



an NTT DATA Company

AI LATIN AMERICA

# EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL EMPRENDIMIENTO

Desarrollado por: **endeavor**



Se puede encontrar un tablero interactivo con los hallazgos de este estudio en [http://bit.ly/Map\\_AI](http://bit.ly/Map_AI)



RESUMEN EJECUTIVO

8

**1. PANORAMA GENERAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
EN AMÉRICA LATINA**

34

**2. USO Y GRADO DE ADOPCIÓN DE IA EN AMÉRICA LATINA**

41

**3. PERFIL DEL EMPRENDEDOR Y DE SU EQUIPO**

58

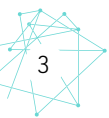
**4. DILEMAS DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

67

**5. CONCLUSIONES**



ANEXOS 1 Y 2  
REFERENCIAS  
SESGOS Y LIMITACIONES  
ACERCA DE  
AGRADECIMIENTOS



**L**a Inteligencia Artificial (IA), es el motor de la mayor transformación tecnológica que concentrará gran parte de la productividad económica y los mayores crecimientos de las naciones, que logren convertirse en los principales semilleros de empresas que desarrollen una disrupción en el sector. En el contexto de COVID-19, donde el distanciamiento social impide el contacto físico entre personas, la ola de digitalización continúa acelerándose—sobre todo la adopción de la IA que automatiza y eficienta las operaciones y permite la atención al cliente cuando la atención ya no es posible. Esta tendencia es irreversible y bajo la nueva normalidad será una realidad en muchas industrias. Los efectos disruptivos de la IA conllevan beneficios económicos y sociales. Por lo cual es importante que cada región pueda identificar e impulsar a la innovación local a través de los emprendedores y evitar verse rezagados en esta dinámica transformativa.

Aunque América Latina todavía se encuentra a la zaga de EE.UU., Europa y China en cuanto al desarrollo de IA, la región está registrando un *boom* igualmente importante. Este estudio da seguimiento a nuestro reporte en 2018 para brindar información actualizada sobre el estado actual, los principales retos, y el futuro de las empresas de IA. En comparación con las 240 empresas



latinoamericanas de IA previamente identificadas, el mapeo ascendió a más del doble para el 2020, con 490 emprendimientos basados en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, El Salvador, Ecuador, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. En conjunto, en 2019 estas empresas vendieron \$4,200 millones de dólares, emplearon a más de 38,000 personas y recibieron \$2,200 millones de dólares en inversión. Además, a través de encuestas y entrevistas a profundidad hemos recogido información de 136 empresas de IA, casi el doble de las 70 empresas encuestadas en el reporte anterior, además de recabar información adicional de algunas empresas con lo cual mostraremos en algunos gráficos mayores muestras. Con una muestra más amplia y representativa, esperamos ofrecer un panorama del desarrollo del emprendimiento de IA en América Latina agregando valor a un ecosistema que está por reinventarse.

## CARACTERÍSTICAS DEL EMPRENDIMIENTO EN IA EN AMÉRICA LATINA

Partiendo del Índice de Nivel de Innovación y Crecimiento de IA (INICIA) construido en el estudio previo—basado en variables como el año de fundación de las empresas, ventas, empleos, inversión recibida, técnicas de IA utilizadas, entre otras—nuestros hallazgos indican que el INICIA ha subido de 32% en 2018 a 48% en 2020. El ascenso representa un crecimiento robusto de IA en la región, pero su desarrollo aún se encuentra en etapa temprana. Los indicadores principales de la falta de madurez incluyen el año de fundación (el 55% de las emprendimientos se fundó entre 2014 y 2017), la inversión recibida (la mediana es \$528 mil dólares), y las técnicas de *deep learning* utilizadas. En 2019 la empresa mediana de IA en América Latina vendió \$1 millón de dólares y empleó a 11 personas. Del lado financiero, un 61% de las empresas encuestadas han recibido inversión de una o varias fuentes (49% de capital semilla, 23% de *angel investors*, y 18% de serie A, B o C).

Desde los agricultores que vuelan drones para monitorear la salud de las plantas, hasta las tiendas que ocupan *chatbots* para manejar servicio al cliente, la IA penetra diversos sectores e incluso genera nuevas industrias



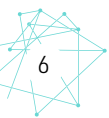


anteriormente impensables. El sector más popular de las empresas de IA es *Enterprise Software & Services* (39% de la muestra), seguido de *Commerce & Retail* (12%), *Healthcare* (7%), *Financial Services* (7%) y *Marketing* (7%). Otros sectores como *Education*, *Agriculture*, *Infrastructure*, *Entertainment*, *Shipping & Logistics* también han visto innovación significativa con la adopción de IA en varios aspectos.

Para profundizar en los emprendimientos de IA que cuentan con diferentes tipos de aplicaciones, hicimos una importante distinción conforme el rol de IA en el modelo de negocio. Del total de las empresas, el 40% se cataloga como *Core AI*, al ofrecer la tecnología como parte de su propuesta comercial. En cambio, el otro 60% que involucra la IA en sus procesos productivos para generar eficiencias es clasificado como *non-Core AI*.

Al igual que lo observado en nuestro estudio de 2018, las aplicaciones de IA más comunes son *Business Intelligence & Analytics* (20%), *Automated Machine Learning* (15%) y *Text Analysis/Generation* (11%). De las técnicas utilizadas, vemos que el uso más extendido es la clasificación (54% de los casos), seguido de la predicción (49%) y el procesamiento de lenguaje natural (42%). Respecto al uso de IA, la gran mayoría de las empresas (86%) cuenta con un desarrollo propio basado en productos de terceros—destacando Google TensorFlow, Amazon Web Services, PyTorch y Microsoft Cognitive Toolkit—el resto utiliza IA adquirida.

Más allá de los datos de las empresas, este año también analizamos a profundidad el capital humano al ser uno de los mayores retos señalados en 2018, tanto a los fundadores como sus equipos, en las empresas de IA en la región. De los 372 emprendedores identificados, nuestro análisis indica que un emprendedor “típico” de IA—tomando las cifras medianas—fundó la empresa a la edad de 29, teniendo cinco trabajos y dos emprendimientos previos, y con experiencia directiva (79% han ocupado puestos de C-Level, gerente o director). Las carreras más cursadas son Negocios (21% de los emprendedores), Ciencias de la Computación (15%) y Ingeniería (10%). Mientras el 41% realizó estudios de posgrado. Por otra parte, inspeccionando el perfil de los 560 ex-empleados en las empresas de IA con el objetivo de analizar los patrones de alta rotación manifestados por los emprendedores, descubrimos que un empleado “típico” tiene 30 años, estudió Ingeniería en sistemas para la licenciatura,



tiene cinco cargos previos y en promedio trabajó 13 meses en cada uno. Entre ellos, las certificaciones más populares son de programación (51%), *Big Data* (13%), y *Machine Learning* (11%). El desequilibrio del género es igualmente sobresaliente en ambos casos: sólo 8% y 15% de los emprendedores y ex-empleados, respectivamente, son mujeres.

## RETOS DEL EMPRENDIMIENTO DE IA EN AMÉRICA LATINA

Aunque el emprendimiento de IA ha logrado buenos avances desde que salió el primer reporte en 2018, muchos de los retos principales previamente identificados siguen siendo relevantes para hoy. A continuación están los puntos que destacan los emprendedores entrevistados por Endeavor y everis:

- **Escasez de talento:** El fenómeno de *brain drain* cuando los investigadores y profesores dejan su puestos por las *Big Tech* desafía la generación de talento en las universidades. La desconfianza hacia los desarrolladores locales y la débil retención del talento por las empresas ante los competidores de *Big Tech* siguen atormentando el ecosistema.
- **Adopción de la tecnología:** El desconocimiento, incertidumbre, y a veces expectativas poco realistas sobre la IA por parte de clientes impiden la adopción extendida de la tecnología.
- **La ausencia de políticas públicas constructivas:** Los gobiernos no han invertido suficientemente en el desarrollo de emprendedores ni en la educación tecnológica. En materia de protección de datos y privacidad, no existe un modelo latinoamericano sustentado en principios de confianza, seguridad y derechos fundamentales ante el uso de la IA.



## ACCIONES PARA FOMENTAR EL EMPRENDIMIENTO DE IA EN AMÉRICA LATINA

No hay mejor momento que ahora—cuando la digitalización y la automatización se han hecho necesidades en las contingencias derivadas por el COVID-19—para acelerar la adopción de IA. América Latina, una de las regiones más afectadas por la pandemia, posee la oportunidad de recuperarse de manera rápida y estable a través de liberar el enorme potencial de IA.

De cara al futuro, la incertidumbre será la norma, y la innovación incesante será la constante con la que podemos contar para seguir adelante. Las acciones más efectivas para el desarrollo de IA requerirían apoyo colaborativo del mundo empresarial, el sector público y la sociedad civil.

Bajo nuestro punto de vista, tres de los ámbitos en los que todos deberíamos trabajar, relacionados con los mencionados retos, son:

- **Talento:** Las instituciones educativas deberían fortalecer y amplificar la oferta de programas técnicos y especializaciones en IA con el fin de preparar a los alumnos para el mundo profesional. Las empresas deberían pensar en desarrollar su propio *pipeline* de talento e invertir en capacitaciones y certificaciones para su equipo.
- **Divulgación:** Mientras que las empresas invierten en Investigación y Desarrollo para generar más soluciones innovadoras, los otros actores—tales como la sociedad civil, las instituciones, las administraciones públicas—deberían trabajar juntos para realizar una labor de difusión y sensibilización de la IA. El conocimiento adecuado y una red de colaboración ayudarían a eliminar barreras de adopción e involucrarían más voces para mejorar el uso de la IA.
- **Regulación:** Los gobiernos deberían diseñar un marco regulatorio robusto y claro que facilite un mayor acceso a datos públicos para el desarrollo de algoritmos y soluciones de IA, bajo la condición de que los datos personales y la privacidad sean respetados, protegidos y que estos modelos no lleguen a discriminar.

Evandro Armelin, *everis Data & Analytics Director*

# **1. PANORAMA GENERAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN AMÉRICA LATINA**



## TENDENCIAS DEL SECTOR Y CARACTERÍSTICAS DEL *HUB* DE EMPRENDIMIENTO.

---

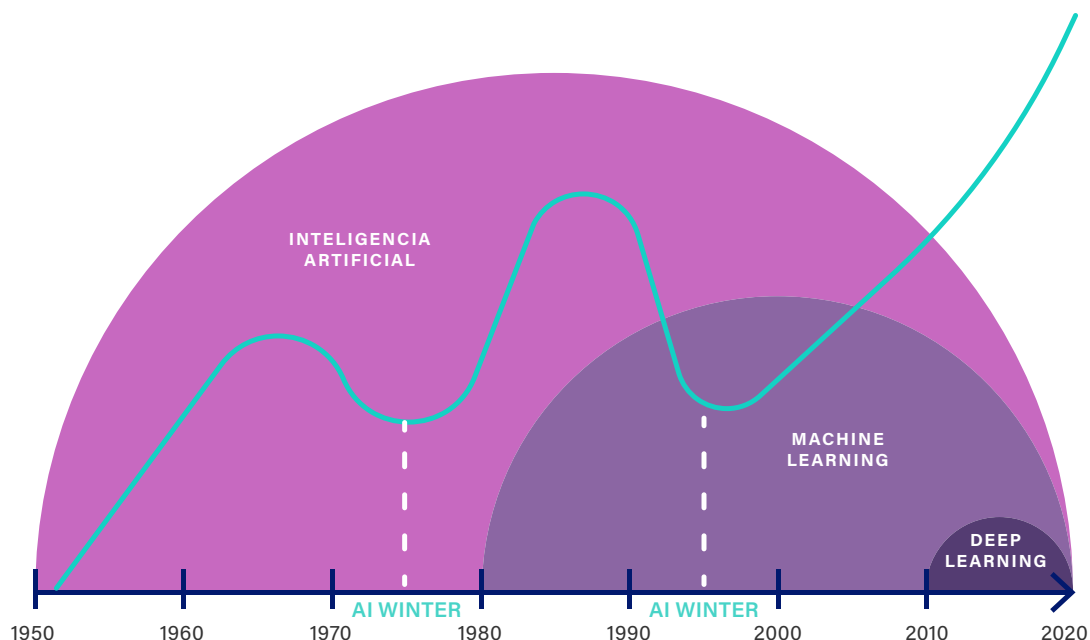
La expansión en el uso y adopción de la Inteligencia Artificial (IA) se encuentra en su mayor punto de inflexión, con un mercado proyectado de \$70,000 millones de dólares para el año 2020 y con una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR, por sus siglas en inglés) de 38% para el periodo de 2018-2022, en cuanto al presupuesto en sistemas de IA a nivel mundial.<sup>1</sup> Existen múltiples estudios y análisis sobre el futuro impacto de la IA, que cada año se materializan por debajo o muy cercanos a sus pronósticos.

El nivel de procesamiento computacional se ha exponenciado y democratizado, logrando cada vez más velocidad y accesibilidad con el paso del tiempo. El Foro Económico Mundial sostiene que el PIB mundial será 14 por ciento más alto en 2030 como resultado de una mayor utilización de la IA en soluciones industriales y de la vida cotidiana, equivalente a 15.7 mil millones de dólares.

En el libro del Dr. Kai-Fu Lee, *AI Superpowers*, una figura importante en el desarrollo de la IA, él mismo plasma adecuadamente el momento en que nos encontramos y las razones que nos llevaron al mayor nivel de adopción y a este punto de inflexión. Varios periodos de expansión y contracción pasaron y hubo momentos conocidos como “AI Winters”, periodos en los cuales se redujeron las inversiones y el interés por falta de resultados y aplicaciones.<sup>2</sup> En 2012<sup>3</sup> se logró captar nuevamente el interés de investigadores, científicos, inversionistas, empresarios y emprendedores al presenciar cómo el equipo asesorado por Geoffrey Hinton ganaba una competencia de visión por computadora, a través del uso de una red neuronal que daría paso a lo que hoy conocemos como *deep learning*. En ese momento a nivel mundial se dimensionó el potencial comercial sobre su aplicación en reconocimiento de voz y de imágenes, predicción del comportamiento del consumidor, identificación de fraudes, tomar decisiones sobre la asignación de préstamos e incluso en la automatización de vehículos.

El año 2012 marcó el punto de inflexión cuando los modelos de negocio de base tecnológica comenzaron a generar cantidades masivas de datos, necesarios para entrenar los diversos modelos de algoritmos que, combinados con la capacidad computacional actual, hicieron posible el desarrollo del *deep learning*.

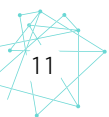
## PERIODOS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN DE IA



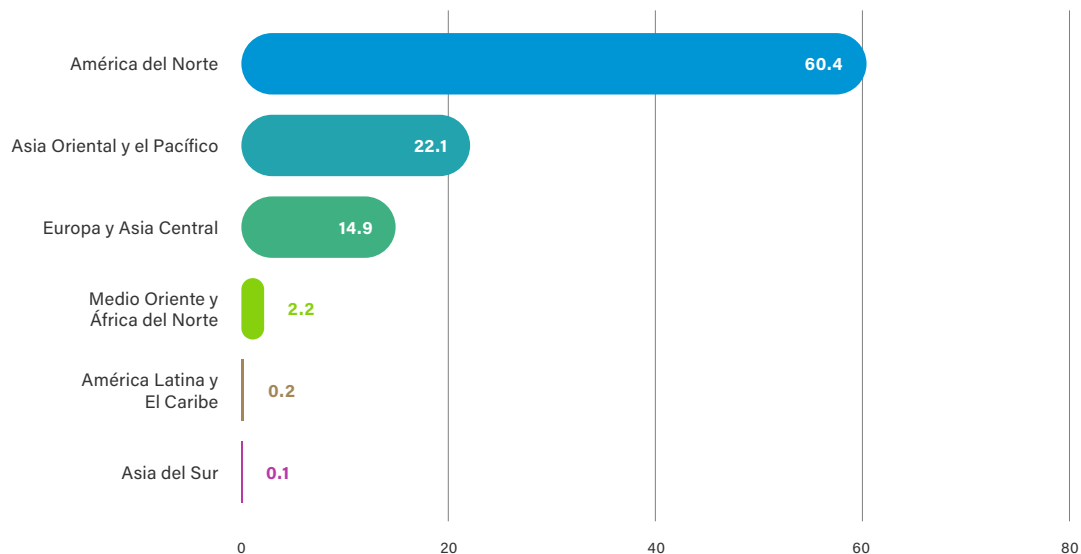
Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

Dentro del panorama mundial los *hubs* más importantes de IA se encuentran China y Estados Unidos que concentran la mayor cantidad de unicornios y de inversión. Sin embargo, fuera de estos dos grandes jugadores, en América Latina existe un sector en una etapa temprana que concentra los hallazgos de esta investigación. En el contexto de América Latina, la región aún se encuentra muy atrás de Estados Unidos, China y Europa, tanto en términos de investigación como de inversión. Según el *Artificial Intelligence Index Report 2019* de Stanford, tan sólo 0.2% y 1.7% de la citación de las patentes y en artículos publicados en revistas científicas, respectivamente, relacionadas con IA en el mundo, provienen de América Latina, y la región cuenta con menos de 0.5% de la inversión privada en IA a nivel mundial.<sup>4</sup>





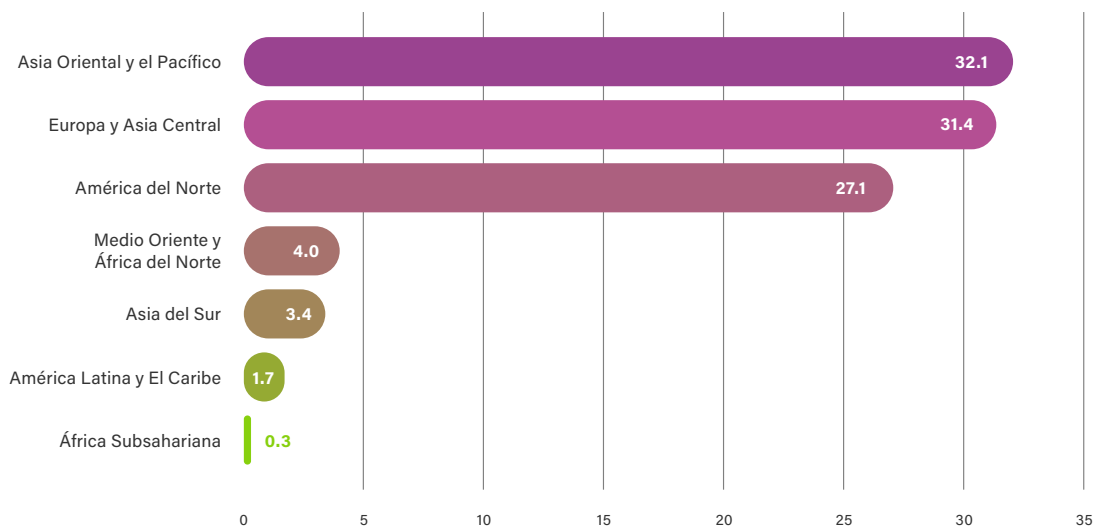
## CITACIONES SOBRE PATENTES DE IA POR REGIÓN (% DE CITACIONES EN ARTÍCULOS), 2014-18



Elaborado por: Endeavor Intelligence, 2020.

Datos obtenidos en "The AI Index 2019 Annual Report, Stanford University, 2019", consultado marzo 2020.

## CITACIONES SOBRE ARTÍCULOS DE IA POR REGIÓN (% DE CITACIONES EN ARTÍCULOS), 2014-18



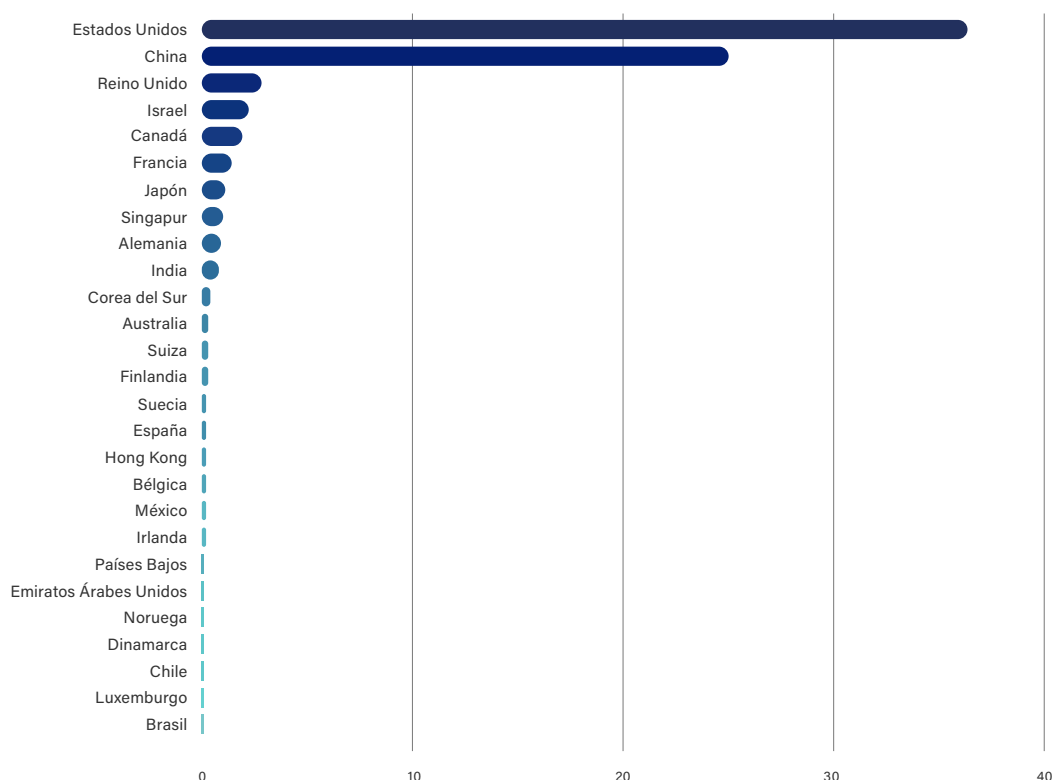
Elaborado por: Endeavor Intelligence, 2020.

Datos obtenidos en "The AI Index 2019 Annual Report, Stanford University, 2019", consultado marzo 2020.

La importancia de contribuir en el crecimiento y desarrollo del ecosistema emprendedor de IA en América Latina radica en mantenerse como una región competitiva y capturar parte del valor y eficiencias que estas tecnologías tienden a generar en las economías locales, disminuyendo al mismo tiempo la brecha de adopción que existe comparando con los países líderes.

La realidad es que muchos países desarrollados tienen más incentivos de acelerar la IA por el envejecimiento de la población y el alto costo de la mano de obra. Por el contrario, los países en desarrollo tienen otras maneras de aumentar la productividad, inclusive aprender de las mejores prácticas y reestructurar las industrias, aunque existen excepciones como Estados Unidos y China que tienen una estrategia nacional e invierten fuertemente para posicionarse como el líder global en IA.

### INVERSIÓN TOTAL EN IA (MILES DE MILLONES DE DÓLARES)



### INVERSIÓN TOTAL EN IA (MILES DE MILLONES DE DÓLARES)

Elaborado por: Endeavor Intelligence, 2020.

Datos obtenidos en "The AI Index 2019 Annual Report, Stanford University, 2019", consultado marzo 2020.

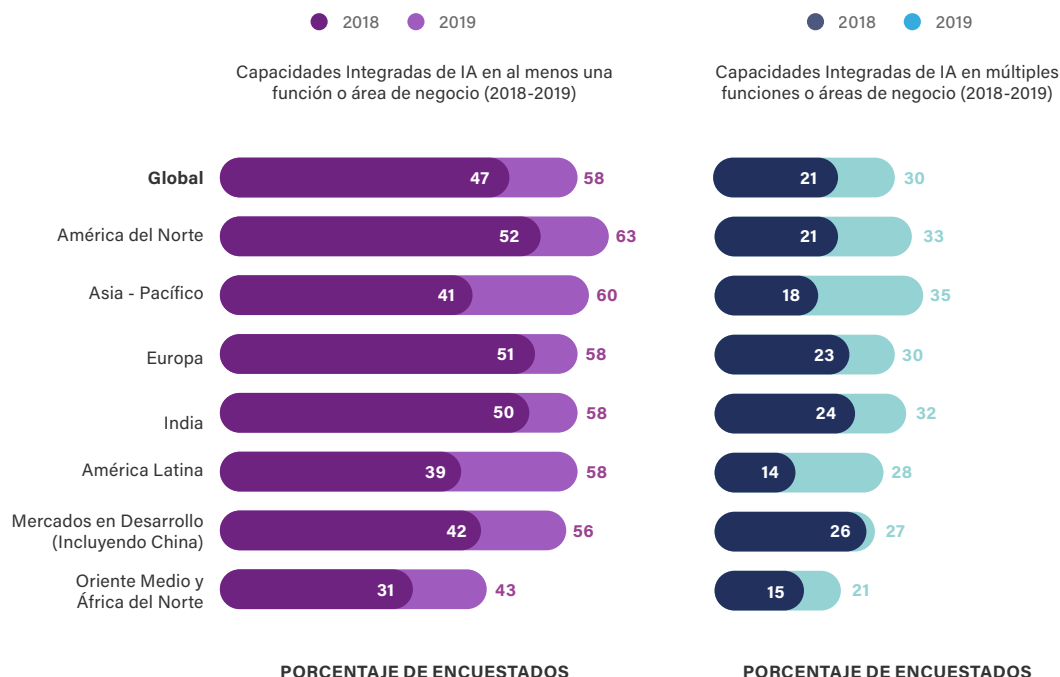
Suma de las inversiones realizadas del periodo de enero a octubre de 2019.

Pese al rezago de la región anteriormente señalado, las grandes empresas de tecnología se han establecido reconociendo el sólido progreso logrado y el enorme potencial por venir. Como premisa, la digitalización forma una precondition técnica y organizacional importante para la difusión de la Inteligencia Artificial. En los últimos 10 años la penetración de Internet se ha duplicado, alcanzando 58% de la población a nivel mundial en 2019. En América Latina, destaca con el 68% de la población o 453 millones con acceso a internet.<sup>5</sup>

Este alto y creciente nivel de conectividad sirve como una base fundacional para empujar la adopción de la IA en la región; a través del uso y adopción de tecnología, existen millones de usuarios en la región en plataformas de *e-commerce* e incluso de *fintech*. Otros catalizadores han sido las plataformas de micro-movilidad, *ride hailing* y *grocery and food delivery*—por ejemplo, Rappi (2015) sólo cuenta con más de 100,000 repartidores en sus siete mercados activos en América Latina—así como los miles que se han empleado como parte de *gig-economy*, generando en conjunto miles de datos que impulsan el uso de la IA a través de algoritmos para efficientar y automatizar estos modelos de negocio.<sup>6</sup>

En términos de adopción de IA por la industria, el mismo reporte de Stanford señala que entre 2018 y 2019 América Latina realizó el mayor crecimiento para alcanzar un nivel comparable con el resto del mundo: 58% de los participantes tienen la IA incorporada en al menos una función de su operación, y 28% la tiene incorporada en múltiples funciones.<sup>7</sup>

## CAPACIDADES INTEGRADAS DE IA EN FUNCIONES O ÁREAS DE NEGOCIO (2018-2019)



Elaborado por: Endeavor Intelligence, 2020.

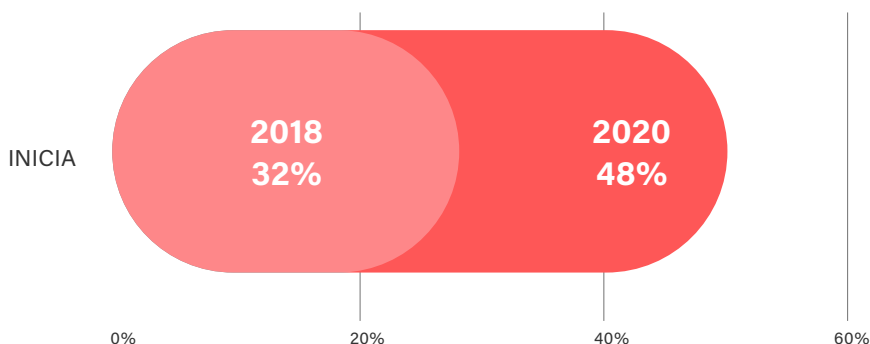
Datos obtenidos en "The AI Index 2019 Annual Report, Stanford University, 2019", consultado marzo 2020.

La capacidad para capturar todo el potencial de la Inteligencia Artificial varía significativamente entre países y sectores, algunos más desarrollados que otros, como veremos más adelante en mayor detalle. Lo cierto es que el retraso en la adopción de la IA puede erosionar aún más la de por sí lenta posición de América Latina con respecto a las regiones líderes. Si se le adopta con visión y liderazgo, más que temer consecuencias como pérdidas de empleos o descalabros de empresas, la IA podría crear nuevas fuentes de empleo y emprendimientos basados directa o indirectamente en la tecnología. Fenómenos como la automatización de ciertos procesos productivos pueden llegar con más rapidez tanto a los sectores privado como público, y aumentar las eficiencias de las industrias, con beneficios para los consumidores finales de esas verticales.

En el estudio del panorama de la Inteligencia Artificial que llevamos a cabo everis y Endeavor en 2018, construimos un Índice de Nivel de Innovación y Crecimiento de IA que llamamos por sus siglas "INICIA", basado en las variables más representativas (año de fundación de las empresas, ventas, empleos, inversión, tecnología utilizada o adquirida, técnicas y aplicaciones de IA). Diseñamos el Índice con el objetivo de darle continuidad y seguimiento sobre la evolución de la IA en América Latina y de los emprendimientos que desarrollan la tecnología como modelo de negocio o quienes la adoptan para desarrollar eficiencias.

De esta forma, al alimentar el modelo por medio de la investigación, nos permite seguir construyendo una fotografía actualizada del sector. Nuestros hallazgos indican que el índice INICIA ha ascendido de 32% en 2018 a 48% en 2020, una señal de que el sector sigue creciendo en la región.<sup>8</sup> A pesar de este crecimiento, la IA en LATAM aún se encuentra en una etapa temprana debido a variables tales como año de fundación, inversión recibida de las empresas y las técnicas de *deep learning* utilizadas. Más adelante, analizaremos a profundidad los distintos aspectos de emprendimiento de IA en América Latina, así como el detalle de INICIA como parte de las conclusiones de nuestra investigación.

## ÍNDICE DE NIVEL DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO DE IA (INICIA) EN AMÉRICA LATINA





## EMPRESAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN AMÉRICA LATINA.

---

Cada vez existen mayores esfuerzos en la región por documentar tanto el impacto de la IA en la sociedad como el creciente hub de emprendimiento. Dada la importancia de la magnitud de cambio implícita en la adopción de esta tecnología, everis y Endeavor decidieron apostar nuevamente para medir la evolución y desarrollo de los emprendedores de Inteligencia Artificial en América Latina.

Nuestro análisis, indica que este hub de emprendimiento está formado por 490 empresas de Inteligencia Artificial, las cuales emplean a más de 38,000 personas, han logrado levantar más de \$2,200 millones de dólares de capital y han facturado más de \$4,200 millones de dólares en total. Esta ampliación del estudio, más del doble de la muestra de 240 compañías en 2018, se debe a la implementación de nuevas metodologías, las cuales expandieron la selección de países y categorías para tener una representación más exhaustiva.

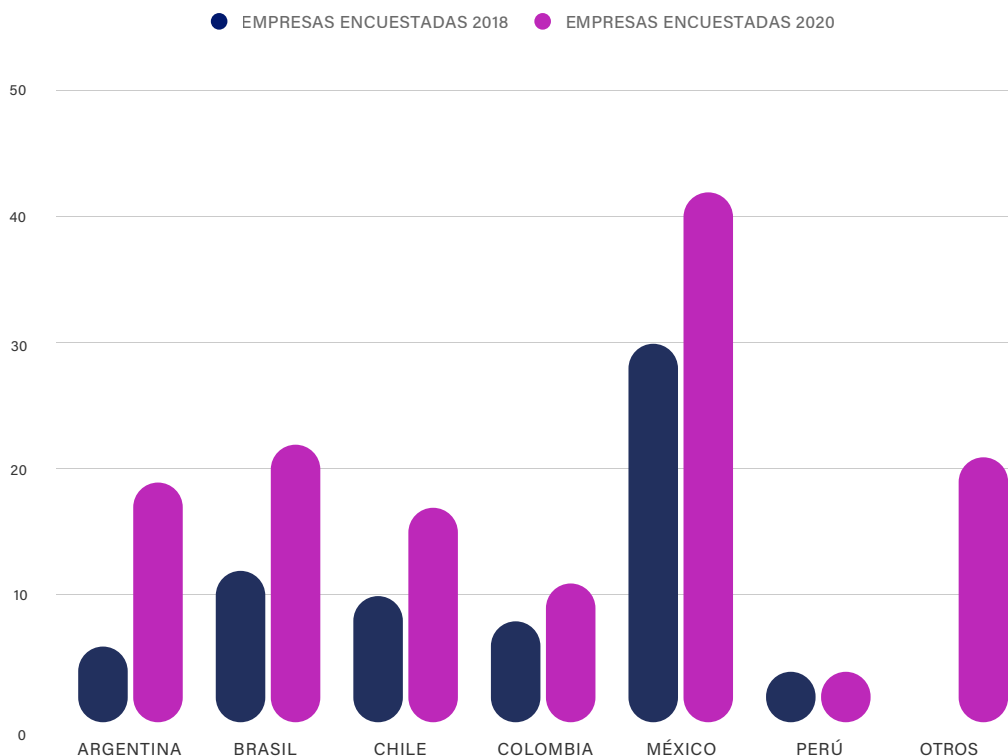
Notablemente, hubo un crecimiento de empresas de Inteligencia Artificial en los seis países previamente analizados, debido al mejoramiento de las condiciones económicas y el desarrollo tecnológico en la región. Brasil, donde se encuentra la mayor cantidad de empresas de IA (42% del total) y el mayor aumento, pasó de 120 en 2018 a 206 empresas en 2020. México, el segundo país que más creció, tuvo 34 compañías de IA en 2018 y llegó a 97 en 2020. Por su parte, Chile también mostró una buena evolución de 28 a 53 empresas en 2020. Aunque con un volumen menor, Colombia y Perú pasaron de 13 a 37 empresas y de 9 a 14 empresas, respectivamente, en el periodo estudiado. Finalmente, Argentina logró una maduración menor a la esperada, seguramente producto de la situación financiera adversa, pero aún así logró pasar de 32 a 47 en número de empresas de IA. Estos 6 países principales reunieron 454 empresas de IA o 92.7% del total de 490. Las 36 empresas restantes se reparten entre los nuevos países incluidos en la muestra: Bolivia (2), Ecuador (8), El Salvador (1), Honduras(1), Panamá (1), Paraguay (1), Uruguay (14) y Venezuela (8).



## EMPRESAS IA EN AMÉRICA LATINA 2020

PAÍSES	UNIVERSO 2018	UNIVERSO 2020
 ARGENTINA	32	47
 BOLIVIA	N/A	2
 BRASIL	124	206
 CHILE	28	53
 COLOMBIA	13	37
 EL SALVADOR	N/A	1
 ECUADOR	N/A	8
 HONDURAS	N/A	1
 MÉXICO	34	97
 PANAMÁ	N/A	1
 PARAGUAY	N/A	1
 PERÚ	9	14
 URUGUAY	N/A	14
 VENEZUELA	N/A	8
	240	490

Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.



Elaborado por: everis y Endeavor Intelligence, 2020.

\*n1 = 70 (2018)

\*\*n2 = 136 (2020)

Más allá del panorama geográfico, se reconoce que la IA ha llegado para quedarse y brindar soluciones innovadoras e inteligentes para distintos sectores, automatizando sus procesos productivos. Sin embargo, a diferencia del estudio anterior, en esta ocasión hemos tomado el aprendizaje de distinguir entre empresas Core AI y non-Core AI.

Las empresas Core AI desarrollan soluciones y servicios de Inteligencia Artificial, como plataformas de *chatbot*, construcción de motores de recomendación, soluciones de aprendizaje automático y más. Estas empresas proporcionan herramientas e infraestructura de Inteligencia Artificial para otras empresas, siendo un mercado de B2B (business-to-business). Un buen ejemplo es Yalo (2015), una empresa dedicada a la administración de la relación con los clientes (CRM) a través del *chatbot* inteligente integrado en WhatsApp y Messenger. Hasta la fecha, su plataforma ha enviado más de 150 millones de mensajes y puede lograr automatizar hasta el 90% de las conversaciones.

Por su parte, las empresas non-Core AI constituyen emprendimientos habilitados por IA, es decir, integran esta tecnología en sus procesos productivos para ofrecer mejores productos y/o servicios, brindar personalización, o enriquecer la experiencia del cliente brindan personalización, enriquecen la experiencia del cliente. Estas compañías trabajan en productos y/o servicios que tradicionalmente están basados en *software*, y la Inteligencia Artificial se usa para mejorar el rendimiento, obtener información y otras actividades. Por ejemplo, Kavak (2016), una empresa mexicana que facilita la compra y venta de autos seminuevos en línea, optimiza su operación usando datos del mercado e Inteligencia Artificial para producir precios tanto al vendedor como al comprador en tiempo real.

La diferencia más significativa se encuentra en la comercialización. Mientras las empresas Core AI se centran en brindar la tecnología a terceros (B2B), las non-Core AI adoptan y desarrollan la tecnología para optimizar sus procesos internos. En nuestro mapeo de 490 empresas de IA, 40% son Core AI y 60% son non-Core AI.

Aunque el crecimiento y el futuro de la IA es prometedor, no todo ha sido sin complicaciones y debemos de ser cautelosos con las cifras. De 2018 a 2020, mientras que se fundaron 51 nuevas empresas de Inteligencia Artificial, el estudio identificó un total de 66 empresas que cerraron, las cuales representaron 28% de las 240 empresas identificadas en 2018, lo cual evidencia la dificultad de los emprendimientos por mantenerse en el mercado.

Un dato interesante lo constituyen 15 empresas que fueron adquiridas por las denominadas "Big Tech", lo cual habla de un reconocimiento del desarrollo de la tecnología y la necesidad de otras empresas de crear sinergias, consolidar operaciones y reducir costos. También se identificó el interés por acceder al mercado de América Latina, iniciar un proceso de expansión o tener una mayor presencia en los servicios.

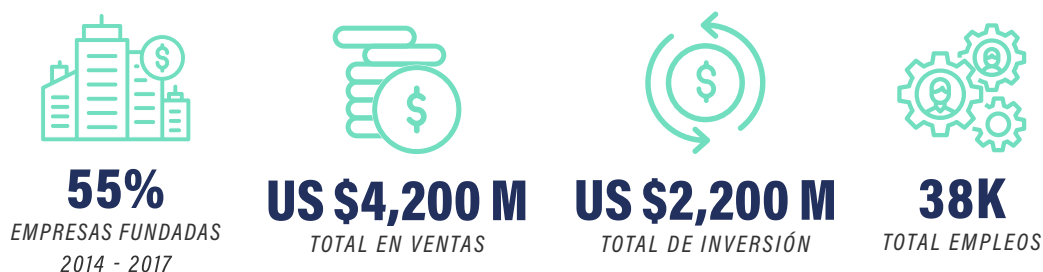
Por ejemplo, encontramos que Admatic, una empresa que desarrolló una plataforma de inteligencia en marketing, fue adquirida en 2015 por B2W, una empresa minorista en línea en América Latina. B2W tiene una participación de mercado de aproximadamente 50% de la industria de ventas en línea en Brasil, con planes de expansión a través de múltiples canales de distribución, con el objetivo de competir con compañías más grandes en el comercio minorista tradicional.

Otro caso notable es la adquisición de Machinalis, una empresa que desarrolla soluciones de aprendizaje automático para tecnología en retail y tecnología financiera. Desde la personalización hasta la detección de fraudes, Machinalis ofrece soluciones flexibles con adaptaciones simples para empresas. Se suma al centro de *software* de su comprador Mercado Libre para aplicar Discovery, una herramienta que ayuda al cliente a encontrar lo que quiere. El equipo de 60 personas de Machinalis, incluido el CEO, aplicará a las necesidades de Mercado Libre para implementar IA a sus operaciones de Mercado Pago y logística.

Para el estudio 2020, everis y Endeavor encuestaron a 136 de las 490 empresas identificadas en América Latina, lo que equivale a 27.8% del total y casi el doble de las 70 empresas encuestadas en 2018. Además, realizamos más de una docena de entrevistas a profundidad con emprendedores y académicos para tener una amplia variedad de perspectivas y profundizar nuestro análisis del sector de IA.

Entre los principales hallazgos se destaca que 55% de las empresas vinculadas a IA se fundaron entre 2014 y 2017, un indicador de la etapa temprana y dinámica del desarrollo de IA en América Latina.

## HALLAZGOS GENERALES



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 490

\*\*Cálculos determinados a través de medidas de tendencia

## PRINCIPAL INDUSTRIA AL QUE PERTENECEN LAS EMPRESAS DE IA EN AMÉRICA LATINA

Para entender mejor las tendencias del mercado, nos preguntamos a qué industrias se dirigen las *startups* de Inteligencia Artificial en América Latina. Según nuestro análisis, en 2020 las tres principales categorías de empresas de IA son "*Enterprise Software & Services*", "*Commerce & Retail*" y "*Healthcare*".

La popularidad de la categoría "*Enterprise Software & Services*" no nos sorprende dada la alta tecnicidad de la IA donde se encuentran muchas herramientas informáticas al servicio de las empresas. Odd Industries (2018), por ejemplo, es una empresa chilena que crea plataformas de visión computarizada para convertir procesos industriales en datos digitales usando Inteligencia Artificial. Cabe destacar que Odd justamente apunta a las industrias que hoy tienen menos oferta en IA: Construcción, Fábricas Industriales, Recursos Naturales, etc. Leo Prieto, su co-fundador y CEO, comentó en la entrevista que "aunque casi todos estamos conectados (LATAM cuenta con 70% de penetración de Internet), las organizaciones están poco digitalizadas", y Odd nació de la necesidad de convertirlas en entidades orientadas a datos.

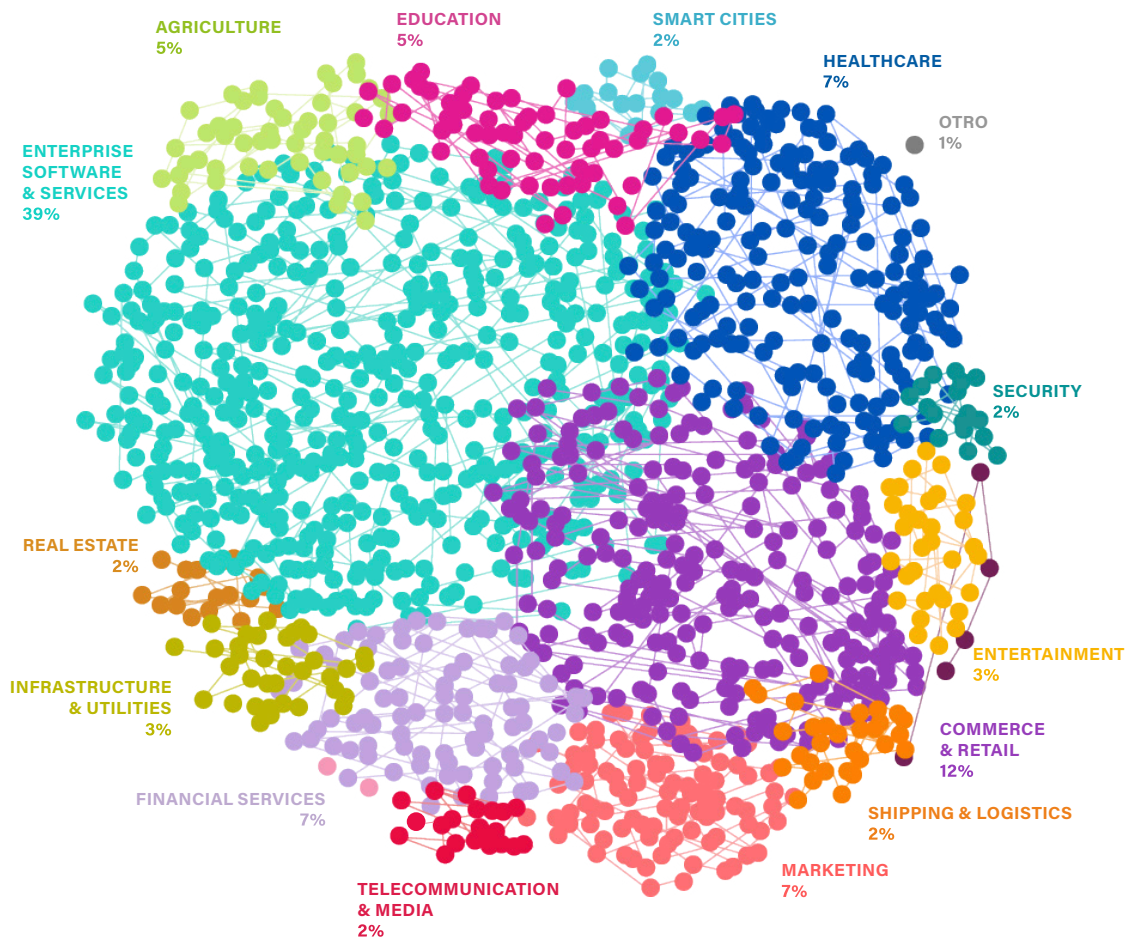
En comparación con el mapeo de 2018, aunque "*Enterprise Software & Services*" sigue siendo el sector más prominente entre los emprendimientos de IA en 2020, el porcentaje ya es menos elevado, bajando de 43% a 39%. El descenso es un reflejo de la tendencia de creciente adopción de IA por una variedad de industrias, más allá de ser estrictamente ligada al sector de tecnología informática. Es un sector dinámico que incluye empresas variadas dedicadas a apoyar diferentes aspectos de operación empresarial tales como venta (J!Quant [2013]), CRM (Aivo [2012]) y recursos humanos (Emi Labs [2017]). Además, una característica prominente que define este grupo de empresas como Biwiser (2014) y D1 (2005) es la utilización de *Big Data* y Analítica Avanzada para proveerles inteligencia de negocios a compañías con el fin de mejorar la toma de decisiones.

En *Commerce & Retail*, otra categoría sobresaliente, además de empresas de entrega como Cornershop (2015) y Rappi (2015) que ocupan IA para automatizar procesos operativos, también encontramos casos como Wifers (2016) que permite a las tiendas físicas recaudar información sobre sus clientes en puntos de venta a través de Wi-Fi. De manera parecida a muchas *startups* de IA, Wifers ofrece un servicio que agrega valor en la relación con los clientes utilizando las estadísticas inteligentes.

Otros sectores identificados en el mapeo son *Financial Services*, Marketing, *Education*, *Agriculture*, *Infrastructure*, *Entertainment*, *Shipping & Logistics*, *Security*, entre otros.



# EMPRESAS DE IA POR SECTOR



## CATEGORÍAS PRINCIPALES

### ENTERPRISE SOFTWARE & SERVICES

- Software as a Service (SaaS) [12%]
- Management Consulting Services [11%]
- Business Intelligence (BI) [8%]
- Data Processing, Hosting & Related Services [7%]

### COMMERCE & RETAIL

- Processes Optimization [37%]
- Customer Engagement [22%]
- Client Intelligence [8%]

### HEALTHCARE

- Administrative Tools [18%]
- Connected Health [18%]
- Health Data Analytics [15%]

Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 490 empresas.

\*\*Cálculos determinados a través de medidas de tendencia.

Para ver mapa completo en digital: [http://bit.ly/Map\\_AI](http://bit.ly/Map_AI)

## PRINCIPALES HALLAZGOS

### SOBRE EL EMPRENDIMIENTO EN IA EN AMÉRICA LATINA

La investigación de everis y Endeavor nos ha permitido identificar las características de una empresa "típica" de Inteligencia Artificial en América Latina. Tomando las cifras medianas para descontar los *outliers*, una empresa "típica" de IA en la región fue fundada en 2015, cuenta con 11 empleados directos, una venta de \$1M de dólares en 2019 y ha levantado \$528K de dólares en capital, aunque hay que tomar en cuenta que sólo 36% de las empresas ha recibido inversión.

Ciertamente, depende de cada país, el sector y otras diversas variables, las empresas pueden tener un perfil completamente diferente, recalcando que tanto el sector como las empresas de IA en América Latina están en una etapa temprana.

### IA EN AMÉRICA LATINA



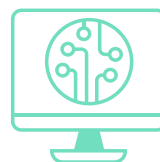
**2015**

AÑO FUNDADO



**11**

EMPLEOS DIRECTOS



**39%**

ENTERPRISE SOFTWARE  
AND SERVICES



**\$1M**

VENTAS 2019



**36%**

HAN RECIBIDO  
INVERSIÓN



**\$528K**

INVERSIÓN RECIBIDA

Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 490 empresas.

\*\*Cálculos determinados a través de medidas de tendencia.

De acuerdo con los parámetros del nivel de empleo generado por las empresas, catalogamos las 490 empresas de IA entre: micro (0-10 empleados), pequeña (11-50 empleados), mediana (51-250 empleados) y grande (más de 250 empleados). Las empresas micro (218), pequeñas (173), medianas (83) y grandes (16) representan 44.5%, 35.3%, 16.9% y 3.3%, respectivamente.

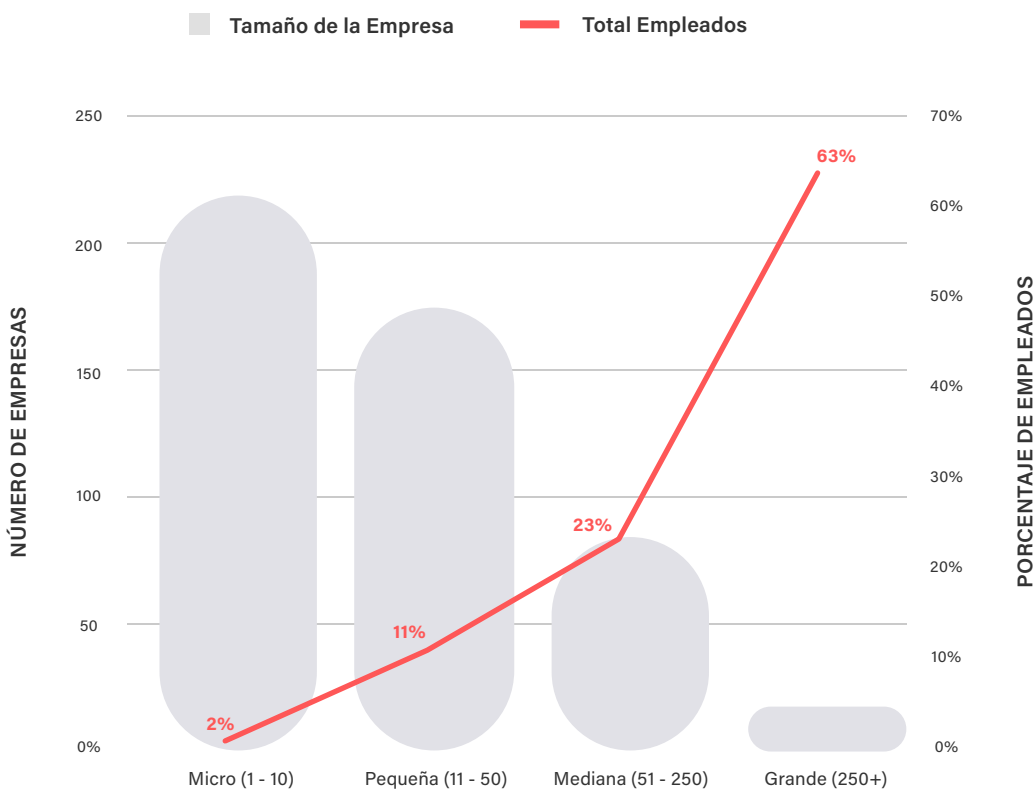
A pesar de formar casi la mitad de la muestra, las 218 micro empresas en el ecosistema generan solamente 911 empleos, apenas 2% del empleo total. En cambio, las 16 grandes empresas componen una gran mayoría del empleo con 23,909 empleados, alrededor de 63% del empleo total.

De manera parecida, vemos la misma tendencia en términos de ventas, capital levantado y productividad, áreas donde las pocas grandes empresas representan una mayor porción del panorama de los emprendimientos de IA en LATAM.

Los porcentajes elevados que ocupan las empresas de mayor talla en diferentes medidas son indicativos de la economía de escala, o comúnmente conocida como “el ganador se lleva todo”, en el sector de IA. Varios posibles factores pueden estar en juego para dotar a estas grandes empresas de una ventaja competitiva. Por una parte, las compañías de mayor tamaño suelen tener los recursos para dedicar a Investigación y Desarrollo para buscar soluciones innovadoras, un proceso clave que puede llevar un costo prohibitivo para las empresas micro y pequeñas. Cuando tienen sus algoritmos y plataformas propietarias desarrolladas, ya les convienen a los pesos pesados distribuir sus productos de manera eficaz y masiva a un bajo costo.

Por otra parte, existen sectores como los de logística que llevan alta externalidad. En los casos de Rappi y PedidosYa, una vez que adquieran la reputación como el *go-to* plataforma para realizar los pedidos, se espera que crezcan cada vez más rápido y gradualmente expriman a los otros competidores. Esta externalidad también se encuentra en otras aplicaciones de IA donde las bases de datos forman uno de los activos más valiosos para los procesos analíticos. Varios emprendedores entrevistados nos comparten el desafío de competir contra las empresas FAGMA (Facebook, Amazon, Google, Microsoft, Apple), donde se concentra la información de “todo el planeta”. Por lo tanto, la multitud de datos que han acumulado las grandes empresas les otorga la facilidad de mantenerse a la cabeza y seguir escalando.

## NÚMERO DE EMPLEADOS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La información corresponde a los datos obtenidos a través de Salesforce, CrunchBase, Hoovers, PitchBook y LinkedIn.

\*\*La gráfica de barras representa la cantidad de empresas clasificadas en Micro, Pequeña, Mediana y Grande.

\*\*\*El gráfico lineal representa el % de empleos generados por las empresas clasificadas.

\*\*\*\*n= 490 empresas.

## VENTAS Y CRECIMIENTO POR PAÍS

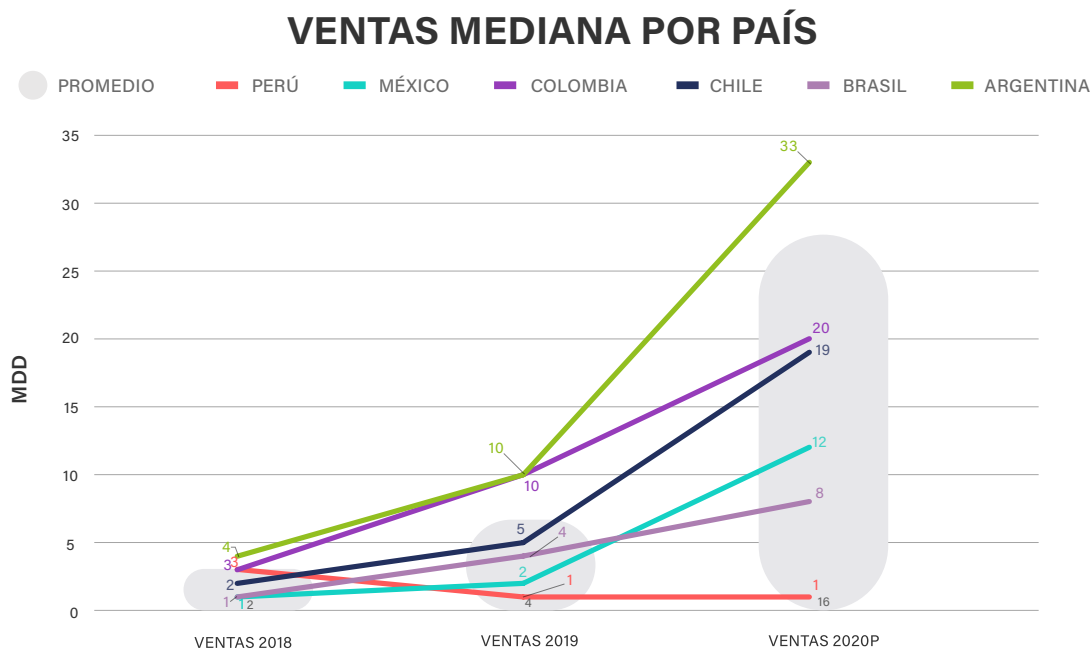
Paralelo al mapeo 2018, en el reporte 2020 realizamos un seguimiento de los países que analizamos a profundidad anteriormente: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Estos 6 países son algunas de las economías con un mayor potencial de crecimiento en la tecnología. Estos países también coinciden con los que tienen un índice de digitalización más elevado y un marco regulatorio más avanzado, por lo que las empresas de IA pueden encontrar un terreno fértil para crecer.

De las 136 empresas encuestadas, contamos con 19 empresas de Argentina, 22 de Brasil, 17 de Chile, 11 de Colombia, 42 de México y 4 de Perú. Logramos

ampliar la muestra de todos los países menos Perú, el cual mantiene el mismo nivel que el reporte pasado. Contamos con un porcentaje de confianza arriba de 95% y un margen de error de 5%.

Nos dimos a la tarea de comparar las ventas en estos principales países, basándonos en las cifras históricas de 2018 y 2019, más la proyección para el año 2020. La trayectoria cronológica nos muestra una imagen positiva donde salvo el caso de Perú, la empresa mediana en todos los países ha logrado un incremento robusto. Las altas proyecciones para 2020 también reflejan el optimismo en las perspectivas del futuro de la IA. Sin embargo, dado el brote inesperado de la pandemia de coronavirus que afecta severamente la economía global, el crecimiento real está por verse.

Las empresas de IA de Argentina, Chile y Colombia están por encima de la mediana de LATAM en el número de ventas en los tres años. En 2019, una empresa mediana proviene de Argentina y Colombia y generaron \$1,000,000, mientras que en Chile generó \$468,750 dólares. En cambio, en México, Brasil y Perú, los países que se encuentran por debajo de la media regional, una empresa mediana generó \$229,166, \$375,000 y \$50,000 dólares, respectivamente.



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La gráfica representa las ventas de 2018, 2019 y la proyección de 2020.

\*\*n = 136.

Curiosamente, hemos observado una tendencia entre las empresas de IA de expandir la operación a otros países para obtener mejor acceso del mercado extranjero. Varios emprendedores a quienes hemos entrevistado hablaron de la importancia de establecer presencia física con el fin de entender mejor el contexto local y evitar fricciones de operación y venta.

## OPERACIONES EN EL EXTRANJERO



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La gráfica representa el porcentaje de empresas con operaciones externas y sus destinos

\*\*n=137.

La mayoría de las empresas basan sus operaciones externas en la misma región de LATAM por motivo de semejanzas lingüísticas y culturales. México, Argentina y Chile son destinos más populares dentro de América Latina. También encontramos que 11.3% de las empresas operan en Estados Unidos por el tamaño de mercado para facilitar las ventas y por la maduración del sector de IA para desarrollar producto y levantar capital.



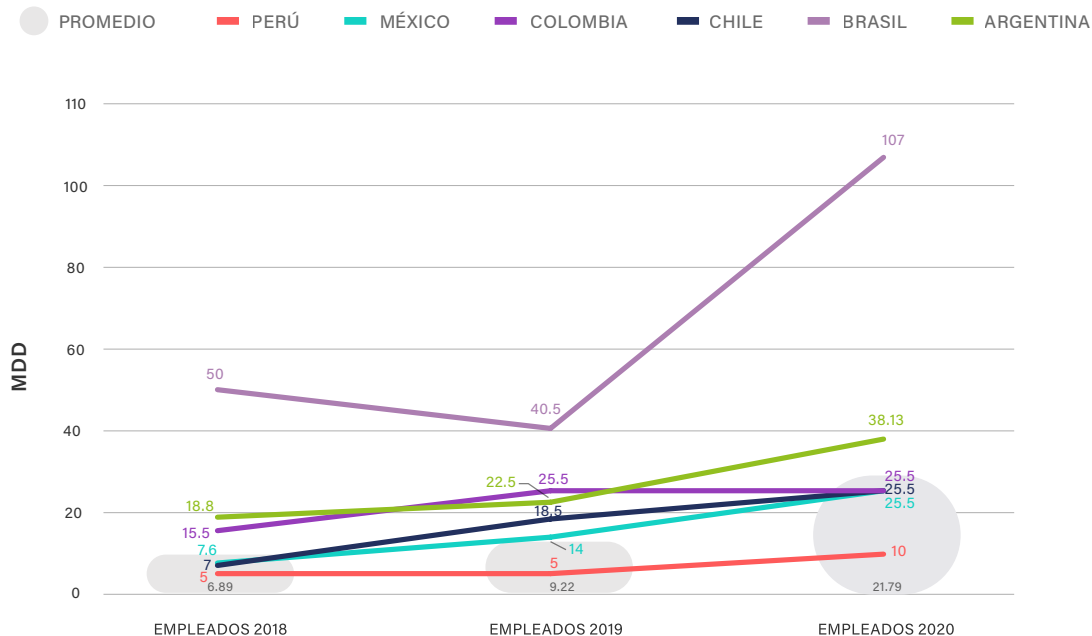
Nimblr (2016), una empresa mexicana con sede en California, es un asistente de IA para la automatización de la recepción médica y ha logrado automatizar 70% de las conversaciones con pacientes. Su co-fundador y CTO, Andrés Rodríguez, quien antes también fundó otra empresa de IA llamada BlueMessaging (2010), nos compartió su aprendizaje del primer emprendimiento y el motivo de basar Nimblr en EEUU. "La presencia en EEUU hace que el producto sea 100% vendible a los clientes, no como BlueMessaging, que cuando desarrollábamos un *chatbot* a un grupo financiero no lo podías transferir al otro". Además, "los clientes de EEUU están más acostumbrados a pagar los servicios de IA", explica Rodríguez.

En cuanto a la venta de los productos de IA, los emprendedores también observaron la dificultad de vender "un producto en una categoría que no existe". "La limitación que nosotros tenemos es que estamos vendiendo un producto que no está clasificado en ninguna categoría de inversión. Las empresas no cuentan con un presupuesto para la transformación digital o desarrollos conversacionales, es una categoría nueva", comenta Mateo Cavasotto, el co-fundador y CEO de Emi Labs (2017), una startup argentina que gracias a Emi, una plataforma de reclutamiento y selección con IA, permite a las empresas acortar sus ciclos de contratación y disminuir sus costos de reclutamiento, principalmente en industrias que manejan altos volúmenes de contratación y poseen alta rotación, como son las compañías de *retail* y *fast food*.

¿Qué sería de las empresas de Inteligencia Artificial sin el capital humano? En 2020, las 490 empresas de IA en América Latina emplearán a más de 38K personas. De los seis países seleccionados, la empresa mediana contaba con 7 empleados en 2018, para 2019 creció a 9 y para 2020 espera llegar a 22 empleados.

En el panorama de empleo en las empresas IA, el caso más llamativo es Brasil, que se encuentra mucho más por encima de la cifra mediana. La economía más grande de la región con más de 210 millones de habitantes, Brasil ha observado varias empresas IA de mayor tamaño tales como Inmetrics (2002), una empresa con más de 1,000 empleados que optimiza plataformas de negocios digitales. Cabe mencionar que nuestros hallazgos coinciden con el *AI Hiring Index* publicado por Stanford, donde a nivel mundial Brasil ocupa el segundo lugar sólo detrás de Singapur, un logro impresionante dado la dominación general por los países desarrollados en el campo de la IA.<sup>9</sup>

## NÚMERO DE EMPLEADOS MEDIANA POR PAÍS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La gráfica representa el número de empleados 2018, 2019 y la proyección de 2020

\*\*n = 136.

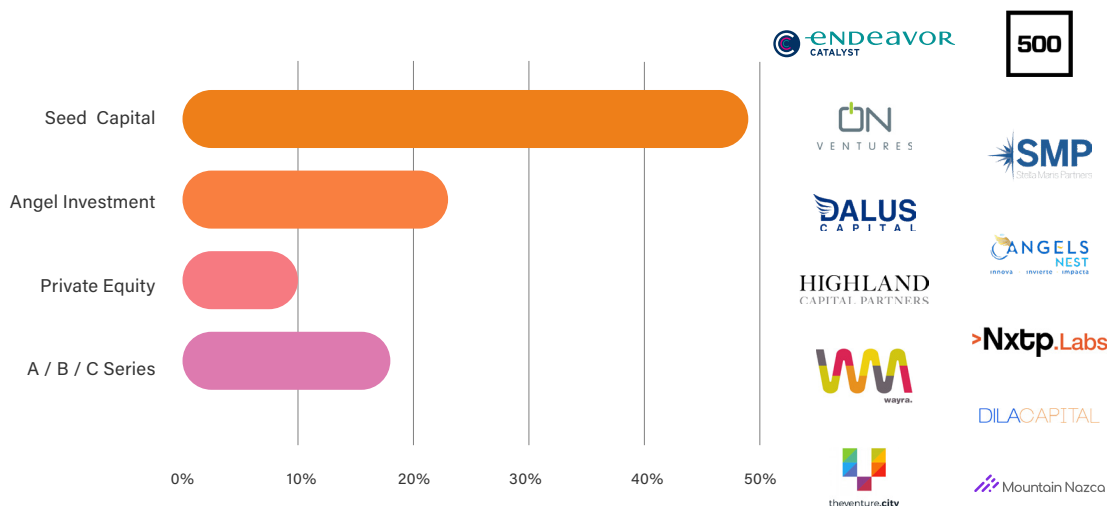
## INVERSIONES EN IA

Pasemos ahora a revisar las inversiones en empresas de Inteligencia Artificial en América Latina, las cuales aún se encuentran en una etapa temprana. El ecosistema de IA ha captado mayor interés de los fondos de capital, que invierten cada vez mayores rondas en los emprendedores, siendo un reflejo de la apuesta del sector. Hasta 2020, las empresas de AI en la región han levantado más de 2.2 billones de dólares basados en la información disponible de Crunchbase, Pitchbook y Endeavor. Estimamos que la cifra real podría mayor a la mostrada en este estudio, tomando en cuenta que muchas empresas no publican sus levantamientos de capital. Según las respuestas de la encuesta 2020, más la investigación inicial de Endeavor, se analizan las tendencias sobre las principales fuentes de financiamiento de los emprendedores, así como las salidas más importantes en la región.

El 61% de los emprendedores encuestados mencionó haber recibido algún tipo de inversión, de los cuales, el capital semilla es el tipo más común (52%), seguido por la inversión ángel (26%). Según las respuestas de la encuesta, recordemos que 87% de las empresas fueron fundadas entre 2016 y 2019, lo cual sugiere que los emprendimientos de IA aún se encuentran en la etapa temprana de levantamiento de capital para poder empezar a desarrollar su idea y modelo de negocio. Algunos de los fondos que han invertido en estas empresas son 500, Angels Nest, Biz Rupt, Capital Partners, Dalus Capital, Dila Capital, Endeavor Catalyst, Highland Capital Partners, Nxtp Labs, Mountain Nazca, On Ventures, Stella Maris Partners (SMP), The Venture City, Wayra, entre otros.

Hay que considerar que la muestra también incluye dos rondas magníficas en 2019. Auth0 (2013), una plataforma de autenticación-como-un-servicio, posibilita que los desarrolladores individuales y empresariales puedan gestionar la autenticación y autorización, ya sea a través de inicios de sesión en redes sociales (como Facebook y Twitter) o a través de sistemas de validación empresarial. Con 7.000 clientes en más de 70 países y más de 600 empleados, Auth0 recibió una inversión de \$103 millones de dólares y pasó a ser el quinto "unicornio" de Argentina. Aún más impresionante, Rappi (2015) el primer "unicornio" colombiano, recibió un monto colosal de \$1 billón de dólares de SoftBank Vision Fund.

## INVERSIÓN

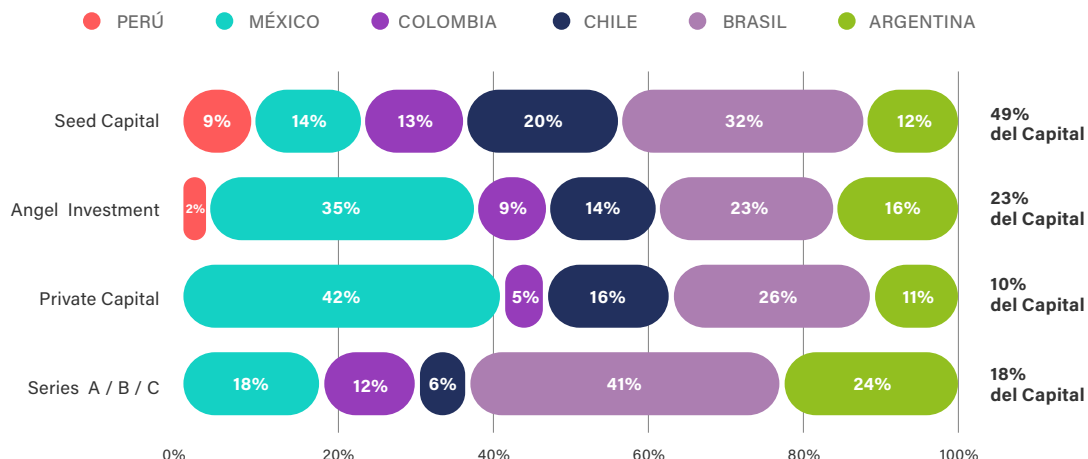


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La gráfica representa el % de tipo de inversión recibida por las empresas encuestadas.

\*\*n= 136.

## TIPO DE INVERSIÓN POR PAÍS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*La gráfica representa el % de tipo de inversión recibida por país.

\*\*n1= 136.

\*\*\*n2= 53 empresas BDD Endeavor Intelligence.

Pese a estos dos casos sobresalientes, el levantamiento de capital es un tema más complicado para muchos de los emprendedores. "Si bien Deep Vision AI ha estado creciendo orgánicamente con buenas tasas desde los comienzos, nos encontramos en un estadio de crecimiento y estamos buscando cerrar una ronda de inversión que nos permita llevar la compañía al siguiente nivel", comenta Agustin Caverzasi, co-fundador y CEO de Deep Vision AI (2014), una empresa con base de desarrollo e investigación en Argentina que provee análisis inteligente de videos para facilitar el entendimiento de datos en verticales de mercado como ciudades inteligentes, retail, entre otros. Agrega: "Por lo general, no es sencillo tener acceso a fondos de capital en latinoamérica que están acostumbrados a invertir el capital necesario para acaparar mercado en regiones como Norteamérica. Nosotros tenemos una empresa híbrida, con operaciones de ventas y marketing en Estados Unidos y desarrollo en Argentina. Si bien es más costoso desde una perspectiva operativa, hoy por hoy, el mayor acceso a fondos de capital lo tenemos en Estados Unidos. Nos encantaría ver más actividad en estadios de Seed avanzados, Series A,



en inversores de América Latina para empresas con mercados objetivos más allá de la región.” Su comentario refleja la complejidad para encontrar fondos, una realidad identificada en nuestro reporte de 2018 y que sigue siendo un reto para muchos emprendimientos de IA en LATAM en 2020.

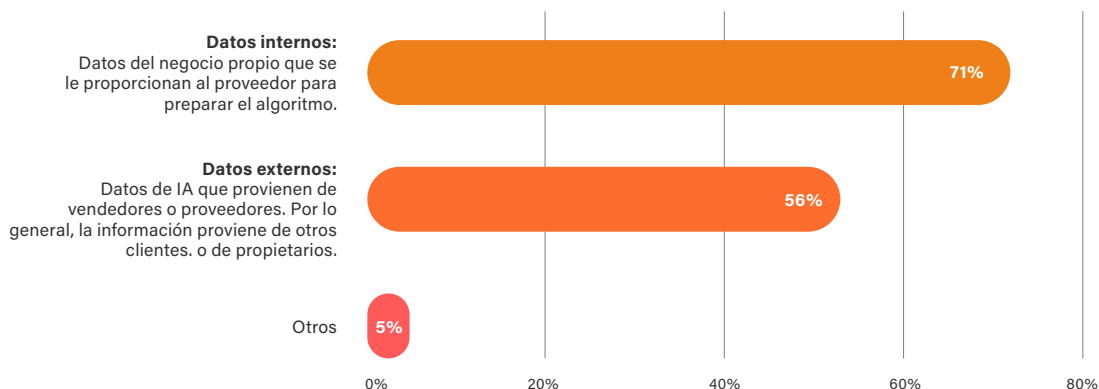
## **2. USO Y GRADO DE ADOPCIÓN DE IA EN AMÉRICA LATINA**

**E**n nuestro estudio de 2018 detectamos que, en la fase inicial en la cual se encontraba la Inteligencia Artificial, los desarrollos estuvieron orientados a la técnica de *machine learning*, para que las computadoras aprendan y mejoren este proceso de manera automatizada a largo plazo con el uso de datos.

En cuanto al uso y adopción de Inteligencia Artificial, como se mencionó anteriormente, tenemos dos grupos de emprendedores: los que la utilizan como modelo de negocio "*Core AI*" y las que la implementan dentro de la empresa para generar eficiencias "*non-Core AI*". De forma general, al igual que lo observado en 2018 en nuestra investigación, la mayoría de las empresas utiliza la IA como parte de *Business Intelligence & Analytics* (20%), seguido de aplicaciones como *Automated Machine Learning* (15%), *Cloud Platforms & Applications* (10%) y *Text Analysis/Generation* (11%). Del total de empresas, el 40% se cataloga como *Core Artificial Intelligence (AI)*, ofreciendo la tecnología como parte de su propuesta comercial, destacando además de los rubros anteriores aplicaciones como *Conversational Artificial Intelligence / Bots* y *Cybersecurity / Fraud Detection*.

Como reflejo de lo anterior, destaca que las empresas que forman parte de la muestra se consideran 49% *B2B* y en los sectores de *commerce & retail*, *financial services*, *healtech* y *food & beverage*. El resto se considera *B2C* y *B2B2C*, 17% y 16%, respectivamente. En cuanto al sector al que pertenecen las empresas, como se mencionó anteriormente, la mayor parte está en la categoría de *Enterprise Software / Services*. Esto impacta directamente en el uso de la IA y sirve como antecedente sobre los desarrollos, ya que mucho de esto será el reflejo de emprendimientos que buscan implementar estas tecnologías al utilizar las amplias bases de datos generadas por la transaccionalidad de sus clientes y generar eficiencias e incrementos en sus ingresos a través del uso de algoritmos.

## ¿QUÉ TIPO DE INFORMACIÓN UTILIZAN?

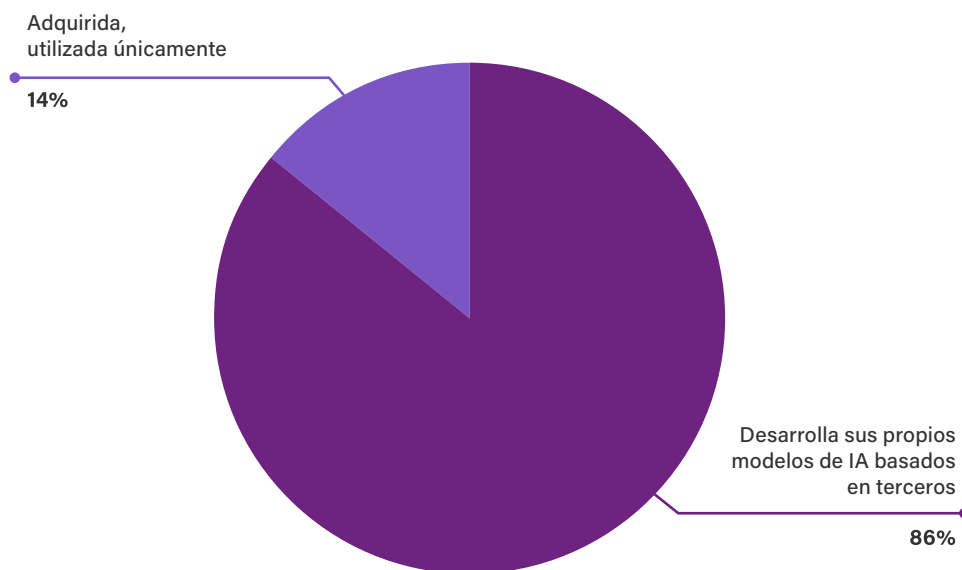


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

Mencionado lo anterior, la mayoría de los emprendedores (86%) cuenta con un desarrollo propio basado en plataformas de terceros, el resto adquiere la Inteligencia Artificial como se puede apreciar en los siguientes gráficos.

## ¿LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ES UTILIZADA EN SU EMPRESA POR PROPIETARIOS O ES ADQUIRIDA POR TERCEROS?



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*\*n = 136.



## TIPO DE USO DE LA IA POR PROPIETARIOS O TERCEROS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n= 136.

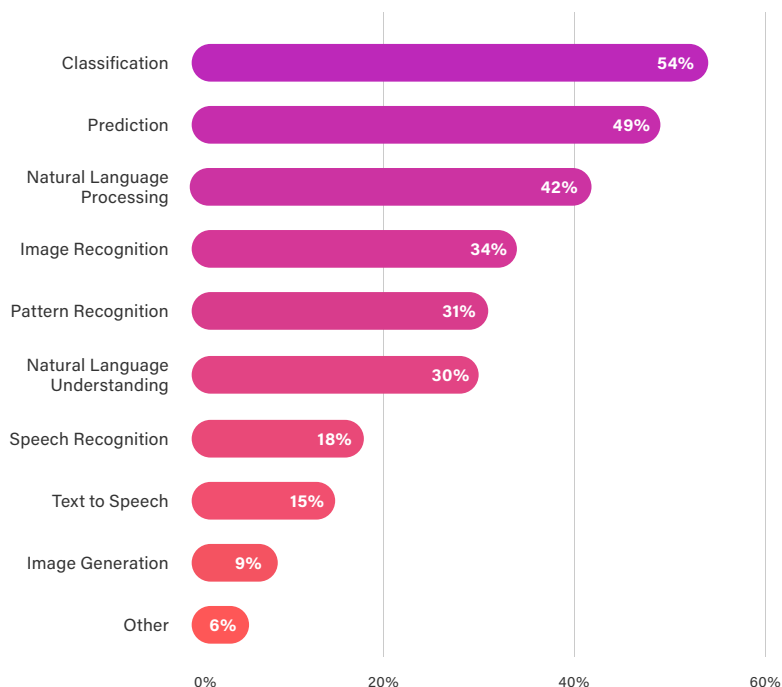
Lluís Quiles, Director de Inteligencia Artificial en everis, resalta el progreso realizado desde el primer estudio de 2018: "Hemos pasado desde la fase de experimentación, donde habían muchas empresas trabajando en los MVPs (producto viable mínimo, por sus siglas en inglés), a la fase actual donde la mayoría de las empresas y los consumidores saben qué es la IA, para qué sirve, y saben que es difícil hacer un desarrollo interno." Como resultado, el discurso para hablar con los clientes ha cambiado radicalmente—ya no es solamente hacer experimentación, sino realmente desarrollar soluciones concretas para los problemas de negocio. Quiles agrega que aunque las barreras para contratar soluciones de SaaS siguen existiendo, hoy en día son cada vez menos elevadas. "Si tu producto es bueno, vas a encontrar un camino."

Por el tipo de aplicaciones de IA, los emprendedores en la región están orientados principalmente en el uso de *machine learning*, destacando en 74% el uso de aprendizaje supervisado. Destacan como tipo de aplicación clasificación, predicción y procesamiento de lenguaje natural siendo las más utilizadas. Le siguen en importancia el reconocimiento de patrones, el entendimiento del lenguaje natural y el reconocimiento de voz.

En cuanto a técnicas más complejas destaca un crecimiento ligero en el uso de *deep learning* que, en comparación con el estudio de 2018, tuvo un incremento en cada uno de los apartados que se encuentran en el gráfico dentro de *deep neural networks* utilizado en reconocimiento de voz y de imágenes, predicción del comportamiento del consumidor, identificación de fraudes, para la toma decisiones sobre la asignación de préstamos, entre otros.

Siguiendo esta tendencia OPI Analytics (2011), se ha especializado en *machine learning* y analíticos avanzados, desarrollando soluciones end-to-end para problemas de negocio específicos, apalancándose de datos externos. Más de 20 de las principales empresas de México utilizan sus algoritmos para la toma de decisiones, en sectores como Financiero, Retail y Medios. Como caso de uso de la IA, OPI optimizó el tipo de cambio en diferentes monedas para una casa de cambio con más de 1,800 sucursales, esto a través de un modelo de *machine learning* de aprendizaje continuo montado en la nube que otorga recomendaciones personalizadas para cada sucursal, cada hora.

## TIPO DE APLICACIÓN DE LA IA UTILIZADA



### TIPOS DE TÉCNICAS

#### LEARNING STYLE

- 74% Supervised
- 39% Unsupervised

#### DEEP NEURAL NETWORKS

- 29% Convolutional Neural Networks
- 20% Recurrent Neural Networks
- 18% Long-short Term Memory

#### OTROS ALGORITMOS

- 38% Decision tree
- 50% Regression
- 39% Bayesian
- 44% Clustering
- 37% Neural Networks

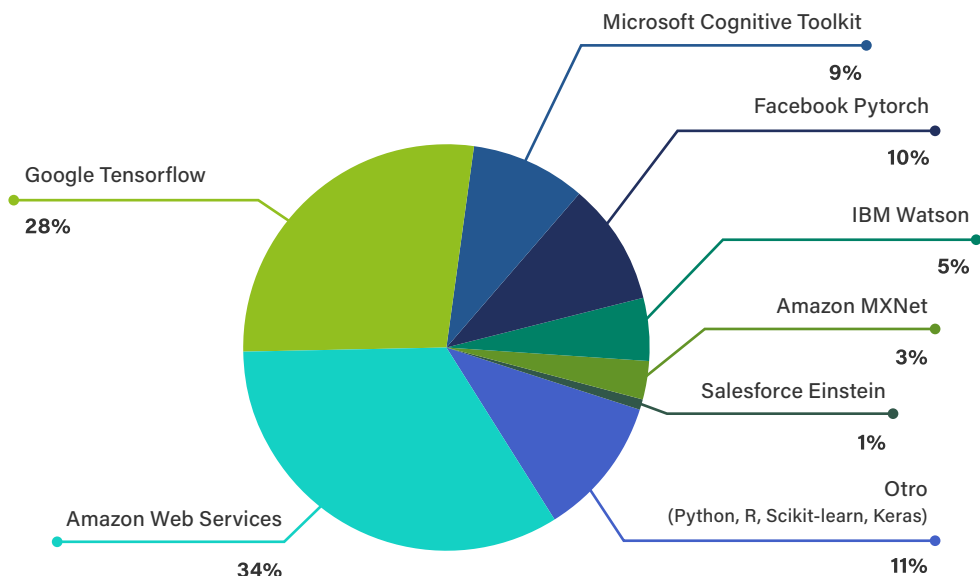
Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n= 136.

Otro caso de uso de la IA de optimización, es Yaydoo (2016). En ocasiones, las compras que realizan las empresas son complicadas al momento de ejecutarlas, pero a través de esta aplicación se simplifica y automatiza, eficientando el proceso de abastecimiento, desde la comparación hasta el pago a proveedores. Yaydoo es una empresa mexicana creada por Sergio Almaguer que nace al determinar la necesidad para centralizar a los proveedores dentro de las empresas y otorgar herramientas que simplifiquen las funciones como: integración de catálogos, *dashboard* y asistente virtual de compras.

Las empresas de América Latina dedicadas a la IA afirmaron que esta megatendencia es importante para las actividades de su empresa, debido al avance de la tecnología todas deben estar a la vanguardia para poder optimizar los procesos y brindar la mejor experiencia de servicio a sus clientes. De la IA utilizada, la mayoría es desarrollada "in house" basada en productos de terceros, destacando Google Tensorflow, Amazon Web Services, PyTorch y Microsoft Cognitive Toolkit.

## PRODUCTOS DE TERCEROS UTILIZADOS PARA DESARROLLO PROPIO



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

"Las herramientas cambian muy rápido, antes tenías que empezar desde cero para trabajar con un algoritmo, ahora puedes meterte en Internet, buscar las herramientas y conseguir un buen algoritmo en 20 minutos con pocas líneas de código. Los *skillsets* no se están moviendo hacia programación básica, sino se están moviendo más hacia un tema creativo y de diseño, en entender qué algoritmo funciona para qué problema y cómo complementarlo. Es el hecho de cómo tomas las herramientas que están allá afuera y las implementas para solucionar el problema que tienes enfrente."

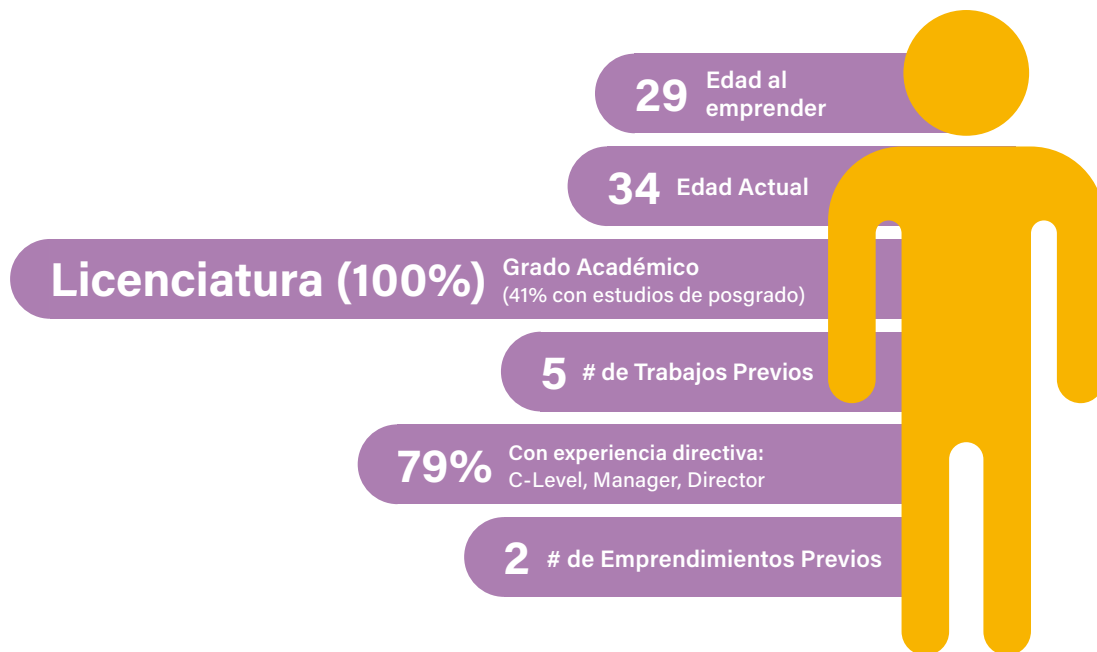
Alejandro Maza, *OPI Analytics*.

# **3. PERFIL DEL EMPRENDEDOR Y DE SU EQUIPO**

**E**n nuestro estudio anterior, y a lo largo de las entrevistas con los emprendedores, identificamos que uno de los principales retos del emprendimiento de IA en América Latina es la escasez de talento. Por lo tanto, en esta ocasión nos ha interesado conocer el perfil de los talentos, tanto de emprendedores como de empleados, para comprender mejor los factores que los ha llevado a emprender e implementar iniciativas donde la IA forma parte de los modelos de negocio.

Uno de los aspectos más relevantes de la IA tiene que ver con el ecosistema de emprendedores. Parafraseando al sociólogo Lewis Mumford, los emprendedores forman parte relevante de la “megamáquina” de la tecnología digital del siglo XXI. Basado en la información disponible en LinkedIn y Crunchbase, identificamos 372 emprendedores que han fundado 308 compañías relacionadas con el uso de IA en nuestro universo. Nuestro objetivo fue entender a mayor profundidad al emprendedor, su edad, sus estudios anteriores y su trayectoria en su carrera profesional hasta convertirse en un emprendedor.

## PERFIL DEL EMPRENDEDOR



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.  
\*n= 372 emprendedores.

A primera vista, tenemos un grupo de emprendedores bastante jóvenes, cuya mayoría (55%) estaba en sus 20s (la edad mediana es 29) cuando fundó su empresa de IA. La adopción de la tecnología a temprana edad y el incremento en el consumo en productos y servicios tecnológicos despiertan el apetito por analizar áreas de oportunidad con el fin de emprender. Los jóvenes ingenieros, especialistas en cómputo y ciencias de datos comienzan a explorar oportunidades de negocio en el desarrollo de soluciones y plataformas tecnológicas. La interrogante que podemos plantear es si una educación especializada a temprana edad y en un entorno favorable, pueden impulsar aún más un ecosistema emprendedor que detone el uso y los beneficios de la Inteligencia Artificial.

Un dato interesante es que sólo el 8% de estos emprendedores son mujeres. Aunque el porcentaje ha subido desde el 2% del reporte de 2018, sigue existiendo un gran desequilibrio de género en el ecosistema de IA, una tendencia no



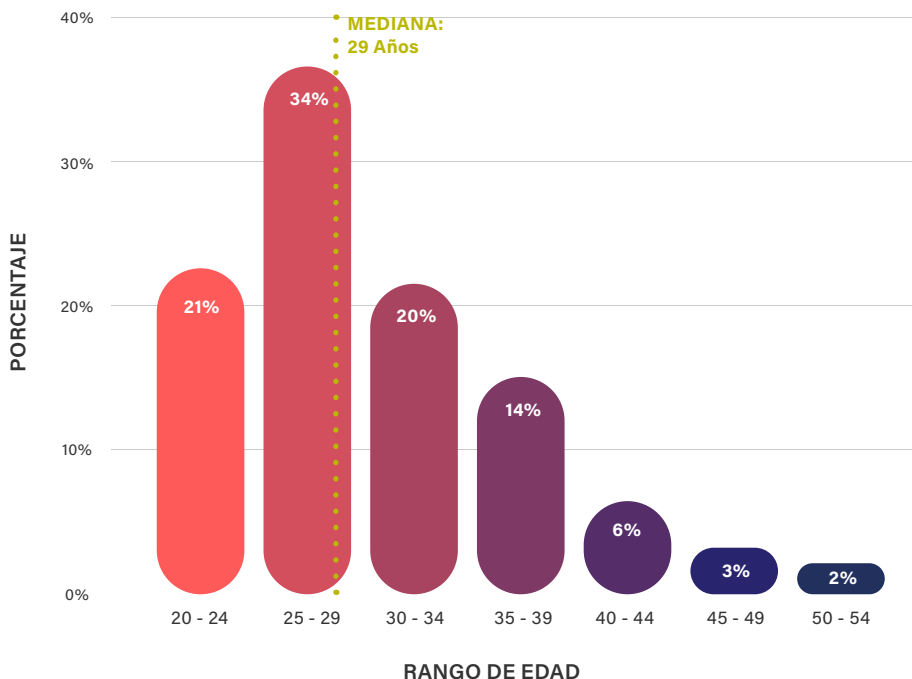
exclusiva de IA sino prevalente en todo el sector tecnológico. La brecha significativa de género es indicativa de la necesidad de propiciar mejores condiciones al ecosistema, tanto educativas como profesionales, para la incorporación de mujeres al sector tecnológico.

Se requiere un diálogo público-privado para que universidades, empresas y sociedad promuevan la igualdad de género en el espacio de economía digital. Lo anterior incluye analizar y erradicar los sesgos de género que pudieran tener los desarrollos y algoritmos de Inteligencia Artificial. Las empresas y los gobiernos pueden verse afectados por situaciones donde la tecnología discrimine por cualquier motivo, incluidos los de género. Programas de orientación vocacional y de emprendimiento pueden contribuir a que cada vez más mujeres ingresen y se gradúen de carreras STEM y, por lo tanto, emprendan negocios que generen empleos, riqueza y cambios sociales.





## EDAD DE LOS EMPRENDEDORES AL FUNDAR SU EMPRESA



## GÉNERO DE LOS EMPRENDEDORES

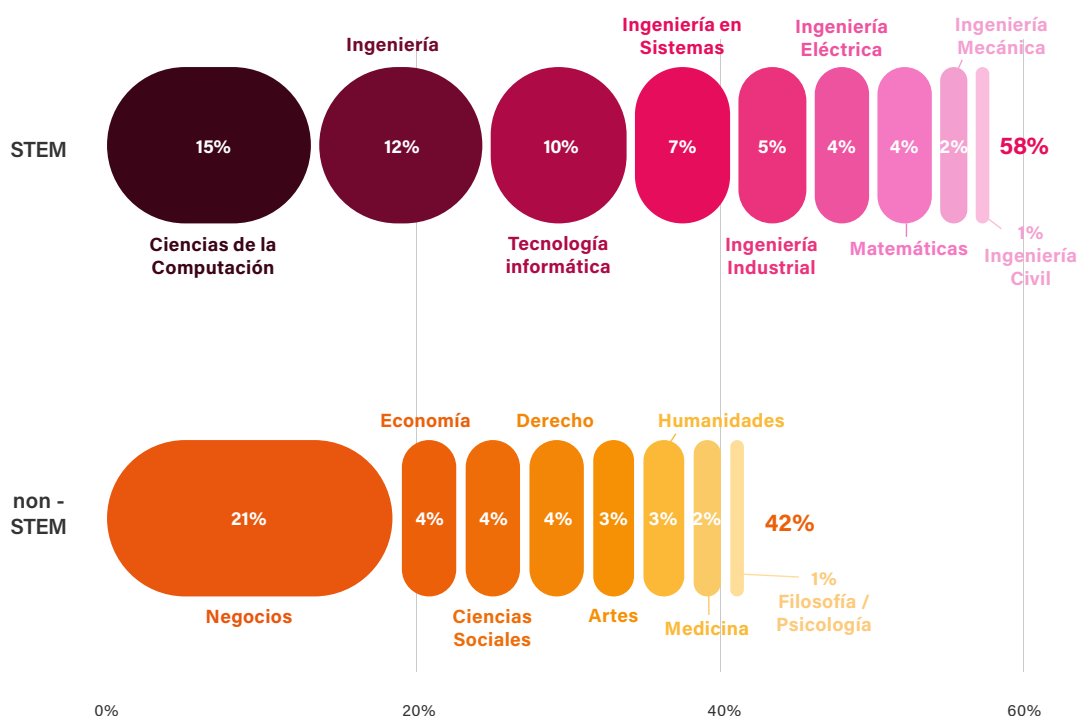


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.  
\*n= 372 emprendedores

Por el lado académico, todos los emprendedores identificados poseen un título universitario y 41% tiene un título de posgrado. De los estudios de licenciatura, la mayor parte de los títulos obtenidos están en campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, mejor conocidas como carreras STEM. Dentro de las profesiones STEM, las más comunes son Ciencias de la Computación

(15%), Ingeniería (12%) y Tecnología Informática (10%). Del 42% restante en las carreras non-STEM, la más representativa es Administración (21%), un campo relevante para los emprendimientos en cuanto a la gestión operativa y financiera de las empresas.

## ESTUDIOS DE LICENCIATURA



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

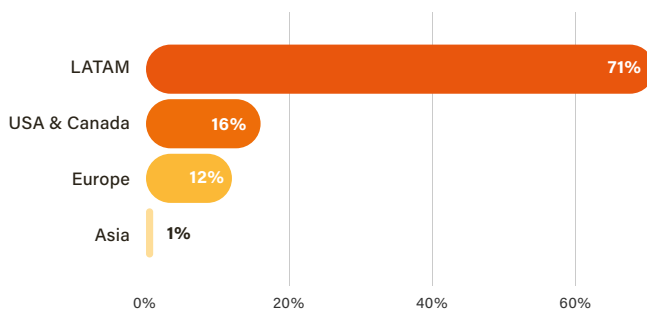
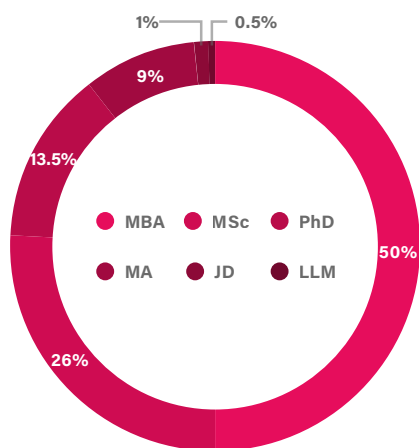
\*\*n= 372 emprendedores

De manera parecida, de los títulos de posgrado obtenidos por los emprendedores de las *startups* de IA, la mitad se concentra en MBA, el programa con mayor reconocimiento y prestigio internacional. De los restantes, 26% cursó una

maestría en ciencias, 13.5% ocupa un PhD y 9% con maestría en humanidades. Este dato está estrechamente relacionado con la edad promedio de los emprendedores: por la relativa juventud que hemos identificado en ellos, es posible que aún no se decidan a proseguir estudios de posgrado. Conforme se percaten de la necesidad de una mayor formación y conocimiento en la materia, y conforme la tecnología avance, es probable que el porcentaje de emprendedores con estudios de posgrado se incremente.

También sabemos que 29% de estos emprendedores estudió fuera de América Latina, principalmente en EEUU, Canadá y Europa, lugares donde se encuentran algunas de las empresas y universidades tecnológicamente más ingeniosas del mundo. Esta exposición en el extranjero podría ser una condición favorable para fomentar una perspectiva más amplia y nuevas ideas.

## ESTUDIOS DE POSGRADO



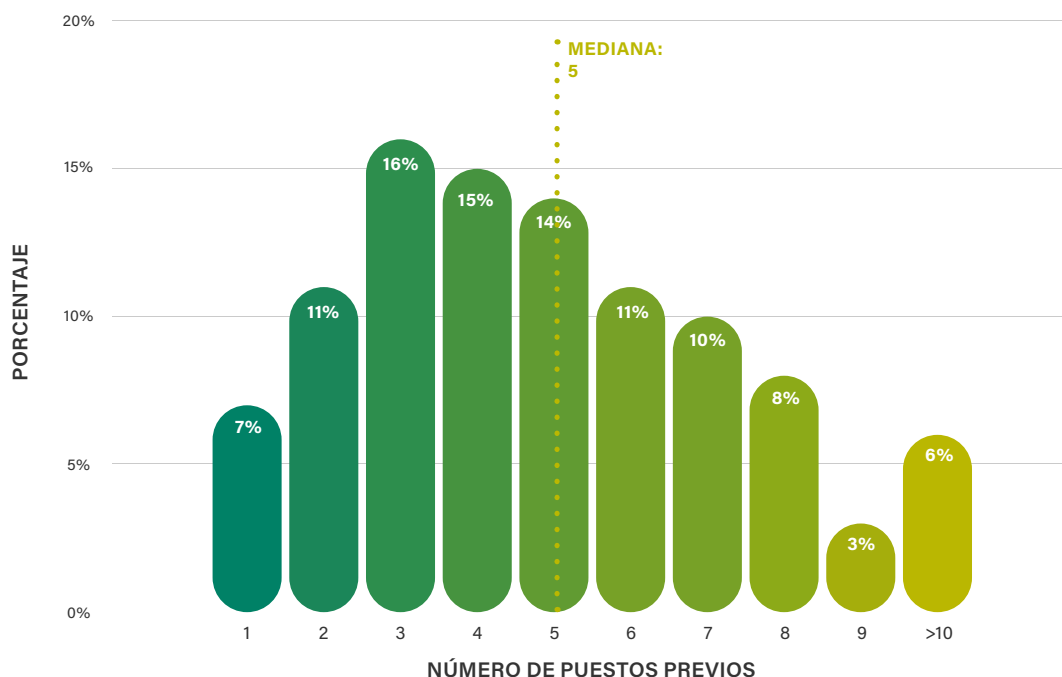
Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 200 emprendedores

Por el lado profesional, Endeavor ha encontrado que los emprendedores más exitosos cuentan con experiencia previa. Por lo tanto, es importante analizar el recorrido profesional que los emprendedores han tenido antes de la creación de su empresa. Tomando las cifras medianas, descubrimos que para llevar a cabo su emprendimiento los fundadores han pasado por cinco trabajos, incluso dos emprendimientos anteriores. Cabe destacar que de los puestos previos, los títulos más comunes son del nivel directivo: Co-fundador, C-Level (CFO, CMO, COO, etc.), Gerente y Director. Con estos puestos, en total 79% de los emprendedores cuenta con experiencia gerencial, lo cual les sirve como una base profesional sólida para tener éxito en dirección empresarial y liderar el resto de su equipo en distintas áreas tales como el desarrollo de productos, *marketing* y finanzas.

## EXPERIENCIA PREVIA

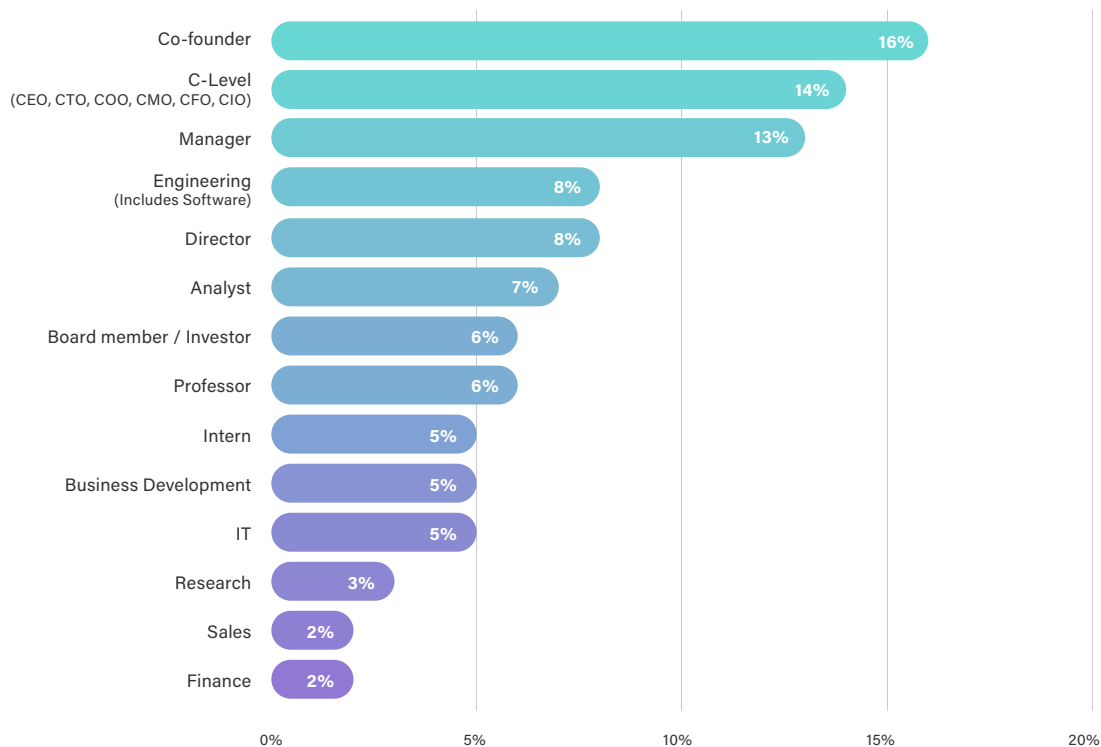


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 372 emprendedores

## CARGOS PREVIOS ANTES DE EMPRENDER



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

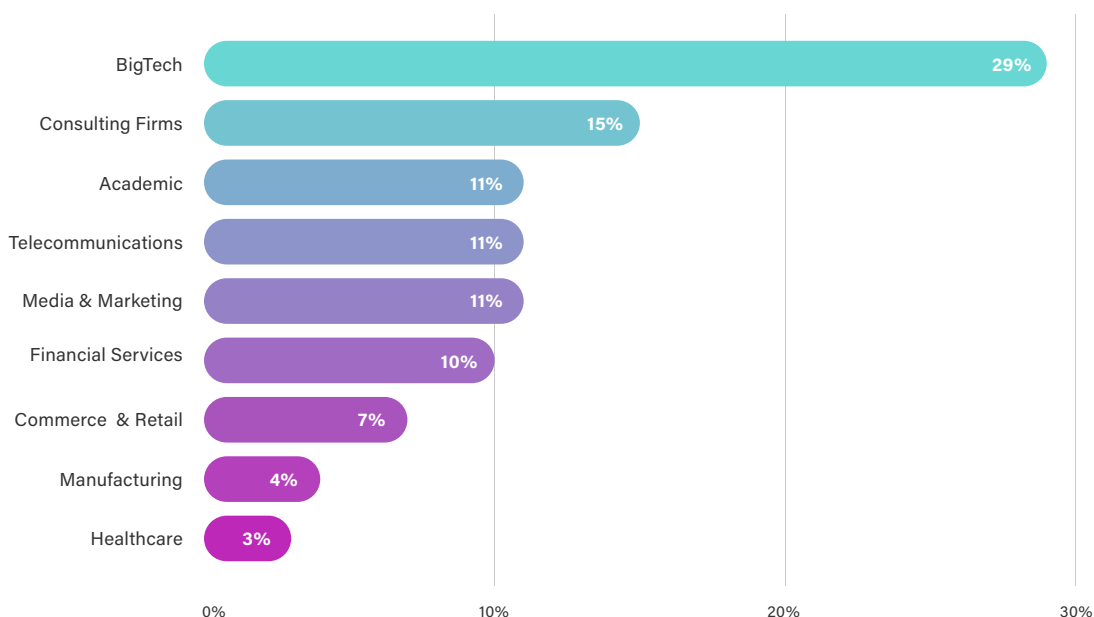
\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 372 emprendedores

Más allá de los títulos de puesto, analizamos las industrias a las cuales pertenecen los trabajos anteriores de los emprendedores de IA. Encontrando que las firmas de *Big Tech*, entre las que destacan grandes empresas transnacionales como IBM y Google, son las que tienen un mayor porcentaje de la muestra, equivalente a 29%. Hipotéticamente, el ámbito de *Big Tech* nutrió la formación de los emprendedores con su cultura organizacional, conocimientos específicos y avanzados, recursos de capacitación y creatividad. Las otras industrias principales que siguen son Consultoría (15%), Academia (11%), Telecomunicaciones (11%), Media & Marketing (11%) y Servicios Financieros (10%).

Alejandro Maza de OPI Analytics (2011) ha experimentado cómo sus empleados han sido cazados por algunas grandes corporaciones. "Pero en esas empresas ya serás uno más y aquí tienes la oportunidad de ser *owner* de un producto y de seguir creciendo con mayor libertad". Nos cuenta su estrategia para contratar talento para OPI: "Contratamos sobre todo matemáticos, físicos o de ciencias computacionales (muy sólidos), de preferencia de alguna Maestría de *Machine Learning*, IA o *Data Science*. No es a través del experto sino de personas que tengan bases muy fuertes, con las herramientas para meterse a ver el *paper* de por qué converge el algoritmo".

## EXPERIENCIA PREVIA POR SECTOR



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 372 emprendedores

Maza estudió la carrera de Matemáticas Aplicadas y Economía en el ITAM. El desafío que identifica es que tanto grandes empresas como *startups* "consigues

al super experto de *machine learning* con un doctorado, pero no hay alguien que pueda traducir lo que él hace con el modelo de negocio". "Necesitamos a alguien que entienda bien los algoritmos, pero no necesariamente los programen, pero sí que los aplique al modelo de negocio para estrategia y monetizar".

En particular, con respecto al área académica, hemos identificado el fenómeno de *Brain Drain*, la fuga de talento desde la academia hacia las industrias, dejando cada vez menos docentes en los institutos educativos para impartir conocimientos. Nuestra investigación indica que a lo largo de su recorrido profesional, 24% de estos emprendedores ha tenido experiencia como profesores o investigadores en institutos como el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de los Andes y el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, por nombrar algunos. Sin embargo, actualmente sólo queda menos de 10% activo con su cargo académico. Mientras celebramos el florecimiento de emprendimientos en el área de IA, la tendencia de *Brain Drain* es igualmente preocupante y merece atención de los distintos actores en el ecosistema para asegurar la difusión de conocimientos entre las nuevas generaciones.

## BRAIN DRAIN



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 94 emprendedores

Al observar la formación académica y profesional de los fundadores, es momento de profundizar en el perfil de su equipo. Tomamos una amplia muestra de 560 ex-empleados en las empresas *Core IA*, es decir, las empresas que desarrollan soluciones y servicios de Inteligencia Artificial como su principal modelo de negocio. Nos interesa saber cómo ha sido su trayectoria y qué tipo de perfil es el más buscado para las empresas *Core IA*.

Según nuestra investigación, tomando las cifras medianas, un empleado "típico" cuenta con 30 años de edad, estudió Ingeniería en su licenciatura, ha pasado por cinco trabajos en total, duró 13 meses en cada uno de los puestos y ha obtenido 3 certificados relacionados con IA (*Neural Networks, Deep Learning, Machine Learning*, etc.).

## DEMOGRAFÍA DE EX-EMPLEADOS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 560 ex empleados



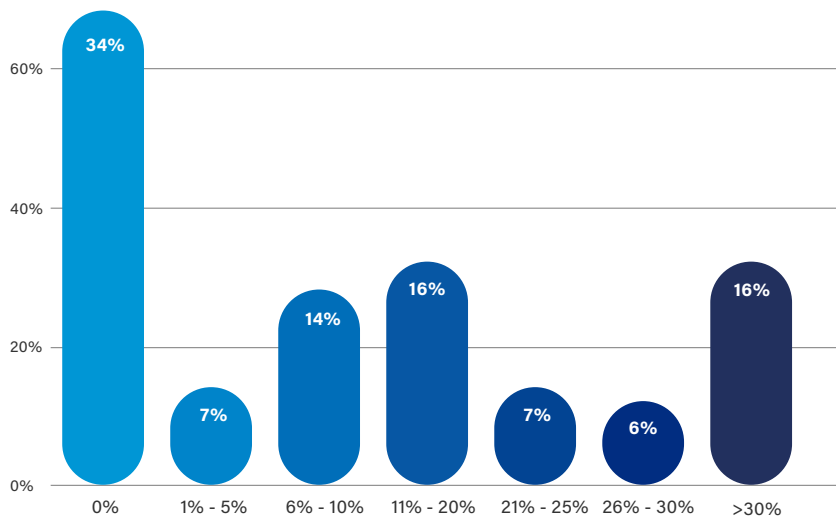
Hay una evolución en el perfil del equipo de las empresas de IA en la región. En la encuesta de 2018 las Ingenierías en Sistemas Computacionales representaron la principal profesión con 50%, seguidas de las Ciencias de la Computación (46%) y, en seguida, las Ciencias de Datos (33%). El nuevo estudio que hemos emprendido arroja nuevas tendencias, lo cual evidencia la rápida evolución de la tecnología, las empresas y las necesidades de sus clientes.

En el estudio de 2020, la Ciencia de Datos escaló del tercer sitio al primero y representó el 63% de los perfiles de equipos. En segundo lugar están las Ciencias de la Computación (60%) que conservó esa posición y, en tercer sitio, las Ingenierías en Sistemas Computacionales (46%). Muy de cerca les siguen otras especialidades como los grados avanzados en Inteligencia Artificial, Machine Learning y Matemáticas Aplicadas.

Gonzalo Begazo es co-fundador y co-CEO de Chazki (2014), una plataforma peruana de logística urbana y *on-demand delivery* que permite estrechar las brechas de última milla entre *retailers* y consumidores, ofreciendo servicios de entrega el mismo día y *express*. Para Begazo la capacidad de producir profesionales altamente calificados es muy escasa. Dice que “una cosa es ser desarrollador y otra cosa es poder hacer un algoritmo de Inteligencia Artificial, que requiere un nivel de matemáticas mucho más elevado y complicado”. Begazo tiene un MBA de Cornell y antes de emprender trabajó en IBM, Goldman Sachs, Microsoft y Google. Su experiencia le permite asegurar que quienes producen algoritmos “están siendo súper buscados por las empresas más grandes (Amazon, Google, Microsoft, IBM, etc.) con mejores oportunidades”.

Nuevamente, identificamos una gran brecha de género entre los ex-empleados de empresas de IA: las mujeres sólo representan 15% de la muestra. Este desequilibrio también es confirmado por empresas que contestaron nuestra encuesta, 34% de las cuales no tienen ninguna mujer en su equipo, y sólo 16% de las cuales reportan un equipo con más de 30% mujeres.

## WOMEN-IN-TECH: ¿QUÉ PORCENTAJE DE SU EQUIPO SON MUJERES?

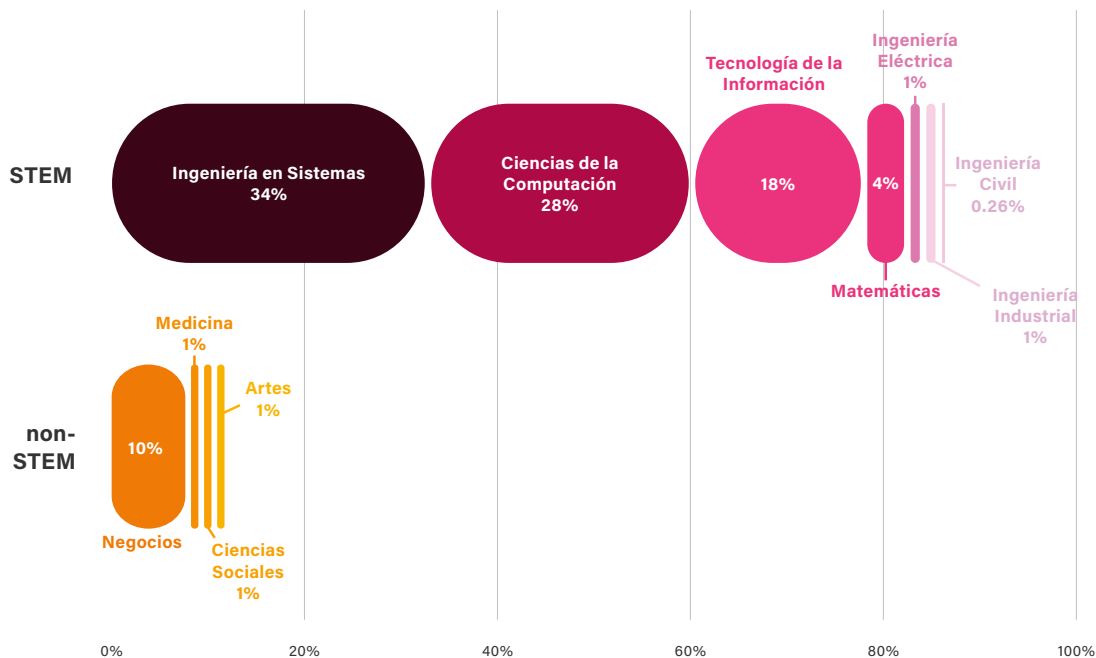


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

Analizando los estudios previos de los ex-empleados, un hallazgo sobresaliente es el predominio de carreras STEM, que equivalen a 87% de la muestra, y los estudios más populares son Ingeniería en Sistemas (34%), Ciencias de la Computación (25%) y Tecnologías de la Información (18%). Fuera de los programas universitarios, muchos han tomado cursos relacionados con IA a través de plataformas en línea como Coursera, Udemy y Platzi. En particular, los términos más hablados en IA como *Big Data* (13%), *Machine Learning* (11%) y *Deep Learning* (10%) también constituyen las certificaciones más buscadas. De manera parecida, los puestos técnicos (ingeniero de *software*, científico de datos, programador, etc.) representan la mayoría de los cargos previos de estos ex-empleados.

## ESTUDIOS DE EX-EMPLEADOS

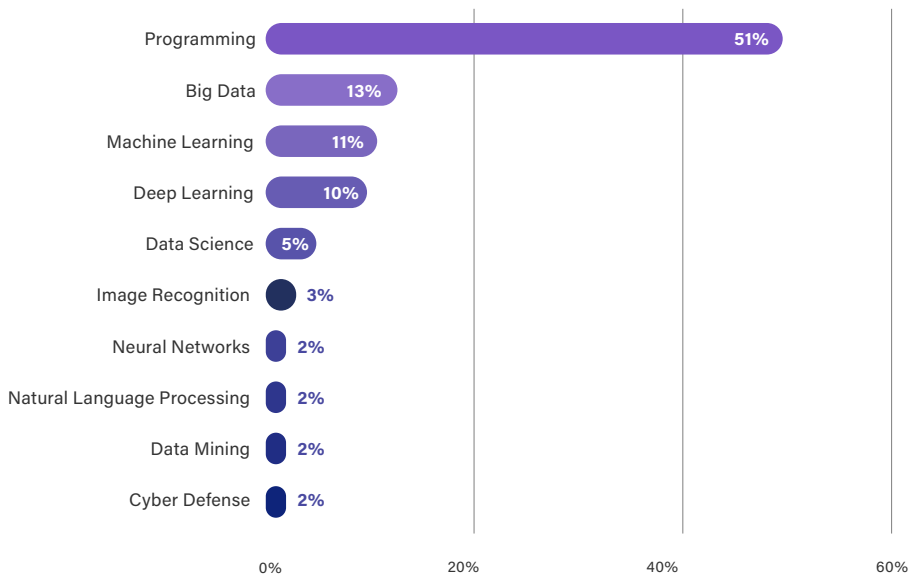


Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 560 ex empleados

## CURSOS / CERTIFICACIONES



**coursera**

**Udemy**

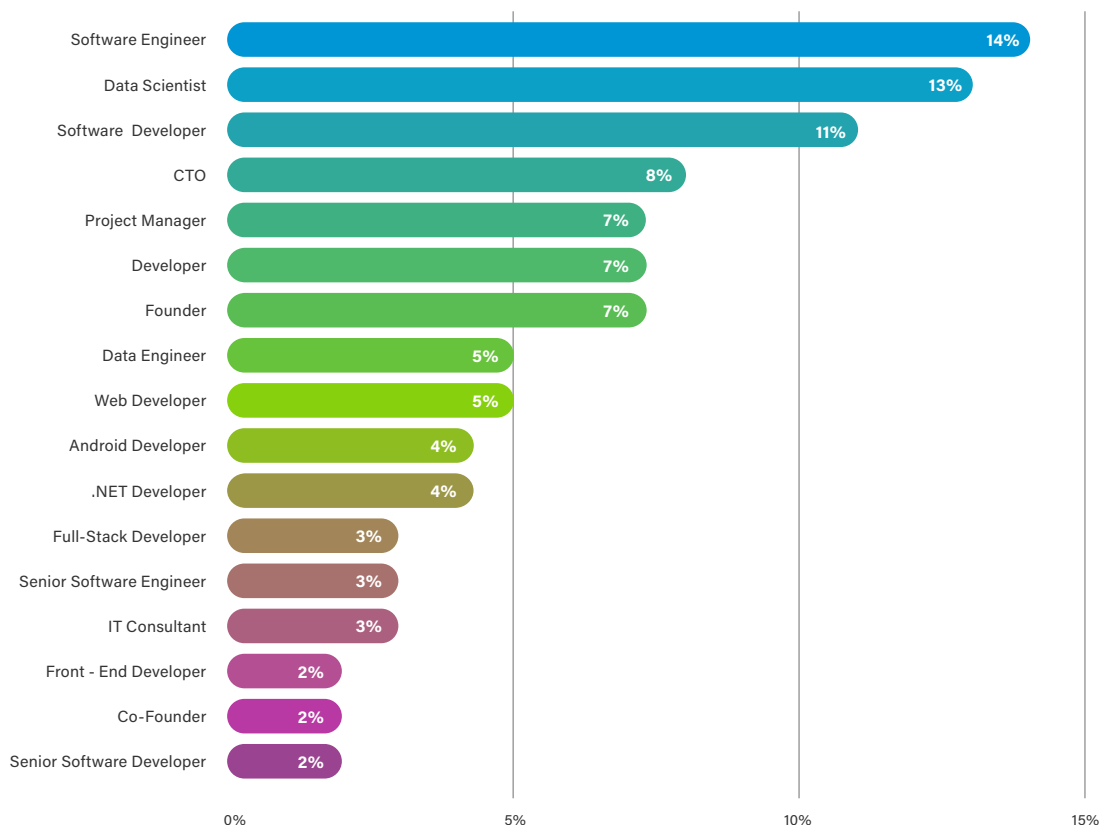
**Platzi**

Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 560 ex empleados

## CARGOS PREVIOS



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

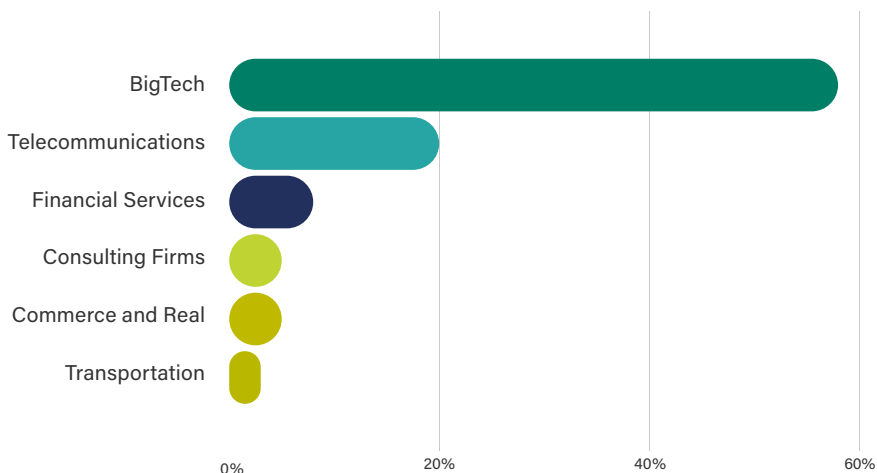
\*\*n= 560 ex empleados

En comparación con los perfiles de los fundadores, una diferencia curiosa es la alta concentración de ex-empleados con conocimientos técnicos en su formación académica y profesional. Se puede razonar que siendo el líder de una empresa, el puesto de emprendedor requiere un conjunto de habilidades más amplio y diverso. En cambio, el reclutamiento de talento principalmente se dirige a los candidatos que cuentan con especialización en ciencias de datos y sistemas computacionales, debido a que sus conocimientos son necesarios para el desarrollo técnico. Sin embargo, a medida que la adopción de la IA se diversifica en distintos sectores, el tema laboral las *startups* también

podría ser un espacio de oportunidad para profesionistas con perfiles no sólo de ingeniería o programación, sino profesionistas que se presumen alejadas de la tecnología como lingüistas, astrofísicos, antropólogos y psicólogos.

Por último, analizando el puesto actual de estos ex-empleados después de salir de las empresas de IA, nos dimos cuenta de que una gran mayoría termina en empresas de *Big Tech*. Hablando de la rotación de personal, donde la duración mediana en cada puesto es 13 meses, nos comenta el emprendedor chileno Juan Besa sobre su experiencia: "es el mismo caso de WholeMeaning, al pelearse con los grandes siempre viene el tema de los recursos, ellos ofrecen de 2 a 3 veces lo que tú estás dando". WholeMeaning (2014) es una compañía que ayuda a empresas a manejar y eficientar conversaciones con sus clientes utilizando Natural Language Processing. Mientras que las grandes empresas gozan de ventajas por su madurez y recursos, los emprendedores también nos cuentan los enfoques que las *startups* pueden adoptar para mantenerse competitivas en cuanto a la retención de talento. Emmanuel Massenez, fundador y CEO de Arara (2012), una empresa chilena que fortalece la adopción del *Machine Learning* dentro de las organizaciones, nos comparte: "creo que todo pasa por crear una comunidad de confianza, poca verticalidad, responsabilidad de las personas, una cultura de empresa."

## BRAIN DRAIN TO BIG TECH



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*Información recolectada por medio de LinkedIn

\*\*n= 560 ex empleados

# **4. DILEMAS DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**E**l uso ético de la Inteligencia Artificial es una de las principales preocupaciones de esta tecnología. Regiones como Europa han puesto énfasis en ese componente a la hora de concebir sus políticas públicas. Algunas empresas también han respondido a esta preocupación de los gobiernos, las corporaciones y las organizaciones internacionales.

Por ejemplo, Google creó un consejo asesor global para considerar cuestiones éticas relacionadas con la Inteligencia Artificial y otras tecnologías emergentes. Incluyó expertos en tecnología, especialistas en ética digital y personas con experiencia en políticas públicas. Como comenta Kent Walker, el vicepresidente de asuntos globales de Google, "Este grupo considerará algunos de los desafíos más complejos de Google que surgen bajo nuestros principios de AI, como la imparcialidad en el reconocimiento facial y el aprendizaje automático, que brindan diversas perspectivas para informar nuestro trabajo."<sup>10</sup>

Reino Unido también creó un centro de ética para evitar el sesgo en Inteligencia Artificial. El Centro de Ética e Innovación de los Datos investigará el potencial de sesgo en el uso de algoritmos en delitos y justicia, servicios financieros, reclutamiento y gobierno local en el Reino Unido.

Europa también ha avanzado en lo que considera una IA fiable, apoyada en tres componentes que deben satisfacerse a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema: a) la IA debe ser lícita, es decir, cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables; b) ha de ser ética, de modo que se garantice el respeto de los principios y valores éticos; y c) debe ser robusta, tanto desde el punto de vista técnico como social, puesto que los sistemas de IA, incluso si las intenciones son buenas, pueden provocar daños accidentales.<sup>11</sup>

La Unión Europea llama a desarrollar, desplegar y utilizar los sistemas de IA respetando los principios éticos de respeto de la autonomía humana, prevención del daño, equidad y explicabilidad.

Para lograr una IA fiable en cuanto a su desarrollo, despliegue y utilización, se requieren siete requisitos que deben cumplir los sistemas de IA: 1) acción

y supervisión humanas, 2) solidez técnica y seguridad, 3) gestión de la privacidad y de los datos, 4) transparencia, 5) diversidad, no discriminación y equidad, 6) bienestar ambiental y social y 7) rendición de cuentas.

El Reglamento General de Protección de Datos (GDPR , por sus siglas en inglés) de la Unión Europea es la reglamentación más restrictiva en materia de privacidad y protección de datos. Por el contrario, con la excepción del estado de California, la ausencia de regulación en Estados Unidos lo convierte el territorio más abierto para el desarrollo de modelos de negocio basados en el uso y la economía de datos. La región de América Latina se encuentra entre esos dos modelos de protección de datos. Entre la aspiración de las empresas de crear modelos de negocio y el gobierno de proteger a los usuarios.

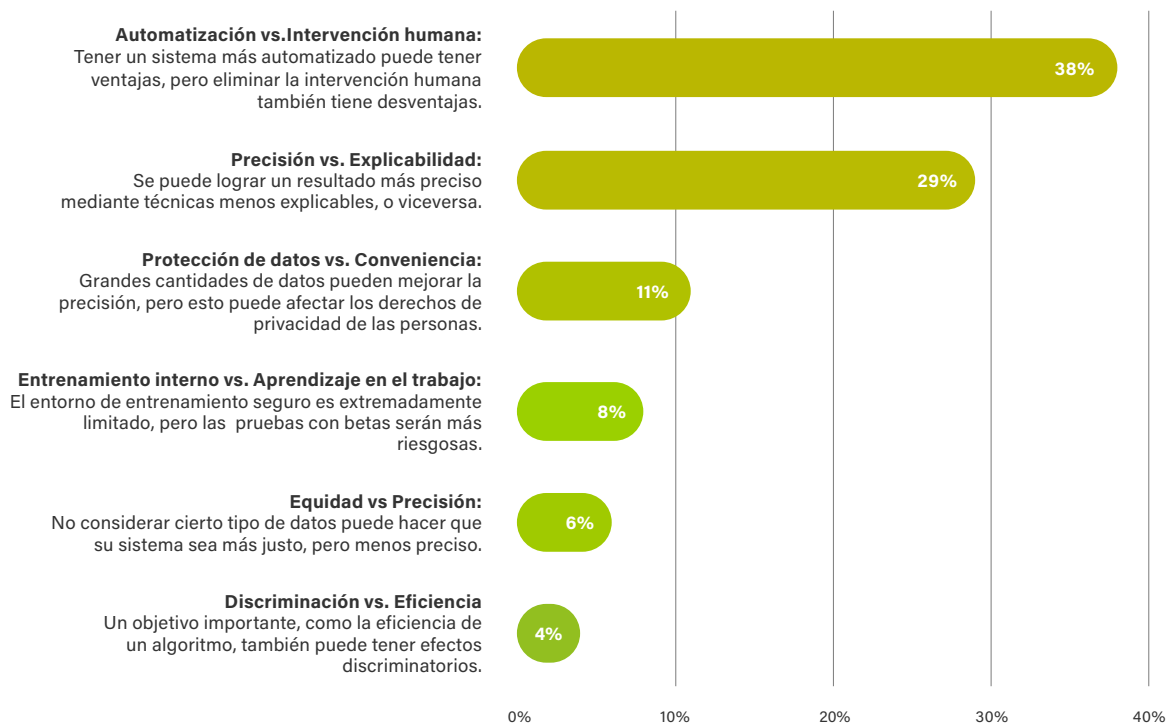
Mientras que los emprendimientos de IA en América Latina han logrado un gran crecimiento en los últimos años, el desarrollo de IA no ha sido un camino sencillo y libre de dilemas. En sus respuestas a nuestra encuesta, los emprendedores han reportado varios retos en el uso de IA, entre ellos el desafío más destacado es encontrar una solución a medio camino entre automatización e intervención humana. La automatización es una manera eficaz de aumentar la productividad y puede minimizar errores humanos. Sin embargo, en virtud de su conciencia situacional y emocional, los seres humanos siguen jugando un rol importante en distintas áreas fuera del alcance de los robots, al menos hasta ahora.

Por ejemplo en el desarrollo de *chatbots*, técnicas de IA como *Natural Language Processing* y *Speech Recognition* facilitan un alto grado de automatización de las conversaciones. Un caso particular de esta tendencia, son los fundadores de SoldAI (2015); Israel Cauich Viñas y Victor Uc Cetina. Ellos construyeron un modelo de negocio para esta empresa de IA, que mediante sus plataformas web de autoservicio, permite automatizar conversaciones y tareas de la operación, creando *chatbots* y *voicebots* que pueden mantener una conversación natural con las personas, entenderlas y ayudarlas de manera efectiva.

SoldAI a través de su plataforma Comportia, permite crear *chatbots* que se pueden implementar para ejecutar tareas como: envío de correos electrónicos, atención al cliente, envío de reportes, atención de quejas, calificación de leads, venta de productos o servicios, envío de facturas, entre otros. Adicionalmente, a través de Voxia, su plataforma de *voicebots*, se pueden vincular los *chatbots* creados en Comportia o en cualquier otra plataforma, para que respondan a través de una línea telefónica.



## ¿A QUÉ TIPO DE RETOS SE HA ENFRENTADO EL USO DE IA?



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

Los emprendedores consultados también destacan el elemento de *trade-off* entre la precisión y la explicabilidad en el uso de IA. Hoy en día, "*Inteligencia Artificial*" se ha convertido en un término de moda al cual una multitud de empresas se esfuerzan en pegarse cuando sea posible sin entender bien cómo funciona.

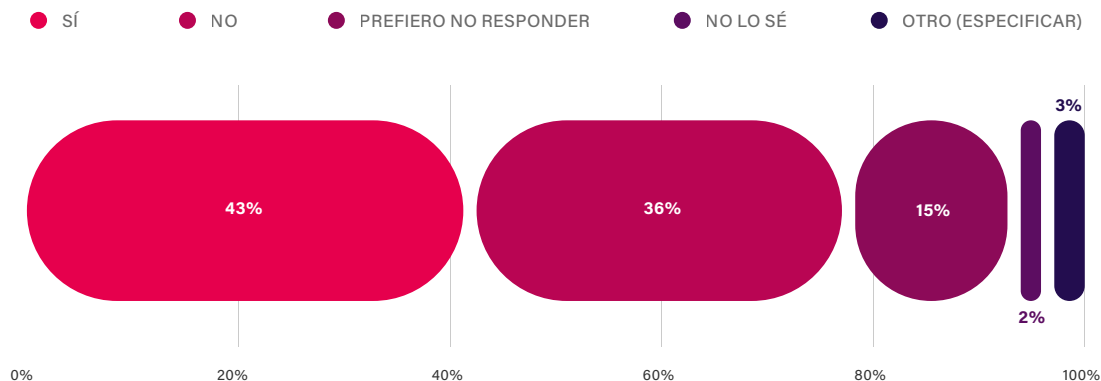
Emmanuel Massenez, de Arara (2012), interesado en que las organizaciones adopten el *machine learning*, busca que se dimensione correctamente la IA. Se cree erróneamente que la IA de hoy es casi humana. "Hoy en día un robot no es nada más que un *software*, nos estamos adelantando muchísimo a la ética."

Massenez ejemplifica el sesgo de datos con Apple Card, cuyo algoritmo otorga más créditos a hombres que a mujeres. "Todo lo que tiene que ver con data es un sesgo, pero no significa que necesariamente alguien tomó la decisión de hacer daño a otro grupo." Mientras las compañías intentan sacar el mayor provecho de IA para optimizar su operación y generar valor, es importante reconocer la necesidad de profundizar el entendimiento de la tecnología más allá de producir resultados.

Además, otro tema delicado es encontrar el equilibrio entre la protección de datos y la conveniencia en una época plagada de escándalos por violación de privacidad. Por un lado, los datos son una moneda valiosa para empresas de IA cuyo modelo de negocio suele basarse en el análisis informático. Por el otro lado, desde PRISM, el programa de vigilancia por el gobierno estadounidense que enfureció a sus ciudadanos y países aliados, hasta Cambridge Analytica, la empresa infame que adquirió de manera ilícita datos personales de millones de usuarios de Facebook, hemos visto la creciente conciencia entre el público acerca de la protección de datos.

Ciertamente, en la región de América Latina el concepto de privacidad no ha sido muy presente tanto en la mentalidad de consumidores como en los reglamentos oficiales en comparación con la Unión Europea, donde el GDPR sirve como una guía importante de operación. Sin embargo, a lo largo de las entrevistas con diversos emprendedores, podemos denotar que consideran la ética como un tema fundamental debido al uso de información delicada y personal del cliente. El 70% de los emprendedores encuestados valora obtener una certificación del uso ético sobre su sistema de automatización en algún momento. En realidad, muchos cuentan con políticas específicas sobre la propiedad y el uso responsable de datos.

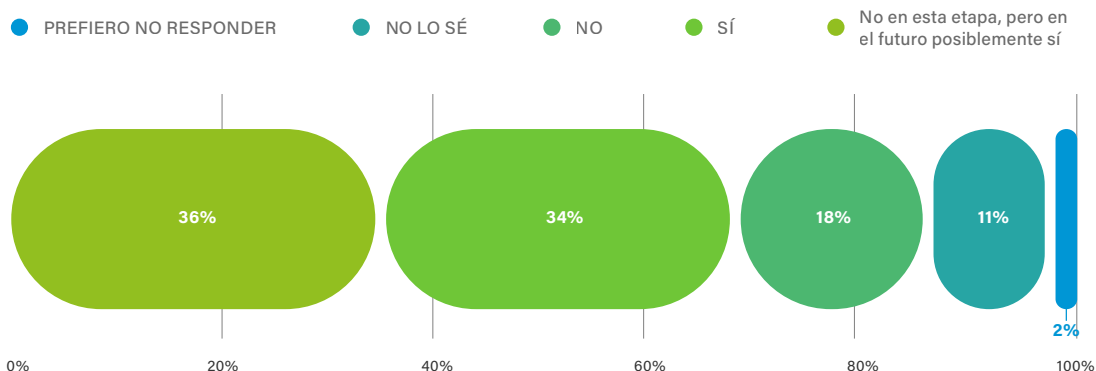
## ¿SU MODELO DE NEGOCIO UTILIZA INFORMACIÓN PERSONAL?



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

## ¿OBTENER UNA CERTIFICACIÓN DEL USO ÉTICO SOBRE SU SISTEMA AUTOMATIZADO DE TOMA DE DECISIONES LE AGREGARÍA VALOR A SU EMPRESA EN ESTA ETAPA?



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n = 136.

Juan Besa, de WholeMeaning (2014), aclara que el sistema de su *startup* almacena datos 100% del cliente y no es propietaria de los datos. Las empresas deben ser transparentes y ser más explícitos con los usuarios respecto a qué van a hacer con los datos.

Dan Rozenfarb de Keepcon (2008) coincide, aunque no sólo en los datos de Inteligencia Artificial, sino también en los datos que gestionan los bancos. Advierte que hay que ser más cuidadosos con los datos. Las empresas deben ser castigadas por usar datos sin la autorización de los usuarios. Denuncia que en la mayoría de los casos los Términos y Condiciones de los acuerdos resultan ilegibles para las personas. Keepcon es una empresa argentina dedicada a la investigación y desarrollo de inteligencia artificial con el propósito de, mediante la aplicación de tecnología semántica, procesar y clasificar en tiempo real lenguaje natural informalmente escrito en español, inglés y portugués.

Agustin Caverzasi, de Deep Vision AI (2014), piensa que en América Latina sistemas como reconocimiento facial están de a poco comenzando a ser más populares e implementados en algunas ciudades y ámbitos privados, y las autoridades miran a la regulación Europea GDPR como modelo a seguir. Por ejemplo, para no invadir la privacidad de las personas, es necesario tener su previo consentimiento al momento de aplicar tecnología de reconocimiento facial.

Andrés Rodríguez, de Nimblr (2016), proviene de un ámbito académico y de investigación donde existe sensibilidad por el uso de datos de tal manera que se empleen de forma benigna y benefician aún más a la investigación. Cuando se tiene ese antecedente académico y posteriormente se emprende y se crea una empresa tecnológica, "usas esos datos de otra manera".

Reconoce que ahora como empresas utilizan los datos para hacer dinero. La parte ética de utilizar los datos se vuelve complicado. "Trato de pensar de qué manera podemos hacer las cosas sin vulnerar la privacidad de la gente".

Rodríguez explica que en Nimblr necesita los datos para hacer lo que sabe con IA. Sin embargo, aclara que los algoritmos están entrenados para no ver ni escuchar las conversaciones, las cuales son completamente anónimas sin rastreo de la persona.

En el mismo sentido, Miroculus (2014), una empresa mexicana que desarrolla tecnología de microfluídica digital patentada, tiene su propia solución para cumplir con la Ley de Transferencia y Responsabilidad de Seguro Médico (HIPAA, por sus siglas en inglés) y enfrentar el dilema de datos vs. privacidad. Su co-fundador y CTO, Jorge Soto, nos comenta que Miroculus trabaja con hospitales y universidades, pero sólo tiene el ID de la muestra sin conocer a qué persona corresponde ese ID, de esa manera salvaguarda la privacidad de los pacientes o usuarios.

Jerónimo Uribe pone el acento de la ética en la Inteligencia Artificial en una palabra clave: confianza. Busca aplicar el desarrollo de la tecnología para la fuerza de ventas, el empoderamiento, las transacciones y el aumento de la productividad. Uribe es co-fundador y CEO de La Haus (2017), una empresa colombiana dedicada a mejorar la movilidad financiera y geográfica para millones de hogares en América Latina.

“Me gusta que la tecnología nos sorprenda”, revela Sergio Almaguer, CEO de Yaydoo (2016). Le agrada que poco a poco la tecnología registre sus movimientos diarios. Sin embargo, también reconoce que le asusta que las compañías sepan tanto de los usuarios, sean dueñas de la información y no la usen sólo para el desarrollo de la misma tecnología.

El emprendedor Leo Prieto, de Odd Industries (2018), también advierte la amenaza que implica que muy pocas empresas de tecnología están acumulando datos de todo el planeta. “No existe ningún gobierno que sepa más de las personas que las empresas FAGMA (Facebook, Amazon, Google, Microsoft, Apple).” Advierte que los individuos no quieren preocuparse por la privacidad y el uso de sus datos personales porque tienen otras preocupaciones.

Prieto nos reveló que Odd Industries no permite que sus clientes soliciten espiar a sus empleados para ver su productividad. “Si no nos preocupamos por el uso que se da a la IA, se va a seguir pensando que la IA es más una amenaza que un beneficio.”

Entre los emprendedores consultados apreciamos una preocupación por el uso y propiedad de los datos utilizados por la Inteligencia Artificial, incluso por los sesgos que pudieran producirse a la hora de su programación.



Sin embargo, no se aprecia entre los emprendedores una visión más profunda de las implicaciones éticas de la IA.

Los gigantes tecnológicos quieren hacer ver que están teniendo especial cuidado al desarrollar Inteligencia Artificial para asegurar que ninguno de los algoritmos que se desarrollen sean utilizados de forma equivocada. Sin embargo, los esfuerzos para mitigar las preocupaciones no han sido aceptados universalmente e incluso hay quienes ven estas preocupaciones por parte de los desarrolladores como falsas.

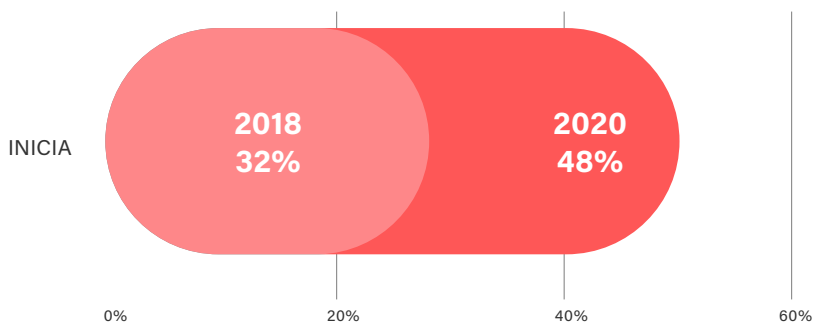
Sin importar las “buenas intenciones” que tengan los gigantes tecnológicos al crear consejos de asesores externos, es claro que la regulación gubernamental es prioritaria para el correcto desarrollo de tecnologías avanzadas como la IA, y así evitar el uso de las mismas con fines negativos.

## 5. CONCLUSIONES

## ÍNDICE DE NIVEL DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO DE IA (INICIA) EN AMÉRICA LATINA

El Índice de Nivel de Innovación y Crecimiento de Inteligencia Artificial (INICIA) en América Latina que hemos desarrollado en Endeavor ha crecido de 32% en 2018 a 48% en 2020. Este crecimiento representa 16 puntos porcentuales en dos años en el coeficiente, a pesar de esto el mercado en América Latina se encuentra en una etapa temprana, debido a variables tales como año de fundación, inversión recibida y las técnicas de *deep learning* utilizadas. La madurez del ecosistema digital de IA en la región ya superó la fase inicial de innovación y disrupción. Las variables que lo impulsan en mayor medida son: las ventas que han alcanzado los emprendedores, siendo que la frecuencia del rango de ventas fue superior a la de 2018, pasando de \$0 - \$100,000 dólares a \$500,000 - \$1,000,000 dólares, 93 empresas crecieron de 2018 a 2019; por la parte de los empleos de igual forma se encontró una expansión importante, encontrando que la frecuencia pasó de 1 a 10 empleados al siguiente escalón de 11 a 50. En cuanto a las técnicas de *learning style* encontramos que cada vez más empresas utilizan una técnica *unsupervised* y *reinforced learning* mostrando una mayor evolución y desarrollo. Para mayor detalle en la sección de anexos se incluye el ponderador de cada una de las variables del índice.

### ÍNDICE DE NIVEL DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO DE IA (INICIA) EN AMÉRICA LATINA





**DEPENDIENDO DEL COEFICIENTE OBTENIDO,  
UN MERCADO SE ENCONTRARÁ EN ETAPA:**

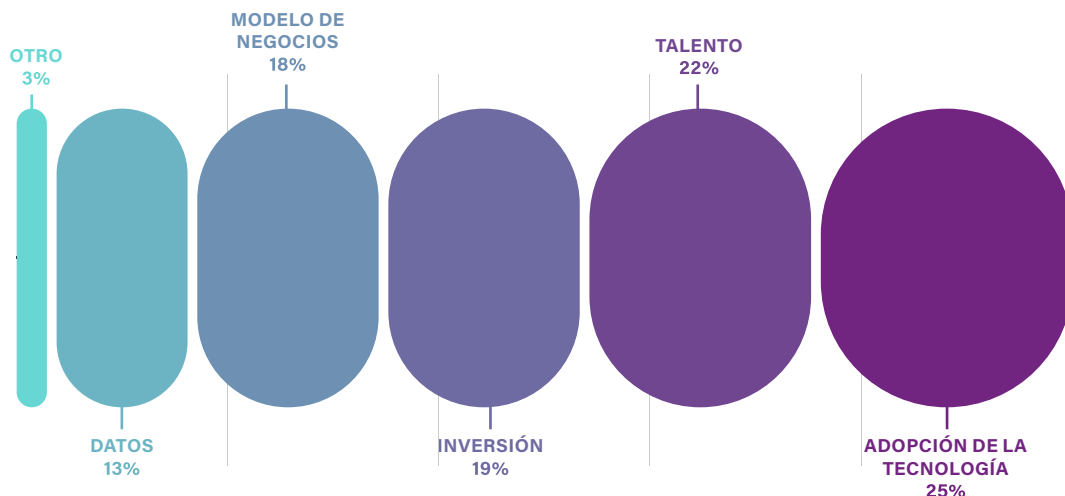
De desarrollo (Innovación / Disrupción)	$0 \leq \text{INICIA} < 0.25$
Temprana / Introducción	$0.25 \leq \text{INICIA} < 0.5$
Crecimiento	$0.5 \leq \text{INICIA} < 0.75$
Madurez / Consolidación	$0.75 \leq \text{INICIA} < 1$

Aunque la evolución todavía es moderada, por delante se encuentran las etapas de Crecimiento y Madurez/Consolidación, por lo que existe un amplio margen de oportunidad para que la tecnología avance. Los desafíos planteados en este estudio deben ser visualizados y aterrizados para que el desarrollo de la IA en América Latina sea mucho más acelerado y se cierre la brecha tecnológica con respecto a otros países. La competitividad de las empresas, la eficiencia de los gobiernos en la prestación de los servicios públicos, la gobernanza y el bienestar digital de la población depende de dar los pasos necesarios hacia políticas públicas que aprovechen de la mejor manera los beneficios de las tecnologías, en particular la Inteligencia Artificial.

A lo largo de la investigación a través de los emprendedores identificamos las características y los retos del emprendimiento de la IA en LATAM. En resumen, la escasez de talento especializado en IA y al mismo tiempo su alta rotación, el desconocimiento de tecnología por parte de clientes (adopción de tecnología), la fricción generada en materia comercial (modelos de negocios) y la dificultad para encontrar fondos fueron los principales desafíos encontrados.



## ¿A QUÉ RETOS SE ENFRENTA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA QUE ESCALE EN AMÉRICA LATINA?



Fuente: Endeavor Intelligence, 2020.

\*n= 136.

Al mismo tiempo encontramos que fomentar el talento por parte de universidades y compañías; hacer públicos los datos de instancias gubernamentales como educación y salud, permitiendo la integración de APIs e impulsando la interoperabilidad en temas específicos; divulgar los beneficios de la tecnología y fomentar un entorno que favorezca la inversión y el financiamiento hacia las empresas de Inteligencia Artificial, son acciones que permitirían fomentar los emprendimientos de IA en América Latina.

### **BRAIN DRAIN**

El estudio 2018 de everis desarrollado por Endeavor encontró que la escasez de talento especializado en Inteligencia Artificial era uno de los retos principales de las *startups* en América Latina, y esa sigue siendo una preocupación constante entre los emprendedores en 2020. El acceso a talento es el obstáculo más crítico en América Latina, tanto por parte de la oferta como de la demanda. Si bien existe talento en América Latina, también está presente cierta desconfianza regional hacia el desarrollador local.

La generación de talento por parte de las universidades y la retención del mismo por parte de las empresas siguen siendo temas sobresalientes. Por un lado, las personas que estudian o que se están capacitando en ciencia de datos e IA actualmente gozan de un mar de información y herramientas gracias al acceso abierto de muchas plataformas en línea. Según Lluís Quiles, el Director de Inteligencia Artificial de everis, “alguien en Brasil puede tener la misma información que alguien en Stanford—esto es un sueño.” Por otro lado, las instituciones educativas siguen careciendo de programas para la generación de técnicos especializados en STEM y al mismo tiempo como profesionales en IA ya que son especialidades aún emergentes en la región. Quiles destaca la falta de colaboración entre empresas y universidades para conjuntar los conocimientos especializados con modelos de negocio pragmáticos. En cambio, los investigadores y profesores en Inteligencia Artificial están siendo fichados por las Big Tech, por lo que se crea un vacío en la formación y desarrollo de nuevos talentos, a este fenómeno lo llamamos *brain drain*.

Por su parte, las grandes empresas muestran su músculo financiero y atraen el talento que previamente trabajó en *startups*, sin que estos emprendimientos tengan la capacidad financiera de retenerlos, pues no están siendo bien remunerados. El talento está equitativamente distribuido en el mundo, pero las ofertas de trabajo no. Ante la fuga de talento los emprendedores han encontrado formas innovadoras de atraerlo y retenerlo, pese a su edad temprana. Algunas *startups* desarrollan su propio talento invirtiendo en capacitaciones y certificaciones en el sector y en puestos muy específicos incluso ofreciendo *equity*.

## MODELO DE NEGOCIO

Los retos respecto al modelo de negocio están estrechamente relacionados con el tema de talento. Lluís Quiles de everis nos habló de la falta de mentes abiertas y equipos interdisciplinarios en las *startups* de AI, lo cual se refleja en las limitaciones en su modelo de negocio. Mientras que muchas empresas cuentan con personas muy técnicas, el enfoque suele ser monodimensional. A pesar de una buena concepción, las soluciones son pensadas para problemas muy puntuales, así como raras veces se dedica a dar seguimiento al mercado y mejorar el producto como corresponde.

De modo parecido, Quiles comentó sobre el rol de un “curador”—especialmente entre los *C-Levels*, alguien con un perfil polifacético para hacer integración dentro del equipo, vinculando el lado comercial con el lado técnico. La clave es entender bien cómo los productos de IA funcionan e impactan el negocio. De tal forma, las empresas pueden definir un modelo de negocio sólido que integra IA en sus operaciones, tomando en cuenta las necesidades de los clientes.

Desde la perspectiva de los emprendedores entrevistados existe una gran fricción comercial, de tal magnitud que implica la movilidad y expansión de sus empresas para poder atender nuevos mercados. El escalar una empresa de IA implica muchas veces salir a los países de la región abriendo oficinas y en algunos casos la movilidad de alguno de los fundadores. Esta es una barrera que enfrentan los emprendedores ya que la fricción comercial es al mismo tiempo intensiva en capital.

Según Quiles, en la raíz de la fricción comercial y la movilidad hacia otros países está el producto mismo. Para que el negocio escale, no se puede adaptar a las idiosincrasias de cada uno de los clientes. Por lo tanto, la consideración fundamental debe ser primero, el desarrollar un producto con potencial de crecimiento exponencial, y luego los aspectos de customización.

## ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

Otro reto al que se enfrentan las empresas de IA es la adopción de la tecnología por las grandes empresas y posibles clientes. No sólo por el hecho de ser *startups*, sino también por el desconocimiento e incertidumbre sobre la tecnología y poder mantener su operación.

Se aprecia cierta madurez en algunas tecnologías de IA como *chatbots* o en el uso de algoritmos para eficientar y automatizar procesos y agilizar la toma de decisión dentro de las empresas; pero muchas otras todavía faltan que las empresas y los clientes descubran sus posibilidades. La encuesta de Endeavor encontró que la adopción de la tecnología es el principal reto (25%) al cual se enfrenta la Inteligencia Artificial para que escale en la región. Un Emprendedor

Endeavor advirtió que las empresas que aumenten su inversión en Investigación y Desarrollo y en innovación podrán evolucionar y mejorar.

Las empresas, los gobiernos y el público aún no se han percatado de las potencialidades de la Inteligencia Artificial. Los emprendedores revelan que se tienen expectativas muy elevadas de la tecnología, pero su adopción sigue siendo cautelosa e incluso lenta en América Latina.

## ACCESO A CAPITAL

El año 2019 se registró un monto récord de \$4,600 millones USD en capital levantado en América Latina, más del doble de \$2,000 millones del año anterior, destacando fintech y logística como los sectores donde se concentra la inversión.<sup>12</sup> Los fondos de mayor tamaño como SoftBank y Kaszek Venture aprecian el potencial enorme de la IA y están apostando en las empresas que integran esta tecnología en su modelo de negocio.

Sin embargo, el tema de inversión sigue siendo un reto principal identificado por los emprendedores. Como se mencionó antes, en América Latina al sector de IA aún le falta madurez, y los fondos de capital están más acostumbrados a mirar hacia mercados más establecidos como los de norteamérica. Además, la pandemia de COVID-19 ha manifestado la importancia de tener liquidez financiera, por lo tanto los fondos son cada vez más cautelosos en evaluar los emprendimientos, creando una barrera más elevada. Por el lado positivo, el contexto de distanciamiento social también ha acelerado la tendencia de automatización y digitalización, donde la Inteligencia Artificial puede tener un impacto transformativo.

## REGULACIÓN

Existe un consenso entre los emprendedores de América Latina sobre el vacío de políticas públicas en materia de IA bajo principios éticos, desarrollo local

de *software*, industria de datos y estímulos para la generación de *startups*, la automatización y la adopción de la tecnología. La ausencia de políticas públicas en la región está ocasionando pérdida de competitividad y que sea dependiente con respecto a otros mercados como el chino, estadounidense o europeo y sus respectivas tecnologías.

No existen hojas de ruta para que las empresas y los gobiernos comiencen a invertir más en tecnologías, se incentive el desarrollo de emprendedores y se fomente la educación tecnológica.

Las políticas públicas en los países latinoamericanos deben enfocarse en la formación de desarrolladores y personal técnico altamente especializado en habilidades de STEM incluso IA y ciencias de datos. Las universidades públicas y privadas y las empresas podrían contribuir a la generación de talento en IA con la debida colaboración público-privada. En general, existe escasez de programas educativos, de formación, investigadores y profesionales en la materia.

Para Gonzalo Begazo de Chazki (2014), el diseñar política pública sería la solución para producir más y mejores desarrolladores, comentando que en América Latina se está perdiendo competitividad, en el sentido de que “perdemos velocidad y somos muy dependientes de que alguien desarrolle un algoritmo, haga algo y copiarlo, en vez de desarrollarlo internamente”.

Otro aspecto tiene que ver con la regulación en materia de protección de datos y privacidad. No existe un modelo latinoamericano en la materia sustentado en principios de confianza, seguridad y derechos fundamentales. Actualmente, se encuentran dos modelos regulatorios principales respecto al uso de datos personales: el modelo europeo que es más restrictivo y el modelo estadounidense que es más abierto. Los países latinoamericanos deben forjar su propio camino basado en las particularidades de su ecosistema.

Se requiere un mayor acceso a datos públicos que permitan desarrollar algoritmos y soluciones de IA, mediante políticas de *Open Data*. Las *Big Tech* están aprovechando el enorme volumen de datos que recaban de sus usuarios, lo cual les otorga ventajas competitivas que no pueden igualar las *startups*.

## ANEXO I: ÍNDICE DE NIVEL DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO DE IA (INICIA)

La función del Índice de Innovación y Crecimiento de la Inteligencia Artificial (IA) en América Latina refleja, a través de una serie de variables cuantitativas (previamente analizadas y seleccionadas), el impacto que ha tenido el uso de la IA en las empresas de la región en su mercado. Las variables son las siguientes:

Año de fundación, ventas, empleos, inversión, tipo de desarrollo de IA en la empresa, productos utilizados en la empresa, técnicas de *learning style*, técnicas de *deep neural networks*, aplicaciones de la IA en la empresa, ponderador de crecimiento.

La función (a través de las variables) mide tres áreas fundamentales para evaluar el crecimiento en un mercado de IA:

- **Económica:** con variables como la inversión, empleos y ventas se puede medir el impacto económico que se ha tenido en el mercado.
- **Desarrollo tecnológico:** variables como tipo de desarrollo de IA en la empresa, técnicas de *learning style* y *deep neural networks*, aplicaciones de IA en la empresa y productos utilizados, con las cuales se puede obtener una medida de cómo el mercado se especializa en el área.
- **Maduración:** con variables como la fecha de fundación y el ponderador de crecimiento se medirá la maduración del mercado.

$$A = \sum_{k=1}^{10} B_k$$

### DONDE:

Cada  $B_k$  toma valores en el intervalo  $[0,1]$

$A \leq 10$ .

Una vez que se cuente con los ponderadores, el Índice se calculará de la siguiente manera:

$$INICIA = \frac{A}{\text{Número de Ponderadores}}$$

Donde **A** es la función del índice de crecimiento.  
**IC** toma valores en el rango [0,1].

El Índice de crecimiento deberá representar el porcentaje de crecimiento de la función "**A**", por lo que se divide entre un número de ponderadores. El Índice toma un valor de 100% cuando TODOS los ponderadores son 1.

El mercado se encuentra en etapa:

De desarrollo (Innovación / Disrupción)	$0 \leq INICIA < 0.25$
Temprana / Introducción	$0.25 \leq INICIA < 0.5$
Crecimiento	$0.5 \leq INICIA < 0.75$
Madurez / Consolidación	$0.75 \leq INICIA < 1$



## PONDERADORES

<b>B1</b> (Año de fundación)	<b>0.30</b> Nivel de Ponderador: <b>bajo</b> . Esto se debe a que la moda del año de fundación fue 2016.
<b>B2</b> (Ventas)	<b>0.72</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . Esto se debe a que la frecuencia del rango de ventas es de \$501,000 a \$1,000,000 de dólares, 93 empresas crecieron de 2018 a 2019.
<b>B3</b> (Empleos)	<b>0.44</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . La mayor frecuencia de empleos está entre 0 a 10; sin embargo, el indicador crece debido a que más empresas están comenzando a crecer, siendo la siguiente frecuencia de 11 a 50. En total 73 empresas crecieron en empleo de 2018 a 2019.
<b>B4</b> (Inversión)	<b>0.09</b> Nivel de Ponderador: <b>bajo</b> . Esto se debe a que la mayor concentración de inversión se encuentra en etapas tempranas (Capital Semilla e inversión Ángel) aunado a 53 empresas que no han levantado capital.
<b>B5</b> (Tipo de desarrollo de IA en la empresa)	<b>0.72</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . Esto se debe a que la mayoría de las empresas tienen desarrollo propio.
<b>B6</b> (Productos utilizados)	<b>0.82</b> Nivel de Ponderador: <b>alto</b> . Esto se debe a que la mayoría de las empresas utilizan productos de IA en sus operaciones.
<b>B7</b> (Técnicas de Learning Style)	<b>0.56</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . Esto se debe a que cada vez más empresas utilizan una técnica unsupervised y reinforced learning.
<b>B8</b> (Técnicas de Deep Neural Networks)	<b>0.38</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . Esto se debe a que muchas de las empresas comienzan a implementar este tipo de procesos.
<b>B9</b> (Aplicaciones utilizadas)	<b>0.75</b> Nivel de Ponderador: <b>intermedio</b> . Las aplicaciones que se enfocan más las empresas están siendo cada vez más especializadas.
<b>B10</b> (Ponderador de crecimiento)	<b>0</b> Nivel de Ponderador: <b>nulo</b> . Como muestra del crecimiento de las empresas en los últimos años el Índice mejora pero se esperará a mantener más información de la evolución de las empresas antes de incluir este ponderador.

## ANEXO II: GLOSARIO (2020)

CONCEPTO	TRADUCCIÓN	FUENTE
1 Agentes inteligentes	Un agente inteligente es un tipo de aplicación que busca, recopila y presenta información de Internet. Esta aplicación automatiza el proceso de extraer datos de Internet, como la información seleccionada con base en un criterio predeterminado, palabras claves o cualquier información/entidad que se vaya a buscar. Los agentes inteligentes a menudo se utilizan como browsers de web, servicios de recopilación de noticias y para hacer online shopping. A un agente inteligente también se le puede decir agente o bot.	<a href="https://www.encyclopedia.com/economics/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/intelligent-agents">https://www.encyclopedia.com/economics/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/intelligent-agents</a>
2 Algoritmos evolutivos	Aplicaciones informáticas que imitan los procesos biológicos para resolver problemas complejos. Con el tiempo, los elementos exitosos evolucionan para presentar la solución optimizada al problema.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32751/evolutionary-algorithm">https://www.techopedia.com/definition/32751/evolutionary-algorithm</a>
3 Algoritmos genéticos	Método de búsqueda heurístico utilizado en la Inteligencia Artificial y la informática que se utiliza para encontrar soluciones optimizadas para problemas de búsqueda basados en la teoría de la selección natural y la biología evolutiva. Los algoritmos genéticos son excelentes para la búsqueda a través de conjuntos de datos grandes y complejos. Se consideran capaces de encontrar soluciones razonables a problemas complejos, ya que son altamente capaces de resolver problemas de optimización no restringidos y limitados.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/17137/genetic-algorithm">https://www.techopedia.com/definition/17137/genetic-algorithm</a>
4 Aprendizaje automático sin supervisión	Entrenamiento de un modelo para encontrar patrones en un conjunto de datos, generalmente sin etiqueta.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
5 Aprendizaje automático supervisado	Entrenamiento de un modelo a partir de datos de entrada y sus etiquetas correspondientes.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
6 Aprendizaje semi-supervisado	Entrenamiento de un modelo sobre datos en el que algunos de los ejemplos de entrenamiento tienen etiquetas, pero otros no. Una técnica del aprendizaje semi supervisado es inferir etiquetas para los ejemplos no etiquetados y entrenar sobre las etiquetas inferidas para crear un modelo nuevo. El aprendizaje semi supervisado puede ser útil si es costoso obtener las etiquetas, aún cuando los ejemplos no etiquetados son abundantes.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
7 Big Data	Describe un gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados.	SAS Insights (The Deep Learning Glossary) <a href="https://www.slideshare.net/NVIDIA/the-deep-learning-glossary">https://www.slideshare.net/NVIDIA/the-deep-learning-glossary</a>
8 Clasificación	Tipo de modelo de aprendizaje automático para distinguir entre dos o más clases discretas.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
9 Clustering	La agrupación en clústeres, en el contexto de las bases de datos, hace referencia a la capacidad de varios servidores o instancias para conectarse a una única base. Una instancia es la recopilación de memoria y procesos que interactúa con una base de datos, que es el conjunto de archivos físicos que almacenan datos en realidad.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/17/clustering-databases">https://www.techopedia.com/definition/17/clustering-databases</a>
10 Convolutional Neural Network	Compuesto por una o más capas de circunvolución y luego seguida por una o más capas completamente conectadas como en una red neuronal de múltiples capas estándar.	UFLDL (The Deep Learning Glossary) <a href="https://www.slideshare.net/NVIDIA/the-deep-learning-glossary">https://www.slideshare.net/NVIDIA/the-deep-learning-glossary</a>

11	Deep Learning	Tipo de aprendizaje automático que permite que las computadoras aprendan de su experiencia y entiendan el mundo en términos de una jerarquía de conceptos.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32755/feature-selection">https://www.techopedia.com/definition/32755/feature-selection</a>
12	Feature selection	En el aprendizaje automático, la selección de características es el uso de variables específicas o puntos de datos para maximizar la eficiencia en este tipo de ciencia de datos avanzada.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/30392/dimensionality-reduction">https://www.techopedia.com/definition/30392/dimensionality-reduction</a>
13	Kernel Support Vector Machines	Algoritmo de clasificación que busca maximizar el margen entre las clases positiva y negativa al proyectar vectores de datos de entrada a un espacio de dimensiones más altas.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
14	Naive Bayes	Un clasificador ingenuo de Bayes es un algoritmo que usa el teorema de Bayes para clasificar objetos. Los clasificadores Naive Bayes suponen una independencia fuerte o ingenua entre los atributos de los puntos de datos. Los usos populares de los clasificadores Bayes ingenuos incluyen filtros de spam, análisis de texto y diagnóstico médico. Estos clasificadores son ampliamente utilizados para el aprendizaje automático porque son simples de implementar.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32335/naive-bayes">https://www.techopedia.com/definition/32335/naive-bayes</a>
15	Neuronal Network	Modelo que, inspirado en el cerebro, está compuesto de capas (al menos una de las cuales es oculta) que consisten en unidades conectadas simples o neuronas no-lineales.	Machine Learning Crash Course, Google Developers
16	Procesamiento de Lenguaje Natural	Es la comprensión de las computadoras de la estructura y el significado del lenguaje humano (por ejemplo, inglés, español, entre otros), permitiendo a los usuarios interactuar con la computadora usando oraciones naturales.	Gartner Research (The Deep Learning Glossary)
17	Programación genética	Método automatizado para crear un programa informático de trabajo a partir de una declaración de problemas de alto nivel de un problema. La programación genética se inicia a partir de una declaración de alto nivel de "lo que hay que hacer" y crea automáticamente un programa de ordenador para resolver el problema.	<a href="http://www.genetic-programming.org/">http://www.genetic-programming.org/</a>
18	Reconocimiento de voz	Técnica en la tecnología computacional por la cual se crean software y sistemas especializados para identificar, distinguir y autenticar la voz de un orador individual. El reconocimiento de voz evalúa la biometría de voz de un individuo, como la frecuencia y el flujo de su voz y su acento natural. También se conoce como reconocimiento del interlocutor.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/9961/voice-recognition">https://www.techopedia.com/definition/9961/voice-recognition</a>
19	Recurrent Neural Networks	Tipo de red neural artificial avanzada que implica ciclos dirigidos en la memoria. Un aspecto de las redes neuronales recurrentes es la capacidad de construir sobre versiones anteriores de redes con vectores de entrada de tamaño fijo y vectores de salida.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32834/recurrent-neural-network-rnn">https://www.techopedia.com/definition/32834/recurrent-neural-network-rnn</a>
20	Reducción de la dimensionalidad	Serie de técnicas en el aprendizaje de máquinas y estadísticas para reducir el número de variables aleatorias a considerar. Incluye la selección de funciones y la extracción de funciones. La reducción de la dimensionalidad hace que el análisis de datos sea mucho más fácil y rápido para los algoritmos de aprendizaje de máquinas sin variables extrañas para procesar, haciendo los algoritmos de aprendizaje de la máquina más rápido y más simple a su vez.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/30392/dimensionality-reduction">https://www.techopedia.com/definition/30392/dimensionality-reduction</a>
21	Regresión	Tipo de modelo que da como resultado valores continuos (generalmente de punto flotante).	Machine Learning Crash Course, Google Developers

22	Reinforcement Learning	Rama del aprendizaje automático que está orientada a objetivos; los algoritmos de aprendizaje de refuerzo tienen como objetivo maximizar una recompensa, a menudo en el transcurso de muchas decisiones.	DEEPLARNING4J (The Deep Learning Glossary)
23	Robótica	Industria relacionada con la ingeniería, construcción y operación de robots, un amplio y diverso campo relacionado con muchas industrias comerciales y usos del consumidor. El campo de la robótica generalmente consiste en entender cómo cualquier sistema de tecnología física construida puede realizar una tarea o desempeñar un papel en cualquier interfaz o nueva tecnología.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32836/robotics">https://www.techopedia.com/definition/32836/robotics</a>
24	Sistema conversacional	Es un estilo de interacción persona-computadora donde los usuarios tienen una conversación con un programa de computadora a través de un chat de texto o voz. Dos de los tipos más comunes de programas de informática conversacional son los asistentes digitales como Siri de Apple y chatbots. La informática conversacional hace uso del procesamiento del lenguaje natural y de la Inteligencia Artificial.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32413/conversational-computing">https://www.techopedia.com/definition/32413/conversational-computing</a>
25	Sistema de recomendación	Sistema que identifica y proporciona contenido recomendado o elementos digitales para los usuarios. Conforme las aplicaciones móviles y otros avances tecnológicos continúan cambiando la forma en que los usuarios eligen y utilizan la información, el sistema de recomendación se convertirá en una parte integral de las aplicaciones y los productos de software.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/30359/recommendation-engine">https://www.techopedia.com/definition/30359/recommendation-engine</a>
26	Sistemas basados en reglas lógicas	Es un programa de computadora que está diseñado para emular e imitar la inteligencia humana, sus habilidades o su comportamiento. Se desarrolla principalmente utilizando conceptos, herramientas y tecnologías de inteligencia artificial, y posee conocimientos expertos en un campo, tema o habilidad en particular. También es conocido como un sistema experto.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/613/expert-system">https://www.techopedia.com/definition/613/expert-system</a>
27	Sistemas pregunta respuesta	Área de la ciencia computacional que se enfoca en crear sistemas que puedan contestar las preguntas de los humanos en lenguaje natural. La mayoría de los sistemas pregunta-respuesta usan documentos de texto de lenguaje natural como fuente de conocimiento subyacente.	International Journal of Advanced Research iComputer Science <a href="http://ijarcs.info/index.php/ijarcs/article/viewFile/2944/2927">http://ijarcs.info/index.php/ijarcs/article/viewFile/2944/2927</a>
28	Visión por computadora	Es un campo de la informática que trabaja en permitir que las computadoras vean, identifiquen y procesan imágenes de la misma manera que la visión humana, y luego proporcionen el output apropiado.	<a href="https://www.techopedia.com/definition/32309/computer-vision">https://www.techopedia.com/definition/32309/computer-vision</a>

# REFERENCIAS

## PÁGINA 9

- 1 PwC. "Bot.Me: A Revolutionary Partnership". Abril, 2017. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44911419>
- 2 Milton Lim. "History of AI Winters". Septiembre 5, 2018. <https://www.actuaries.digital/2018/09/05/history-of-ai-winters/>
- 3 Dr. Kai-Fu Lee. "Advances in Computing Neural Networks". AI Superpowers. Julio 24, 2018. <https://aisuperpowers.com/blog/advances-in-computings-neural-networks>

## PÁGINA 10

- 4 Raymond Perrault, Yoav Shoham, Erik Brynjolfsson, Jack Clark, John Etchemendy, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Saurabh Mishra, and Juan Carlos Niebles. "The AI Index 2019 Annual Report". AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, Diciembre, 2019. [https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai\\_index\\_2019\\_report.pdf](https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf)

## PÁGINA 13

- 5 "Internet Usage Statistics," Internet World Stats, consultado en marzo, 2020. <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- 6 Johan Chiquiza Nonsoque. "Rappi alcanza los 100.000 repartidores en siete países de América Latina". La República. Agosto 12, 2019. <https://www.larepublica.co/globoeconomia/rappi-alcanza-100000-repartidores-en-siete-paises-de-america-latina-2895127>
- 7 Raymond Perrault, Yoav Shoham, Erik Brynjolfsson, Jack Clark, John Etchemendy, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Saurabh Mishra, and Juan Carlos Niebles. "The AI Index 2019 Annual Report". AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, Diciembre, 2019. [https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai\\_index\\_2019\\_report.pdf](https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf)

## PÁGINA 15

- 8 La metodología y los ponderadores de la INICIA se incluyen dentro de los Anexos.

## PÁGINA 29

- 9 P. 73. Raymond Perrault, Yoav Shoham, Erik Brynjolfsson, Jack Clark, John Etchemendy, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Saurabh Mishra, and Juan Carlos Niebles, "The AI Index 2019 Annual Report", p. 20, AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, Diciembre 2019.

## PÁGINA 59

- 10 Nick Statt. "Google creates external advisory board to monitor it for unethical AI use". The Verge. Marzo 26, 2020. <https://www.theverge.com/2019/3/26/18282883/google-ai-principles-advisory-board-ethics-monitor-external-group>
- 11 "Ethics guidelines for trustworthy AI". European Commission. Abril 8, 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

## PÁGINA 73

- 12 LAVCA's Annual Review of Tech Investment in Latin America. LAVCA, May 2020.

## METODOLOGÍA, SEGOS Y LIMITACIONES (2020)

**Objetivo del proyecto:** ofrecer a los diferentes *stakeholders* del ecosistema de emprendimiento—emprendedores, consumidores, inversionistas, empresarios, opinión pública y entidades de gobierno involucradas—una perspectiva global de las características actuales del sector de la Inteligencia Artificial, sus tendencias principales y los retos más comunes que impiden su total implementación en la región de América Latina.

**Limitaciones:** parte de la información contenida en el presente documento consiste en diversas fuentes públicas y privadas. Además, contiene diversas estimaciones, por lo que deberá ser considerada en todo momento como proyecciones, así como un referente para entender el ecosistema de Inteligencia Artificial.

**Sesgo de selección:** las empresas que aparecen en el mapeo contestaron completamente la encuesta enviada, tienen relevancia en el sector y presencia en América Latina (específicamente en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú). No obstante, es posible haber omitido a más de una empresa al no haber contestado la encuesta.

**Sesgo de información:** la clasificación de las empresas en el mapeo del ecosistema de la Inteligencia Artificial se hizo de acuerdo con la categoría más relevante a la que pertenecen los productos que ofrecen las empresas. Sin embargo, puede que una empresa pertenezca a una o más categorías. Si deseas conocer más acerca de la metodología o el instrumento de investigación, escríbenos a [contacto@endeavor.org.mx](mailto:contacto@endeavor.org.mx)

## EVERIS

everis, parte del Grupo NTT Data, es una compañía que ofrece soluciones de estrategia, transformación digital y *outsourcing*. Cuenta con amplia experiencia en combinar la Inteligencia Artificial y el conocimiento de negocio, haciendo posible el crecimiento exponencial de sus clientes. Actualmente, tiene presencia en 16 países en Europa, Norteamérica y América Latina. La empresa ha creado everis Artificial Intelligence en Latinoamérica para responder a las necesidades de sus clientes, contribuyendo al impulso de este tipo de tecnologías en toda la región. Su foco principal es en los sectores de banca, telecomunicaciones, manufactura, energía, salud y gobierno.

---

### EQUIPO DIRECTIVO EVERIS

---

**everis Latin America**  
**Head of Digital Technology**  
Alberto Otero

**everis Brazil**  
**Head of AI**  
Lluis Quiles

**everis Latin America**  
**Head of AI**  
Evandro Armelin

**everis Chile**  
**Head of AI**  
Naara Weishaupt

**everis Latin America**  
**Head of Marketing**  
Carla Kamoi

**everis Peru**  
**Head of AI**  
Fernando Stuart

**everis Mexico**  
**Head of AI**  
Armando Becerril Carrillo

## ENDEAVOR INTELLIGENCE UNIT

EIU es el área independiente de Business Intelligence e investigación de Endeavor, con el objetivo de generar información de valor percibido para los emprendedores y el ecosistema. EIU busca capturar e interpretar datos para que los emprendedores puedan tomar las mejores decisiones. Esto a través de la recolección y curación de datos generando información confiable, mapas de stakeholders y de comunidades de emprendimiento, así como al proporcionar recomendaciones para un crecimiento responsable.

Para mayor información del trabajo de Endeavor consulta la siguiente liga [https://www.endeavor.org.mx/data\\_lab.html](https://www.endeavor.org.mx/data_lab.html) con información de nuestros estudios.

© Todos los derechos reservados, Endeavor México 2020.



## ENDEAVOR

Establecido en 1997, Endeavor lidera el movimiento de emprendimiento de Alto Impacto a nivel global y promueve el crecimiento económico y la creación de empleos al seleccionar, mentorear y acelerar a los mejores Emprendedores de Alto Impacto en el mundo. A la fecha, Endeavor ha evaluado a más de 70,000 emprendedores y seleccionado a más de 2,089 Emprendedores de Alto Impacto quienes dirigen 1,304 empresas de rápido crecimiento.

Con el apoyo de la red global de mentores Endeavor, estos Emprendedores de Alto Impacto han creado más de 4 millones de empleos, generaron más de \$24 mil millones de dólares en ingresos en 2019 e inspiran a futuras generaciones a innovar y tomar riesgos. Con sede en la ciudad de Nueva York, Endeavor opera en más de 38 mercados alrededor del mundo.

---

## EQUIPO DIRECTIVO ENDEAVOR MÉXICO

---

**Managing Director &  
LATAM Regional Advisor**

Vincent Speranza

**Business Development  
Director**

Véronique Billia

**Entrepreneur & Ecosystem  
Advocacy Director**

Gimena Sánchez

**CFO & Intelligence  
Director**

Enrico Robles Del Río

**Marketing &  
Communications Director**

Patricia Gameros

**Outreach Director &  
Mentor Care Director**

Cynthia Torres

---

## CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS

---

### ENDEAVOR INTELLIGENCE UNIT

Enrico Robles Del Río, Intelligence Director, Endeavor México

Bob Zeng, Project Leader, Endeavor México

### CONTRIBUYENTES ADICIONALES

Este proyecto se desarrolló con el apoyo de los miembros del equipo de Endeavor México:

Mónica Benitez y Sebastián Lozano (Research Assistant), Carol Martinez (Analytics), Alan Hurtado y Miriam Pérez Cortés (Conceptualización y diseño), y Jorge Bravo (Corrección de Estilo y Edición).

Agradecemos de manera especial a los emprendedores y aliados que participaron en la realización de este estudio a través del enriquecimiento de la muestra, análisis e interpretación de nuestros hallazgos y que nos permitieron entrevistarlos: Sergio Almaguer (**Yaydoo**), Gonzalo Begazo (**Chazki**), Juan Besa (**WholeMeaning**), Israel Cauich (**SoldAi**), Mateo Cavasotto (**Emi Labs**), Agustín Caverzasi (**Deep Vision AI**), Andrés Malenky (**Turismocity**), Emmanuel Massenez (**Arara**), Alejandro Maza (**OPI Analytics**), Saurabh Mishra (**Stanford Institute for Human-Centered AI**), Leo Prieto (**Odd Industries**), Andrés Rodríguez (**Nimblr.ai**), Sergio Rosengaus (**KIO Networks**), Dan Rozenfarb (**Keepcon**), Jorge Soto (**Miroculus**) y Jerónimo Uribe (**La Haus**).

También queremos agradecer a los 139 emprendedores que participaron en nuestra encuesta, apoyándonos a tener un mayor panorama de la Inteligencia Artificial en Latino América.

---

# LICENCIA DE USO LIBRE PARA COMPARTIR

---

Atribución- NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))

Este es un resumen legible (y no un sustituto) de la licencia. Para mayores detalles consultar este [link](#).

Usted es libre de:

**Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

**Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

**Atribución** – Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

**No Comercial** – Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

**CompartirIgual** – Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

**No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

## AVISOS:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad o derechos morales pueden limitar la forma como utilice el material.

