "One part politics, one part technology, one part history": Racial representation in the Unicode 7.0 emoji set. **New Media & Society**, 23(3), 515-534.

Mittelstadt, B. (2019). Principles alone cannot guarantee ethical AI. **Nature Machine Intelligence**, 1(11), 501-507.

Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. **Big Data & Society**, 3(2), 2053951716679679.

Morley, J., Elhalal, A., Garcia, F., Kinsey, L., Mökander, J., & Floridi, L. (2021b). Ethics as a Service: A Pragmatic Operationalisation of AI Ethics. **Minds and Machines**, 31(2), 239-256. <https://doi.org/10.1007/s11023-021-09563-w>

Morley, J., Kinsey, L., Elhalal, A., Garcia, F., Ziosi, M., & Floridi, L. (2021). Operationalising AI ethics: barriers, enablers and next steps. **AI & SOCIETY**, 1-13.

Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices. **Science and Engineering Ethics**, 26(4), 2141-2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>

OCDE (2019). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. En **OECD Legal Instruments**. Recuperado el 18 de enero de 2022, de <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

O'neil, C. (2016). **Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy**. Crown.

Orr, W., & Davis, J. L. (2020). Attributions of ethical responsibility by Artificial Intelligence practitioners. **Information, Communication & Society**, 23(5), 719-735.

Pew Trusts (5 de agosto de 2021). **How FDA Regulates Artificial Intelligence in Medical Products**. Recuperado el 18 de enero de 2022 de <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/issue-briefs/2021/08/how-fda-regulates-artificial-intelligence-in-medical-products>

Rakova, B., Yang, J., Cramer, H., & Chowdhury, R. (2021). Where Responsible AI meets Reality: Practitioner Perspectives on Enablers for shifting Organizational Practices. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, 5(CSCW1), 1-23. <https://doi.org/10.1145/3449081>

Raso, F. A., Hilligoss, H., Krishnamurthy, V., Bavitz, C., & Kim, L. (2018). Artificial intelligence & human rights: Opportunities & risks. **Berkman Klein Center Research Publication**, (2018-6).

Safran, C., Bloomrosen, M., Hammond, W. E., Labkoff, S., Markel-Fox, S., Tang, P. C., & Detmer, D. E. (2007). Toward a national framework for the secondary use of health data: an American Medical Informatics Association White Paper. **Journal of the American Medical Informatics Association**, 14(1), 1-9.

Solove, D. J. (2007). I've got nothing to hide and other misunderstandings of privacy. **San Diego L. Rev.**, 44, 745.

Stanford University (2021) The AI Index Report – Artificial Intelligence Index. Recuperado el 18 de enero de 2022, de <https://aiindex.stanford.edu/report/>.

Stray, V., Hoda, R., Paasivaara, M., & Kruchten, P. (Eds.). (2020). Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming. En **21st International Conference on Agile Software Development**, XP 2020, Copenhagen, Denmark, June 8–12, 2020, Proceedings (Vol. 383). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49392-9>

Sutton Jr, S. M. (2000) Role of process in a software start-up, *IEEE Software* 17 (4) (2000) 33–39. doi:10.1109/52.854066.

Taeihagh, A. (2021). Governance of artificial intelligence. **Policy and Society**, 40(2), 137-157. <https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1928377>

Taylor, L., & Dencik, L. (2020). Constructing Commercial Data Ethics. **Technology and Regulation**, 2020, 1-10. <https://doi.org/10.26116/techreg.2020.001>

Tutt, A. (2017). An FDA for algorithms. **Admin. L. Rev.**, 69, 83.

Urbano, D., & Pulido, D. U. (2008). Invitación al emprendimiento: Una aproximación a la creación de empresas. Editorial UOC.

Urbano, D., & Toledano, N. (2008). La concentración de la oferta como fuente de innovación de los nuevos negocios: el estudio de un caso en el sector de la automoción en Cataluña. **Universia Business Review**, (17), 80-93.

UNESCO (2021). Informe de la Comisión de Ciencias Sociales y Humanas. **UNESCO. General Conference**, 41st, 2021 [862]. Recuperado el 18 de enero de 2022 de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379920_spa.page=15

Vakkuri, V., Kemell, K.-K., Kultanen, J., Siponen, M., & Abrahamsson, P. (2019). Ethically Aligned Design of Autonomous Systems: Industry viewpoint and an empirical study. **arXiv:1906.07946 [cs]**. <http://arxiv.org/abs/1906.07946>

Vakkuri, V., Kemell, K.-K., Jantunen, M., & Abrahamsson, P. (2020). "This is Just a Prototype": How Ethics Are Ignored in Software Startup-Like Environments. En V. Stray, R. Hoda, M. Paasivaara, & P. Kruchten (Eds.), **Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming** (pp. 195-210). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49392-9_13

Veronese, A. & Nunes Lopes Espiñeira Lemos, A. (2021). Trayectoria normativa de la inteligencia artificial en los países de Latinoamérica con un marco jurídico para la protección de datos: límites y posibilidades de las políticas integradoras. **Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital** (2).

Wachter, S. (2017). *Privacy: Primus Inter Pares—Privacy as a Precondition for Self-Development, Personal Fulfilment and the Free Enjoyment of Fundamental Human Rights*. **Personal Fulfilment and the Free Enjoyment of Fundamental Human Rights (January 22, 2017)**.

Wachter, S., & Mittelstadt, B. (2019). *A right to reasonable inferences: re-thinking data protection law in the age of big data and AI*. **Colum. Bus. L. Rev.**, 494.

Zeng, Z., Miao, C., Leung, C., & Chin, J. J. (2018, April). *Building more explainable artificial intelligence with argumentation*. In **Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence** (Vol. 32, No. 1).

7.

Glosario

AMEF	Análisis modal de fallos y efectos.
B2B	<i>Business-to-business</i> (Negocio a negocio).
FDA	Administración de Medicamentos y Alimentos (Agencia de gobierno de los Estados Unidos).
FODA	Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas.
LIME	Explicaciones del modelo local agnóstico.
RGPD (GDPR en inglés)	Reglamento General de Protección de Datos.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
QA	<i>Quality Assurance</i> (Garantía de Calidad).
UX	<i>User Experience</i> (Experiencia de usuario)