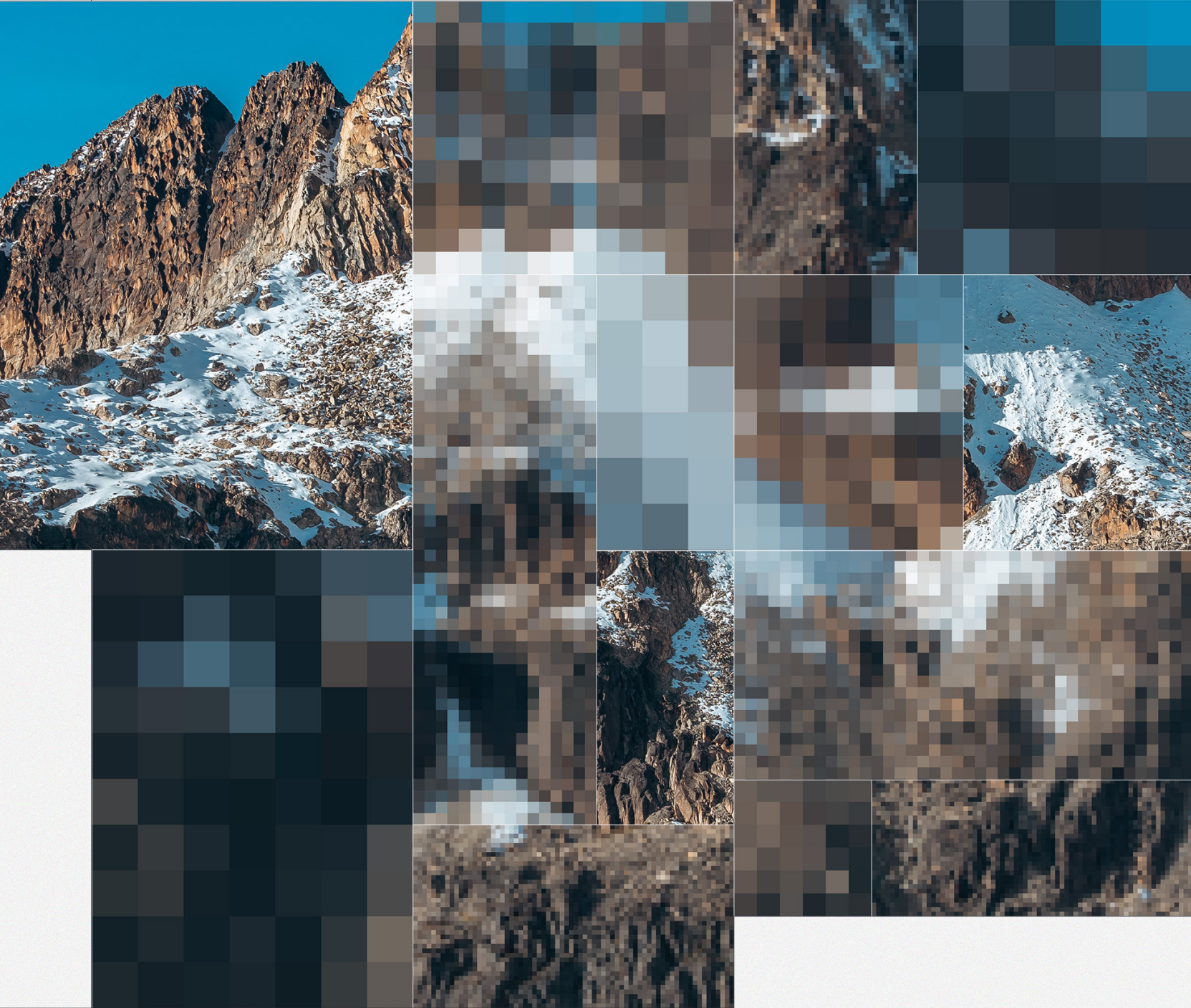


Investigación, Adopción y Desarrollo

Capítulo C



Principales hallazgos

Investigación académica en todos los países.

Todos los países cuentan con publicaciones académicas asociadas a la IA, lo que indica la presencia transversal de investigadores e investigadoras en la disciplina en el continente. El promedio de productividad de los y las autoras latinoamericanos es de 0,49 publicaciones al año, y un total de 17.836 autores y autoras para ese año.

La transdisciplina es la norma.

Las publicaciones asociadas a IA aparecen principalmente en medios científicos de disciplinas distintas a ésta, como la biología, medicina y áreas humanistas. En el año 2020, el 50% de los autores que usaron IA en sus publicaciones no tenían como área principal de expertise la IA. Este fenómeno se ha acrecentado durante la década, lo que por un lado refleja la versatilidad de las herramientas de IA pero también refleja una carencia de especialistas en el área.

Rezago en transferencia tecnológica.

Los países de América Latina exhiben un débil desempeño en indicadores asociados a aplicaciones comerciales y desarrollos. A partir de datos proporcionados por GitHub, se observa que sólo Uruguay tiene alta productividad e impacto a nivel de colaboraciones en la plataforma, y que Costa Rica, Panamá y Paraguay contribuyen relativamente más que el resto de países. Por otro lado, solo entre Brasil y México acumulan más del 95% de las patentes de la región asociadas a IA.

Bajos niveles de inversión privada.

La inversión privada en 2022 alcanzó los USD 190 billones en el mundo. Pese a ello, en América Latina no se evidencia una inversión relevante por parte de las empresas de la región, con una inversión conjunta en América Latina, estimada en USD 8,2 billones. El 40% de esta inversión se concentra en Brasil.

Conceptos dominantes en publicaciones académicas.

Los conceptos de aprendizaje de máquinas y redes neuronales artificiales han aumentado significativamente su presencia en publicaciones científicas latinoamericanas relacionadas con IA, estando presentes en un 35% y 20% de las publicaciones en el año 2021 respectivamente. Por otro lado, reconocimiento de patrones, imágenes y visión por computador han caído en proporción a años anteriores, lo que refleja un aumento en la diversidad de ámbitos de aplicación.

Escasa colaboración regional...

Pese a las potenciales sinergias, la colaboración científica entre países de la región es aún escasa, especialmente si se compara con los vínculos con Europa, Estados Unidos o Asia. A modo de ejemplo, en los últimos 5 años, la colaboración con estas otras regiones representa un 80,6% del total, mientras que la colaboración dentro de América Latina alcanza solo al 7,7% del total.

...Pero aumentando más rápido que el resto.

Si bien la colaboración entre países de la región es baja en comparación con el resto del mundo, muestra una tendencia de aumento más pronunciada que con otras zonas. Mientras que entre 2008 y 2011 el número de colaboraciones únicas entre autores en América Latina fue de 93, equivalente al 4,73% del total de colaboraciones, entre los años 2018 y 2022 esta cifra aumentó a 844, equivalente a un 7,7%. Aún hay mucho margen para colaborar académicamente dentro de nuestro propio continente, claramente una tarea pendiente para la generación de políticas públicas e incentivos por parte de los gobiernos e instituciones académicas de la región.

C.1

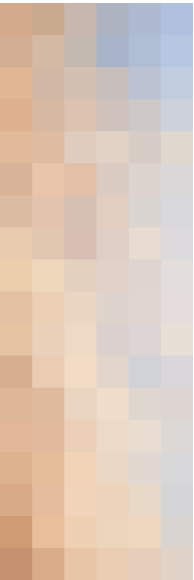
Descripción de la dimensión

La dimensión de **Investigación, Adopción y Desarrollo** mide los avances del ecosistema de investigación y el desarrollo e innovación (I+D+i) del país, considerando el desempeño del sector privado, la academia y el sector público. Además, evalúa en qué medida los distintos sectores están utilizando sistemas de IA. Las 3 subdimensiones que incluye esta dimensión son; (1) Investigación, (2) Innovación y Desarrollo y (3) Adopción. Cada subdimensión es descrita en detalle en su sección respectiva (C2, C3 y C4), junto con los principales resultados y brechas identificadas.

En el caso de Investigación, se considera relevante la capacidad de cada país de generar conocimiento porque permite entender la madurez del sistema local para formar, desarrollar y retener talentos en el país. Dicha capacidad constituye un buen indicador de la consolidación de la comunidad académica y su importancia relativa en el desarrollo de IA.

En el caso de Innovación y Desarrollo, se considera la contribución a la generación de conocimiento a través de fuentes abiertas y la cantidad de patentes e inversiones para IA. Estos indicadores son capaces de mostrar la capacidad relativa de generación de valor innovador en cada uno de los países.

Para la subdimensión de Adopción se aborda el fenómeno desde el sector privado, identificando la intensidad de uso en las empresas así como los mecanismos de fomento y promoción desde el estado. La adopción es la etapa final de la secuencia de generación de valor e impacto y se considera relevante evaluarla para entender la penetración final de los sistemas de IA en el día a día de los países.



El **Gráfico C.1** muestra el promedio de los puntajes obtenidos por cada país para cada una de las subdimensiones en las que se profundizará a lo largo del capítulo. Se incorpora además un apartado con una descripción del panorama global de investigación académica en la región en el que se observa la evolución de publicaciones, autores, citas y temas en las últimas décadas. Se incluye también una aproximación más acabada para el caso de Uruguay, poniendo particular atención a los elementos de Innovación, Desarrollo y Adopción.

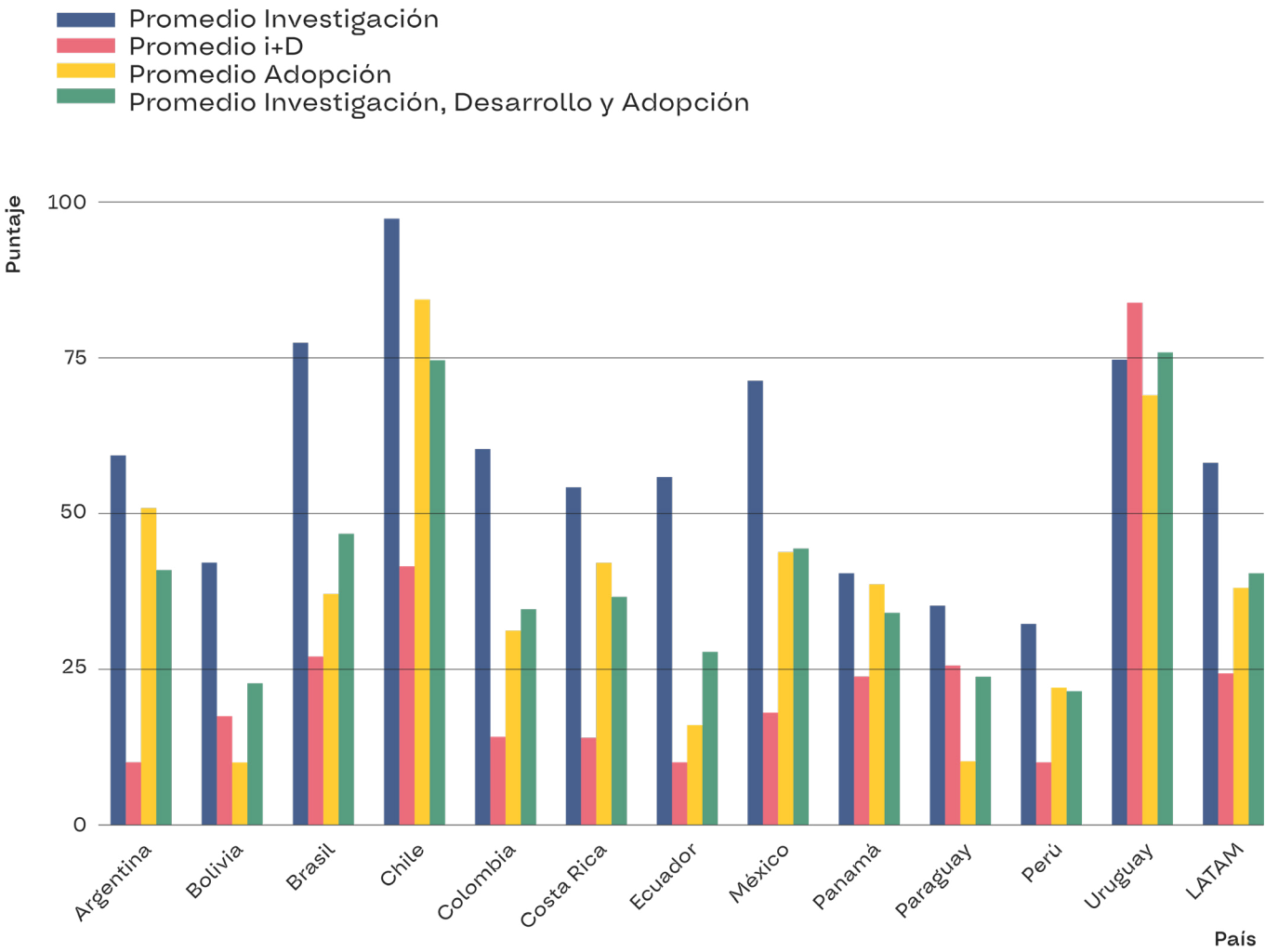


Gráfico C.1 : Detalle de subdimensiones de Investigación, Adopción y Desarrollo / Fuente ILIA 2023

La principal fortaleza corresponde a la subdimensión de Investigación, con un valor de 58,47 a nivel regional. Este elemento constituye un hallazgo interesante al constatar que todos los países evaluados contribuyen en alguna medida al desarrollo académico de la IA. Por otro lado, existen brechas importantes en las otras dos subdimensiones, con un 24,73 en Innovación y Desarrollo y un 38,27 en Adopción. Un análisis de los factores que inciden en la posición favorable de Uruguay en estas dos subdimensiones puede dar luces respecto a cómo avanzar en estas materias a nivel regional.



C.2 Investigación

La Subdimensión de **Investigación** captura comparativamente el volumen, el impacto y la productividad de la comunidad académica de IA de cada país, a nivel regional. Además, considera un elemento estructural que es la presencia de centros de investigación asociados a IA porque refleja el nivel de asociatividad y compromiso público en la materia.

Esta subdimensión se compone de un indicador que captura la capacidad generadora de investigación en torno a IA dentro de cada país. Para ello se nutre de los siguientes subindicadores:

- A.** Publicaciones per cápita durante los últimos cinco años en IA.
- B.** Promedio anual de investigadores activos de los últimos cinco años per cápita.
- C.** Productividad promedio de los investigadores en IA en los últimos cinco años.
- D.** Impacto de la investigación en IA durante los últimos cinco años.
- E.** Presencia de centros de investigación en IA.

El levantamiento de los indicadores que componen esta subdimensión fue uno de los desafíos más importantes durante la elaboración de este índice. Considerando las diferencias entre los países, tanto de formato de registro de información sobre productividad académica como de los elementos que se consideran en esas publicaciones, se optó por la construcción de cada indicador y no su extracción de fuentes públicas. Para eso, se descargó la totalidad de la base de datos de OpenAlex, que integra la totalidad de portales, conferencias, revistas y repositorios de publicaciones académicas. Dado que la mayoría de los autores y autoras no declaran su país de residencia, sino que la institución a la que están afiliados, los indicadores que constituyen esta subdimensión consideran el cruce de la institución con el país al momento de la publicación de cada documento considerado¹.

La información obtenida a través de este proceso es sumamente interesante pues permite entender también la manera en que colaboran las instituciones y los países, los tópicos en los cuales existen similitudes y diferencias, y cómo distintas políticas públicas de I+D influyen en elementos como la productividad, el impacto o la internacionalización de la comunidad investigadora.

Resultados: A nivel regional, la subdimensión de Investigación alcanzó un promedio de 59,30 en la versión 2023, liderado por el desempeño de Chile, con un puntaje de 97,34; seguido por Brasil, Uruguay y México los cuales registraron 77,70, 74,82 y 71.42 respectivamente. Para mayor detalle se presenta el **Gráfico C.2**.

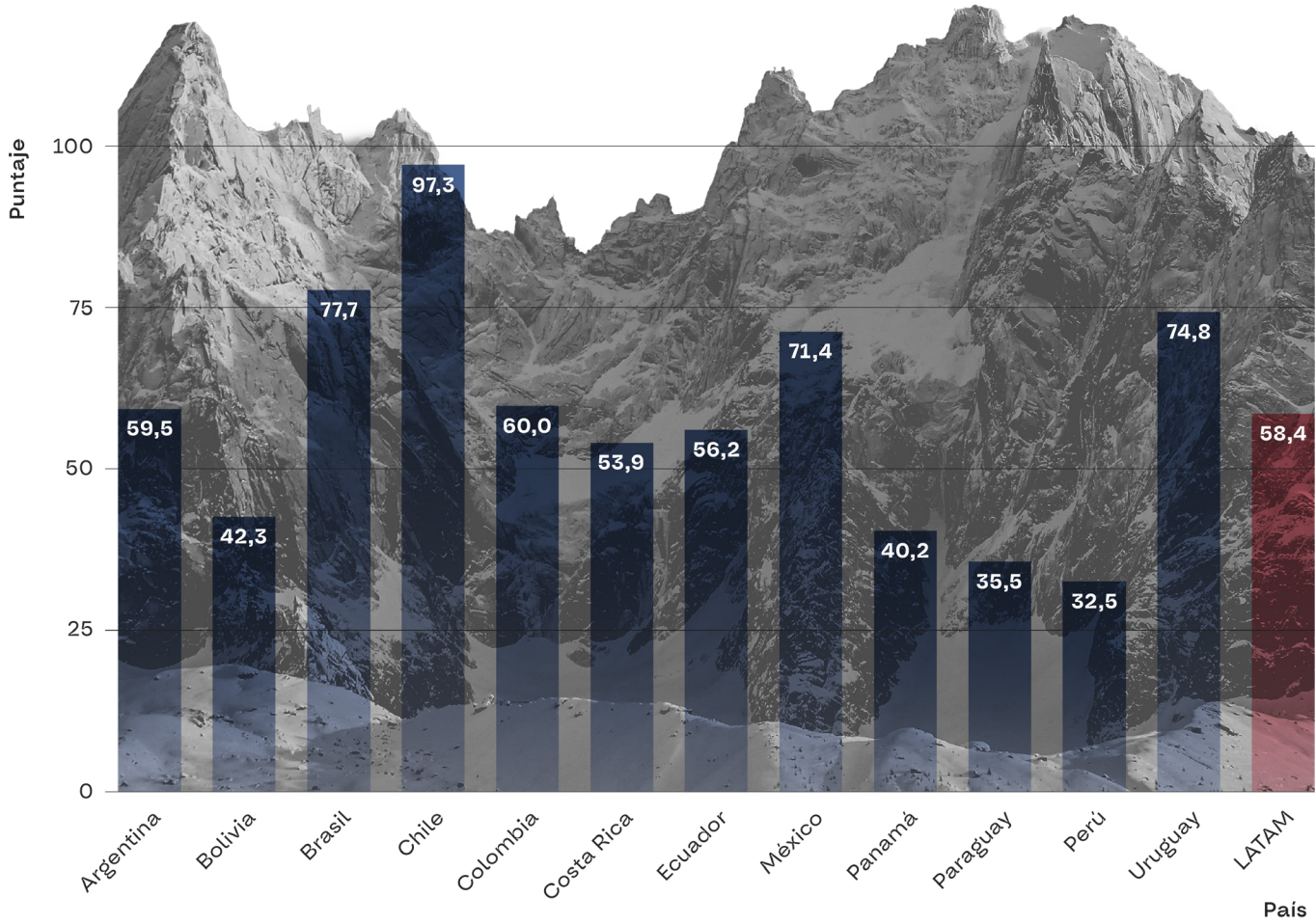


Gráfico C.2 : Promedio indicadores subdimensión Investigación/ Fuente ILIA 2023

Para esta subdimensión Chile destaca por liderar en 2 de los indicadores con mayor dispersión a nivel regional: cantidad de publicaciones en IA y el número de autores y autoras en IA, obteniendo 100 puntos en ambos. El promedio de la región para ambos indicadores es de 46,01 y 52,02, respectivamente, tal como se observa en el **Gráfico C.3**.

El buen rendimiento de Chile en esta medición se podría explicar en base a una hipótesis de tres factores: en primer lugar, Chile fue uno de los países que más rápido incorporó investigación en IA, de acuerdo a la medición que se observa en la ficha país correspondiente, lo que podría influir en la cantidad de investigadores. En segundo lugar, el sistema académico chileno es reconocido por

un foco en la concursabilidad de fondos, lo que induce a una mayor cantidad de publicaciones. En tercer lugar, en el sistema científico prevalece la investigación sin orientaciones específicas, lo que también podría contribuir a una mayor colaboración exploratoria transdisciplinaria, aumentando el número de autores y publicaciones. Finalmente, se puede agregar que la normalización per cápita de estas mediciones favorece a Chile por ser un país más pequeño.

1. Para mayor detalle respecto a la construcción de éste y el resto de los subindicadores enlistados ver Apéndice metodológico.

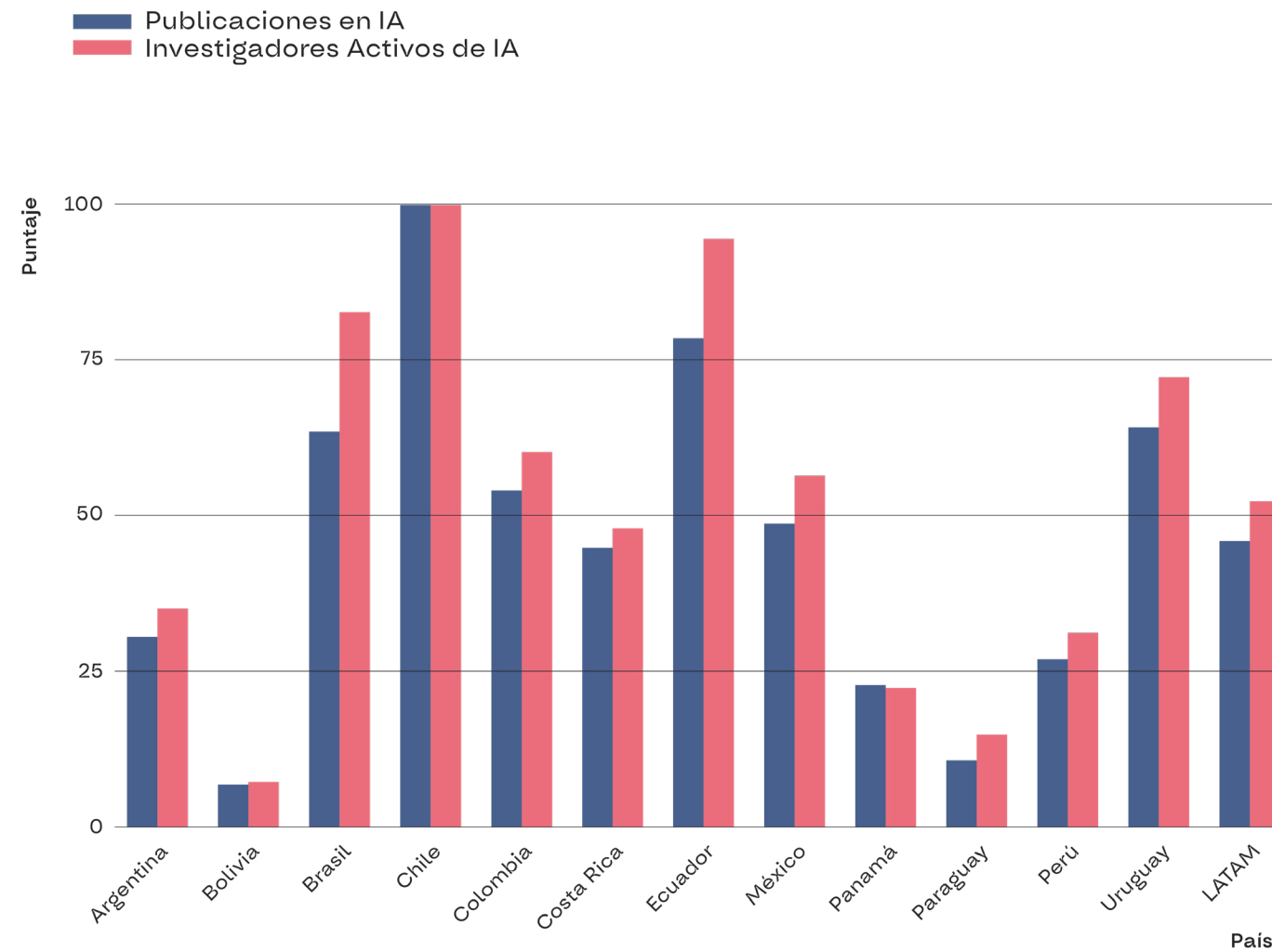


Gráfico C.3 : Cantidad de publicaciones y autores en IA / Fuente ILIA 2023

Junto con Chile, destacan en estos dos indicadores Brasil, Uruguay y Ecuador. Llama la atención el caso ecuatoriano, con un explosivo crecimiento de publicaciones y autores entre 2014 y 2019. El caso de Brasil, por su parte, está fuertemente influenciado por el volumen de publicaciones, además de la presencia de grupos de investigación consolidados. Uruguay, por otro lado, posee características similares a las chilenas, pero sus principales fortalezas radican en el ecosistema de transferencia tecnológica e innovación.

Los otros indicadores de Investigación académica (impacto y productividad) tienen un comportamiento más homogéneo, como se aprecia en el [Gráfico C.4](#). Para estos dos subindicadores llama la atención el comportamiento de Bolivia, que

tanto a nivel de impacto como de productividad encabezan la región. Esto podría indicar que, a pesar del bajo volumen de producción científica local, esta producción alcanza estándares equivalentes a los del resto de la región, lo que sugiere que existe un espacio relevante de oportunidad. Panamá también exhibe el máximo puntaje en el indicador de productividad, con un nivel de impacto de investigación ligeramente inferior al promedio de la región.

Cabe destacar, además, que a nivel de indicadores de productividad, existen diferencias importantes en términos de cantidad de publicaciones, así como en el número de investigadores activos per cápita entre los países que lideran en puntaje y el resto de la región.

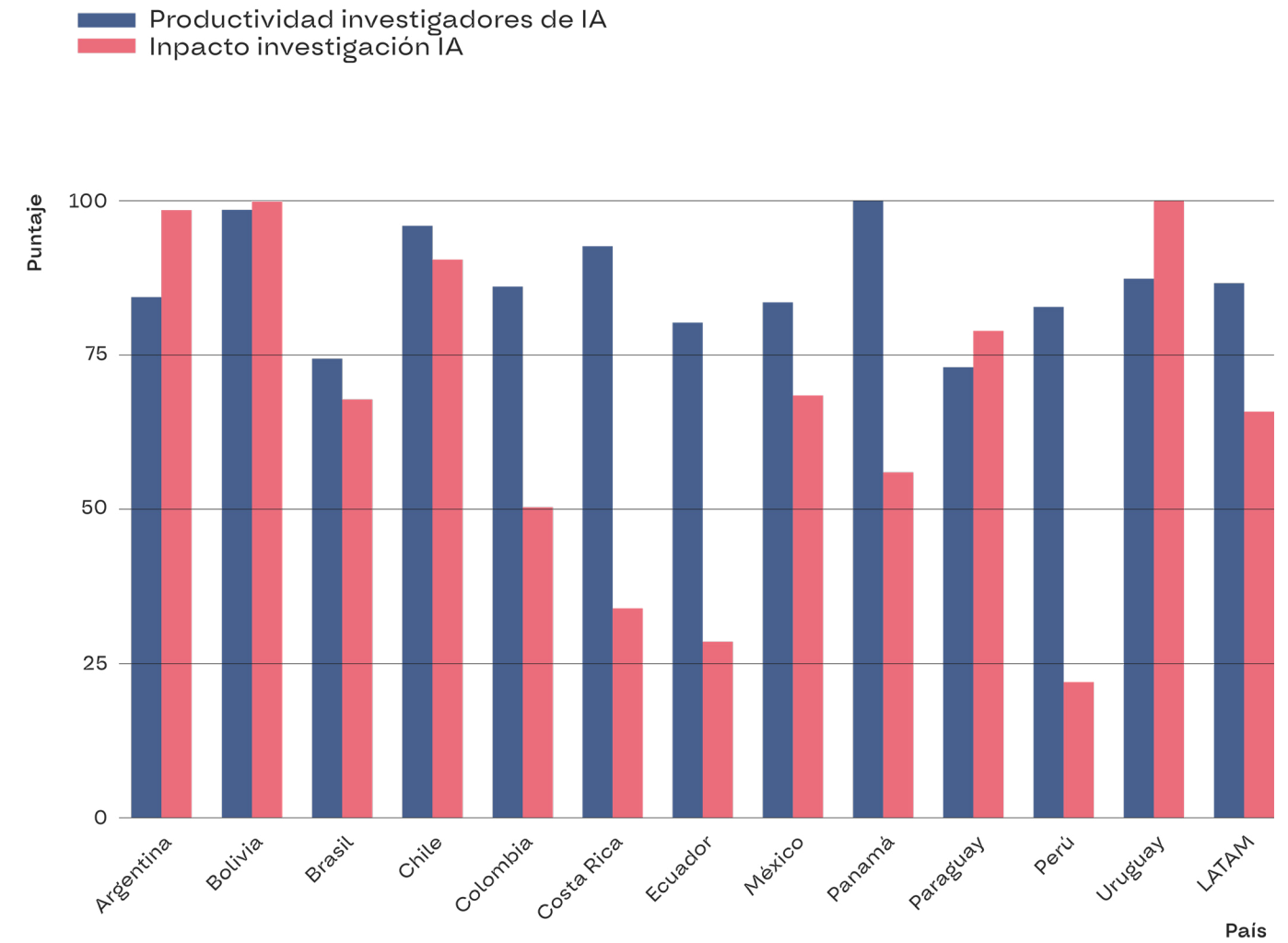


Gráfico C.4 : Productividad e impacto de Investigación en IA / Fuente ILIA 2023

A modo de resumen, las principales brechas identificadas en esta subdimensión tienen relación con la presencia de Centros de IA en los países ([Gráfico C.5](#)). Para la definición de “centros de investigación” se consideraron los siguientes elementos: i) que existiera una gobernanza del centro; ii) que uno de los tres principales conceptos de investigación fuese IA; y iii) que existiera algún tipo de financiamiento permanente para el grupo. Chile, Brasil y México cuentan con más de dos centros de investigación en IA. Argentina, Colombia, Costa Rica y Uruguay tienen uno, y el resto de los países no tienen. Independientemente de lo anterior, en todos los países fueron identificados grupos de investigación en IA con algún nivel de coordinación.

C.3

Innovación y Desarrollo

La Subdimensión de **Innovación y desarrollo** mide el nivel de desarrollo tomando en cuenta el número de patentes registradas y la actividad en plataformas colaborativas de código abierto (GitHub). También evalúa la capacidad de atraer inversiones considerando tanto el número como la envergadura o tamaño de estas.

Esta subdimensión se compone de 2 indicadores:

1. Desarrollo: Mide el desarrollo de software en plataformas Open Source y la cantidad de patentes obtenidas. Los subindicadores que componen son:

A. Productividad Open Source: dato extraído en colaboración con GitHub, centrado en los Commits / contributors: se trata de una medida relativa de la actividad de desarrollo de software en relación con la cantidad de personas que contribuyen a esta actividad en comparación con la población total.

B. Calidad Open Source: dato extraído en colaboración con GitHub, se refiere a la calidad o impacto de paquetes, entendido como el número promedio de estrellas (stars) que ha recibido un repositorio en la plataforma de desarrollo colaborativo.

C. Cantidad de patentes: la cantidad de patentes que son registradas en un país son un indicador central de su actividad de innovación y de las capacidades instaladas para generar conocimiento en ciencia y tecnología. La cantidad de patentes refleja el nivel de inversión en investigación y desarrollo, así como la cultura de innovación existente en un país.

2. Innovación: Refleja el número y tamaño de las inversiones entrantes en IA. Los subindicadores que lo componen son:

A. Número de inversiones entrantes per cápita para proyectos de IA.

B. Valor total estimado de cada inversión entrante per cápita para proyectos de IA.

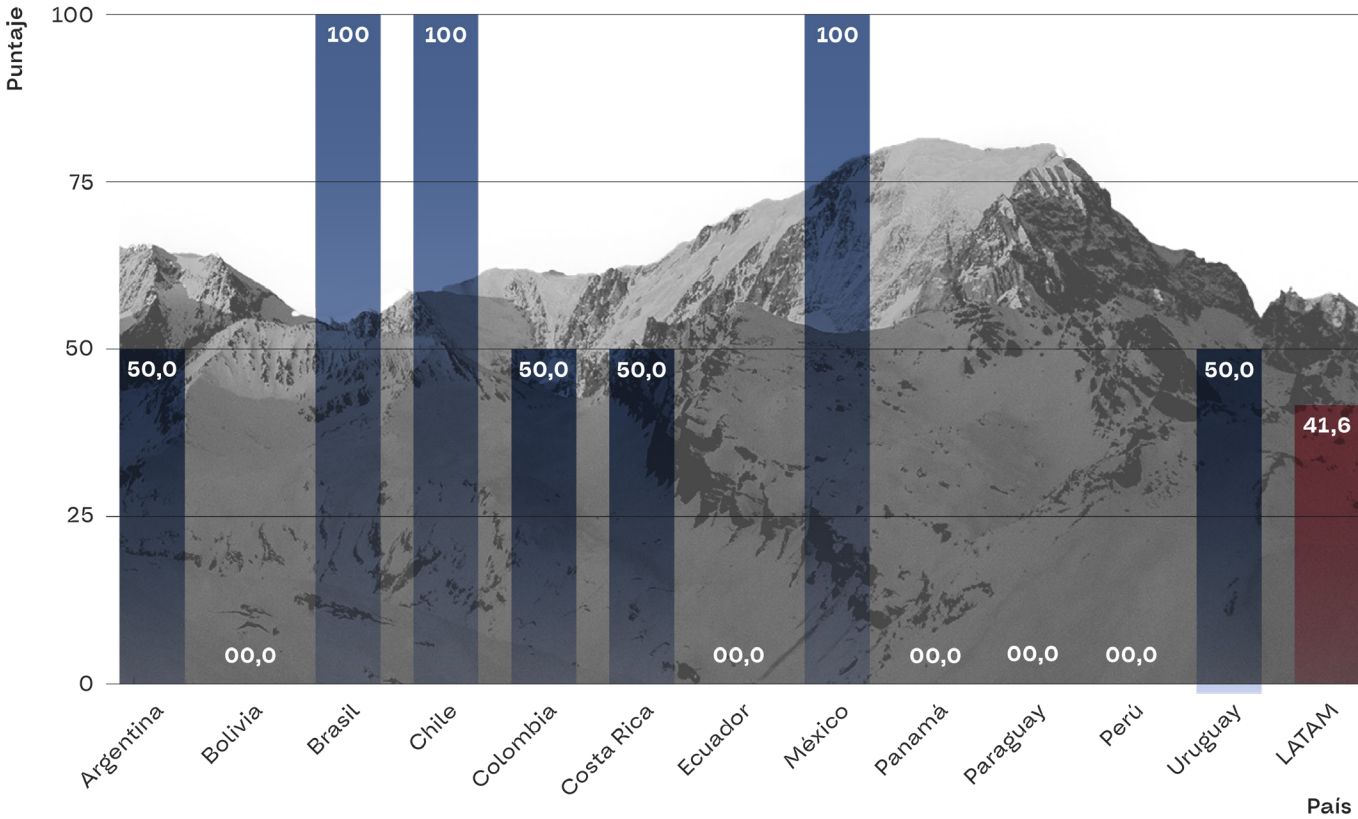


Gráfico C.5 : Presencia de Centros de Investigación en IA / Fuente ILIA 2023





Resultados: A nivel regional, la subdimensión de Innovación y Desarrollo alcanzó un promedio de 24,73 en la versión 2023. Esta subdimensión es liderada por el desempeño de Uruguay, con un puntaje de 83,6; seguido por Chile con 41,93. Para mayor detalle se presenta el [Gráfico C.6](#).

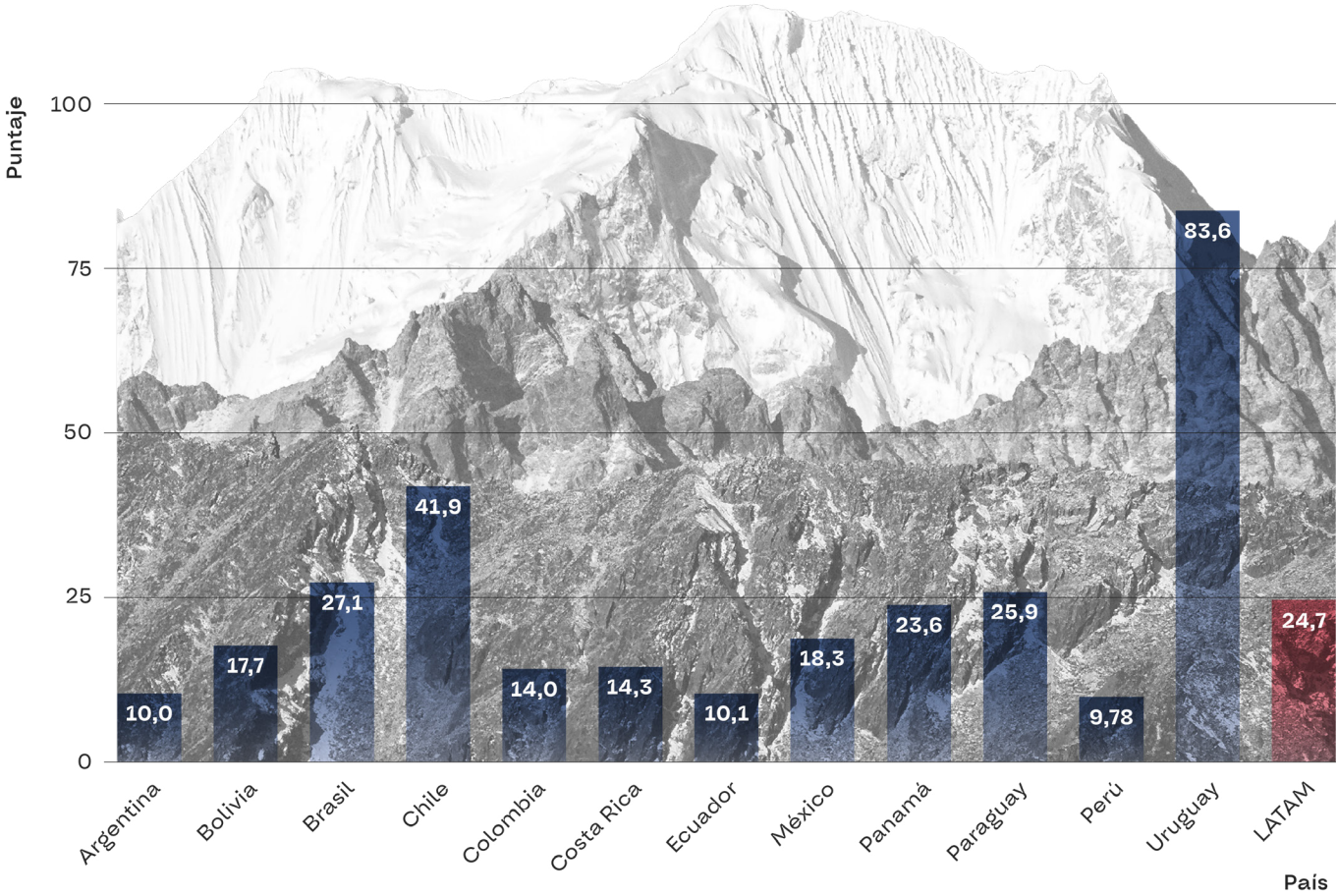


Gráfico C.6 : Promedio de puntaje para subdimensión Innovación y Desarrollo / Fuente ILIA 2023

C.3.1 Desarrollo

Los datos obtenidos evidencian importantes diferencias regionales en la subdimensión de Innovación y Desarrollo de IA ([Gráfico C.7](#)). Uruguay lidera la tabla a gran distancia de Chile, que ocupa el segundo lugar, con prácticamente el doble de puntaje. En torno al promedio regional (24,73) se ubican Panamá, Paraguay y Brasil con 25,9 y 27,19 puntos porcentuales respectivamente. El liderazgo de Uruguay se manifiesta tanto en los indicadores de Desarrollo como en los de Innovación, mientras que el puntaje de Brasil depende fuertemente del indicador de Desarrollo, y el de Chile del indicador de Innovación. La dispersión de esta subdimensión refleja de buena forma la heterogeneidad del panorama observado a nivel regional ([Gráfico C.7](#)).

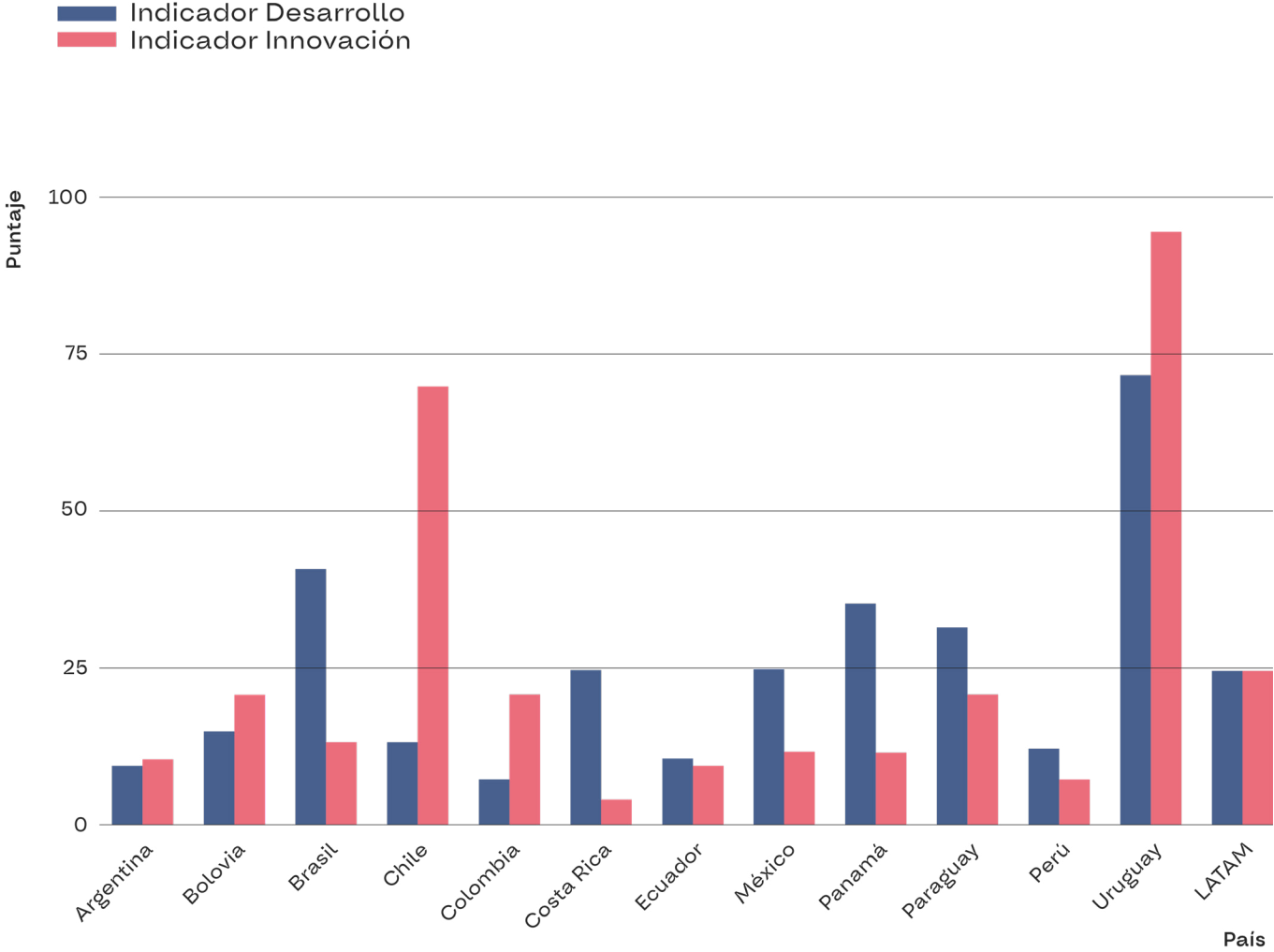


Gráfico C.7 : Indicadores Innovación y Desarrollo / Fuente ILIA 2023



Al observar los resultados del indicador de desarrollo (**Gráfico C.8**), vemos que existe una notoria heterogeneidad interna en los subindicadores de Desarrollo de IA. Brasil y México son países que se destacan por un muy alto nivel en cantidad de patentes (**tt**), mientras que en lo que se refiere a productividad en Open Source se mantienen cerca del promedio regional. Por otra parte, países como Panamá y Paraguay se destacan notoriamente por sus niveles de productividad en Open Source, pero sin que esta producción esté necesariamente acompañada de altos índices de calidad, como se aprecia en el **Gráfico C.8**.

En este indicador también se destacan el caso de Uruguay con la máxima productividad y calidad en Open Source (**Gráfico C.8**), y el caso de Brasil con un volumen de patentes en IA muy por sobre el resto de la región (**Gráfico C.9**).

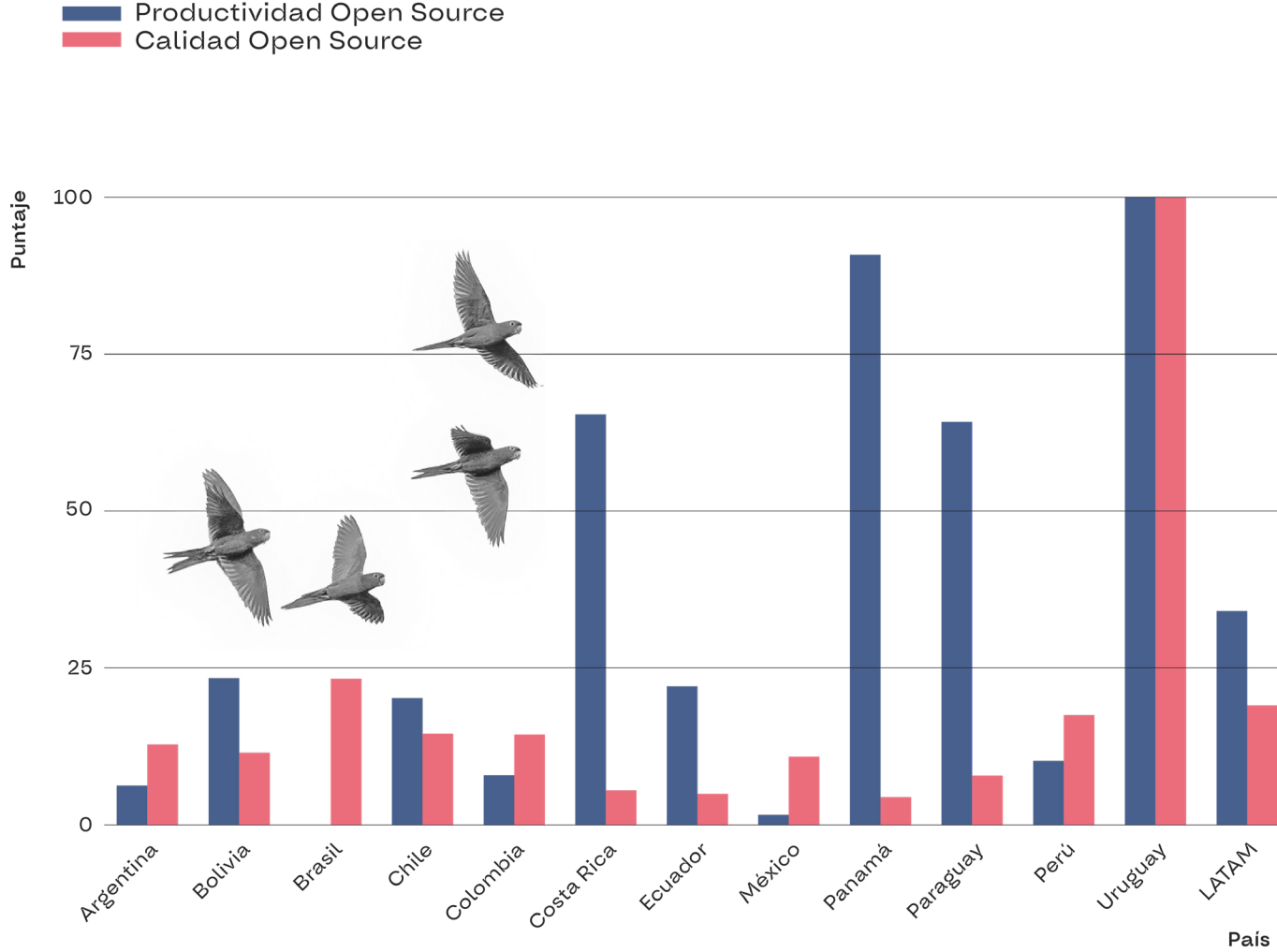


Gráfico C.8 : Productividad y Calidad Open Source / Fuente ILIA 2023 / Datos: GitHub

Cabe destacar que los indicadores de Desarrollo de los países no son análogos a su posición general en el ILIA: Paraguay, Panamá y Costa Rica, por ejemplo, no ocupan una posición alta en el ILIA, pero se destacan entre los países con mayor índice de desarrollo. Esto se podría explicar porque los resultados exhiben un nivel muy alto de Productividad Open Source pero, al mismo tiempo, niveles bajos en Calidad Open Source y en cantidad de patentes. En este indicador Chile presenta un déficit respecto a su posición de liderazgo en la región, con puntajes menores a 0,2 en todos los subindicadores.

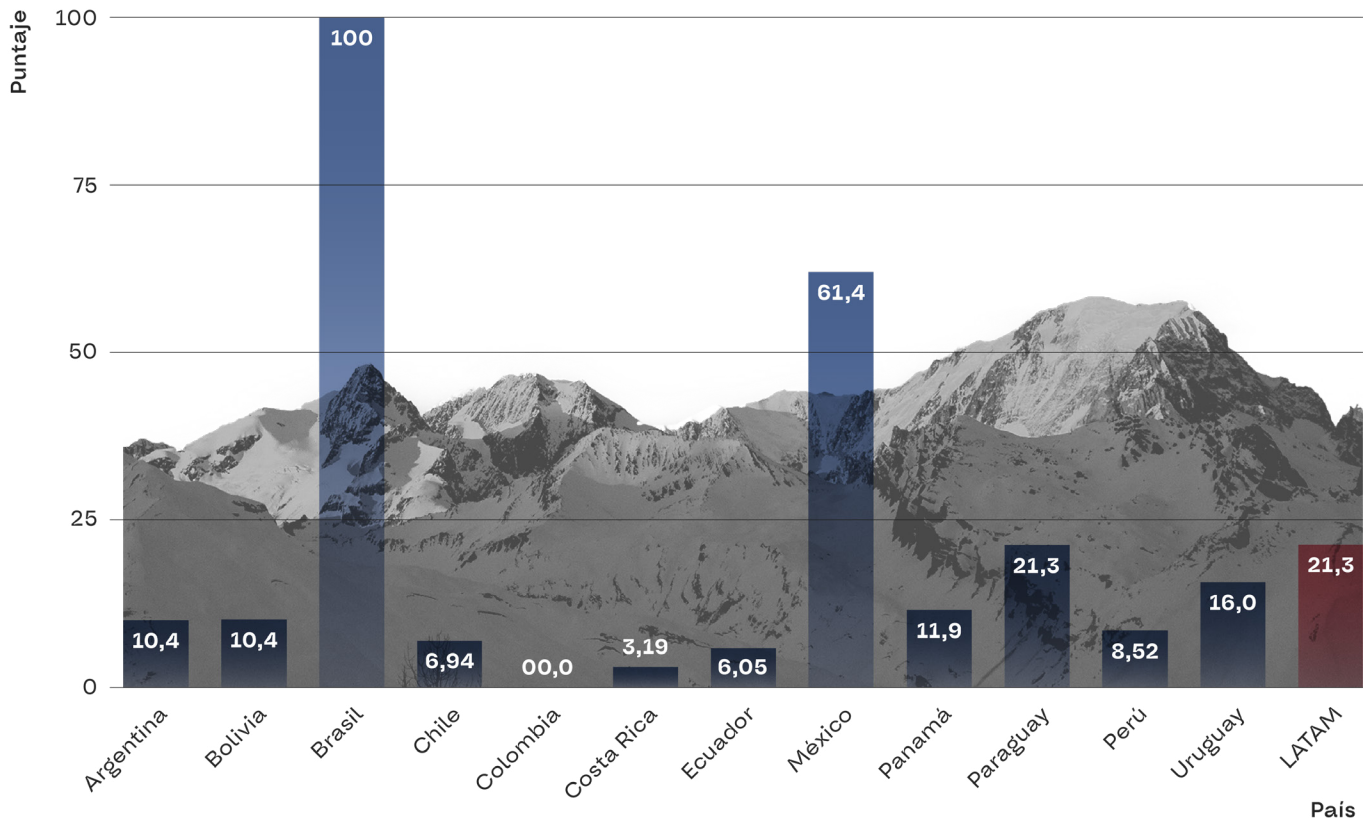


Gráfico C.9 : Cantidad de Patentes / Fuente ILIA 2023 / Datos: Emerging Technology Observatory 23

C.3.2 Innovación

En la discusión sobre la innovación y el desarrollo en IA, la innovación aparece como un elemento fundamental para impulsar la economía de un país, mejorar la competitividad y promover la diversificación de la matriz productiva. La innovación asociada a IA es un elemento que contribuye al desarrollo del país y se evalúa desde esa perspectiva en el ILIA.

La subdimensión de innovación cuenta con dos subindicadores: número de inversiones entrantes y el valor total estimado de la inversión entrante al país. Este apartado del ILIA se construyó sobre la base de datos actuales recopilados por el Emerging Technology Observatory, los cuales han sido normalizados para su comparación entre los países de la región. Este indicador no refleja la inversión interna, es decir, realizada por capitales nacionales, ya que no existen datos públicos comparables para estos países, por lo que en algunos casos puede subestimar los montos de inversión privada.

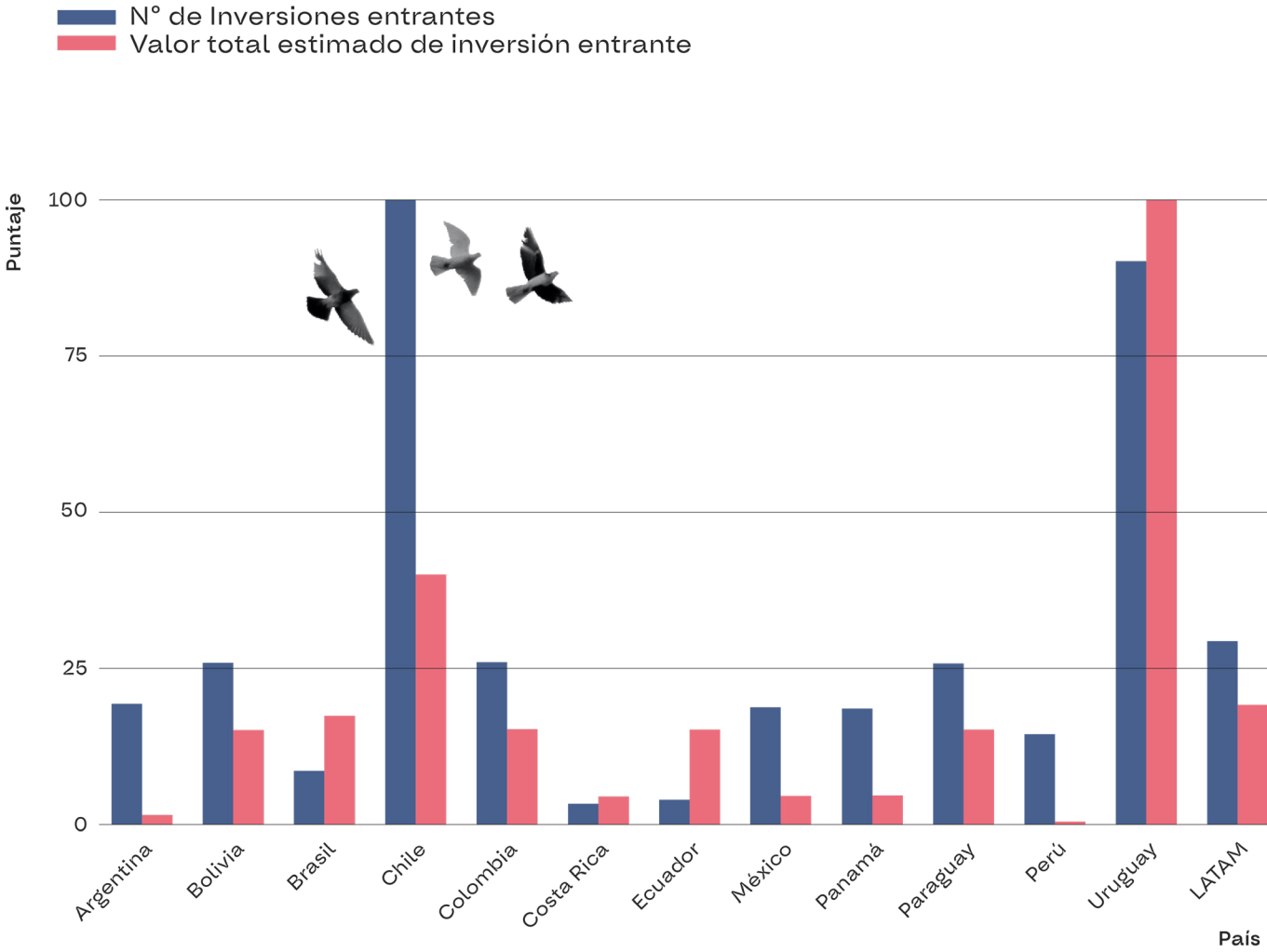


Gráfico C.10 : Número de Inversiones y Valor Estimado Total / Fuente ILIA 2023/ Datos: Emerging Technology Observatory 23

Los desafíos al desarrollo de IA en la región también se originan en los bajos niveles de inversión reportados. En materia de innovación, el ILIA da cuenta de las disparidades que existen en la inversión entre los países, destacando positivamente Uruguay y Chile como aquellos países que presentan la mayor fortaleza en este indicador. Sin embargo, dichas fortalezas obedecen a diversos factores. Mientras que Uruguay cuenta con altos puntajes tanto en el número como en el valor total de las inversiones, Chile alcanza el puntaje máximo en el número de inversiones, pero no así en el valor total de éstas, a pesar de que dobla el promedio regional en este último indicador (Gráfico C.10).

Llama la atención el caso de Perú, que muestra importantes déficits en esta área a pesar de su posición global en el índice. Brasil y México tienen un puntaje menor, producto de la normalización, pero a nivel bruto el número de inversiones alcanza

los USD \$103 y \$133 millones respectivamente, mientras que el valor total en el caso de Brasil es de USD \$3.258 millones y el de México USD \$508 millones. Para el caso de los países que lideran en este subindicador, Uruguay y Chile, el valor bruto de inversiones es de USD \$291 y USD \$666 millones respectivamente.

En general, vemos países con puntajes homogéneos en ambos subindicadores, como es el caso de Uruguay, mientras que otros países se destacan por las disparidades entre ambos subindicadores, tales como Argentina o Chile. También es importante destacar que las posiciones de los países en estos indicadores no son análogas a las posiciones generales en el ILIA, lo cual hace que países en posiciones altas en el índice, como Brasil y Argentina, se vean superados en puntaje por países como Bolivia o Paraguay.

C.4 Adopción

La Subdimensión de **Adopción** mide la intensidad con que el sector privado integra la IA y los mecanismos del estado para promover esta integración. Para eso cuantifica el número de compañías que usan IA como elemento fundamental de su modelo de negocios para reflejar la penetración de esta tecnología en el sector privado. Por otro lado, mide cómo los gobiernos están impulsando la IA a través del gasto en I+D y la promoción de inversión en tecnologías emergentes.

Se compone de dos indicadores:

- 1. Uso de IA en empresas:** Busca cuantificar el uso de IA en las empresas. Está compuesto por sólo un subindicador (Empresas de IA).
- 2. Fomento público de IA:** Mide la inversión pública destinada a la implementación de IA en el país y el

uso de la IA en organismos de la repartición pública. Los subindicadores que lo componen son:

- A.** Gasto gubernamental en I+D.
- B.** Promoción gubernamental de la inversión en tecnologías emergentes.

Resultados: A nivel regional, la subdimensión de Adopción alcanzó un promedio de 38,27 en la versión 2023, liderado por el desempeño de Chile con un puntaje de 84,11; seguido por Uruguay y Argentina, los cuales registraron 69,43 y 53,96, respectivamente. Para mayor detalle se presenta el **Gráfico C.11**.

En el **Gráfico C.12** vemos que los indicadores de adopción son altamente heterogéneos en la mayoría de estos países, lo que refleja que existen diferencias relevantes en ámbitos de transferencia tecnológica entre el sector privado y el sector público. Argentina muestra una brecha de más de 70 puntos entre ambos indicadores, al igual que México y Costa Rica con brechas cercanas a los 60 puntos. En estos tres casos, los indicadores de Promoción Gubernamental superan al de Empresas en IA. Esta tendencia se repite en la mayoría de los países de la región. Destaca el caso de Chile como el único país donde el indicador de Uso de IA en Empresas supera al de promoción gubernamental en más de 30 puntos porcentuales.

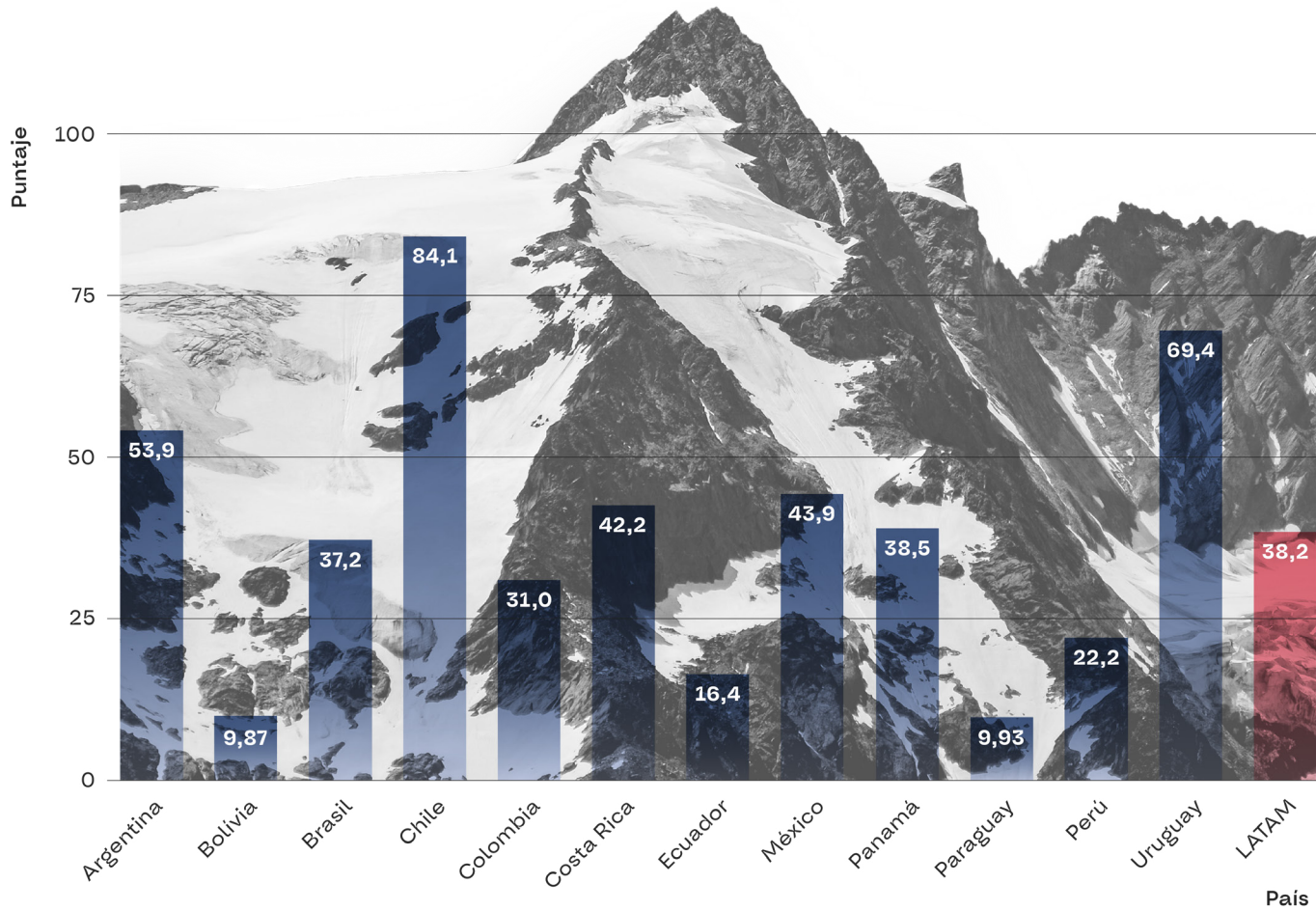


Gráfico C.11 : Promedio puntaje para subdimensión de Adopción / Fuente ILIA 2023

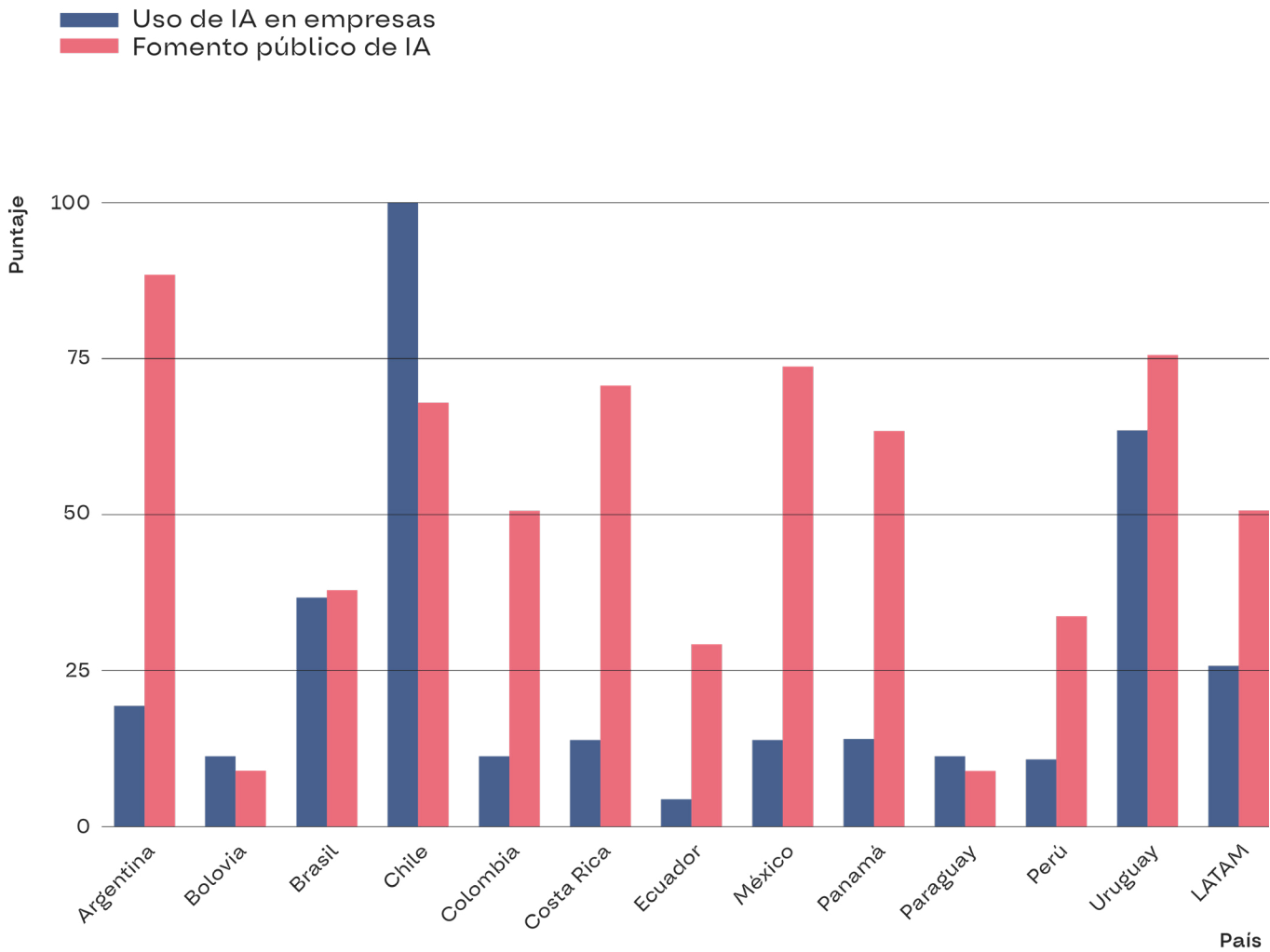


Gráfico C.12 : Indicadores de Adopción / Fuente ILIA 2023 / Datos de EOT y WEF

C.4.1

Empresas en IA

Para el indicador de Empresas en IA (columna roja), se extraen datos del Observatorio de Tecnologías Emergentes (EOT en inglés) de la Universidad de Georgetown. Al igual que en el resto de los indicadores, se han normalizado los números por habitante para la asignación de puntajes. En el [gráfico C.12](#) Chile lidera con 100 puntos equivalentes a 56 compañías de IA en el país, seguido por Uruguay con 75,6 puntos equivalentes a 6 compañías. En términos brutos, Brasil lidera con 216 compañías de IA en el país, pero al normalizar obtiene 36 puntos. Observamos una correlación entre este indicador y el de innovación, también vista en el apartado anterior, lo que muestra que la inversión entrante es un factor relevante para la generación de emprendimientos y compañías basadas en IA.



C.4.2

Fomento Público de IA

El indicador de Fomento Público de IA se construye a partir de dos subindicadores. El primero (Promoción gubernamental) se extrae de datos generados en una encuesta aplicada por el Foro Económico Mundial (WEF en inglés) que evalúa los mecanismos que los gobiernos impulsan para promover la inversión en tecnologías emergentes. El segundo (Gasto gubernamental en I+D) refleja una proxy del volumen de recursos que se destinan desde el gobierno al desarrollo de Inteligencia Artificial. Para este segundo subindicador sólo hay datos de Chile, México, Colombia y Argentina.

Observamos en el [Gráfico C.12](#) que el promedio de promoción gubernamental se ubica en 50 puntos, constituyéndose tres segmentos o grupos de países. En el primero están los países con puntajes por sobre el promedio (Argentina, Chile, México, Costa Rica, Panamá

y Uruguay) que reflejan una evaluación positiva por parte de las y los encuestados respecto a las medidas promovidas en esos países. El segundo grupo está compuesto por Colombia, Brasil, Ecuador y Perú, con un puntaje menor al promedio pero con algunos elementos favorables entre las respuestas, lo que los posiciona sobre los 20 puntos. El tercer grupo está compuesto por los países bajo 20 puntos en este indicador.

Entre los países en los que existen datos comparables en el subindicador de inversión gubernamental en I+D, destaca Argentina con una inversión de USD \$2.900 millones, equivalente a 100 puntos. Por otra parte, el país con mayor inversión gubernamental en I+D es México, con USD \$5.318 millones y un puntaje de 66 puntos.

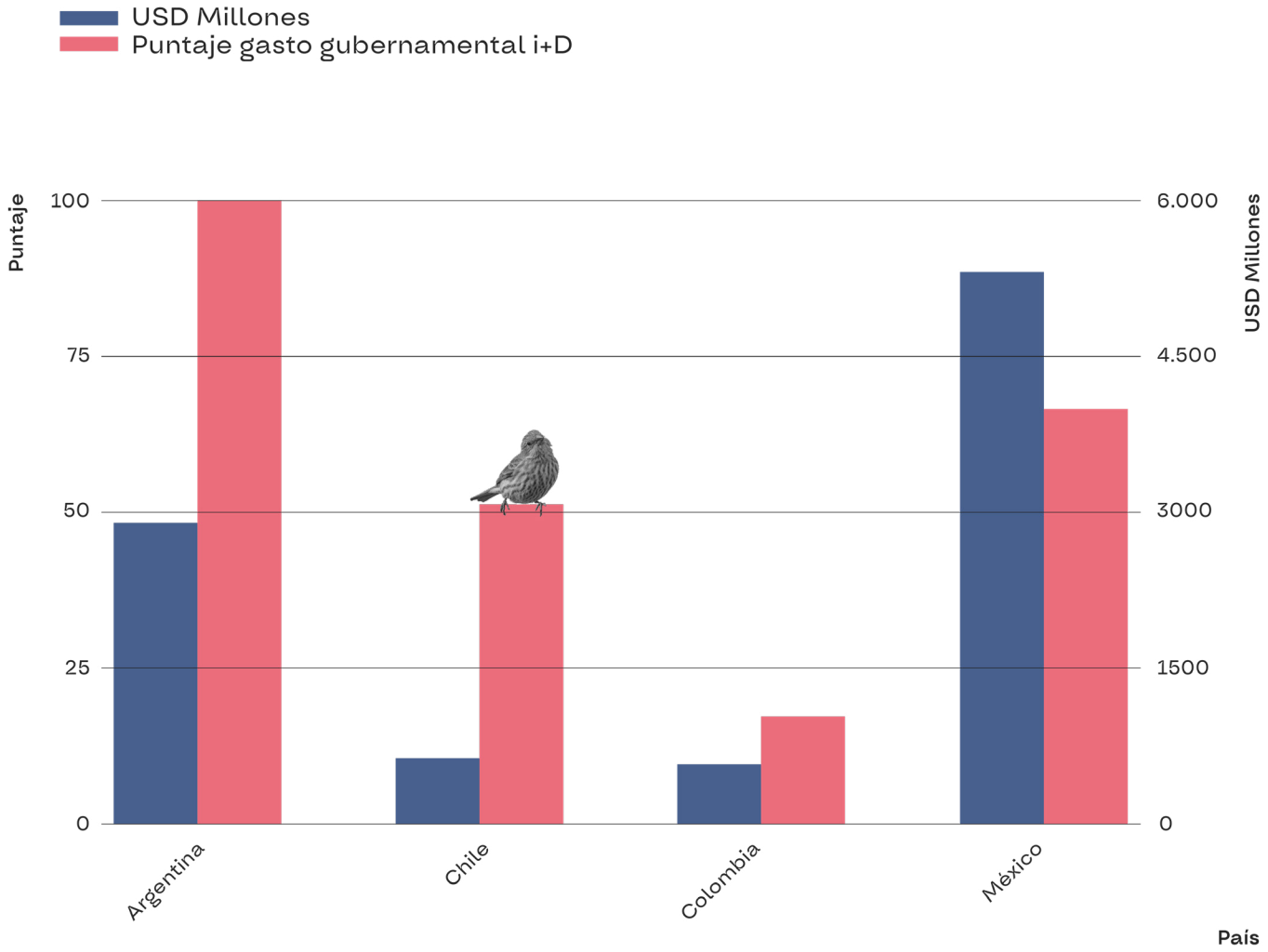


Gráfico C.13 : Puntaje Gasto Gubernamental en I+D y volumen en millones de dólares./ Fuente ILIA 2023 / Datos de OECD Stats 2022

C.5

Principales resultados y desafíos de la región

A nivel regional, la dimensión de Investigación, Adopción y Desarrollo alcanzó un promedio de 40,49 en la versión 2023, liderado por el desempeño de Uruguay, con un puntaje de 75,95; seguido por Chile y Brasil, los cuales registraron 74,46, y 47,37, respectivamente. Para mayor detalle se presenta el [Gráfico C.14](#). Estos resultados nos permiten identificar tres segmentos o grupos de

países. El primero está compuesto por Uruguay y Chile, superando los 70 puntos promedio. Uruguay exhibe un buen desempeño que es consistente en las tres subdimensiones de análisis, mientras que Chile manifiesta un desempeño sobresaliente en la subdimensión de Investigación, pero muestra un comportamiento menos favorable en la de Innovación y Desarrollo.

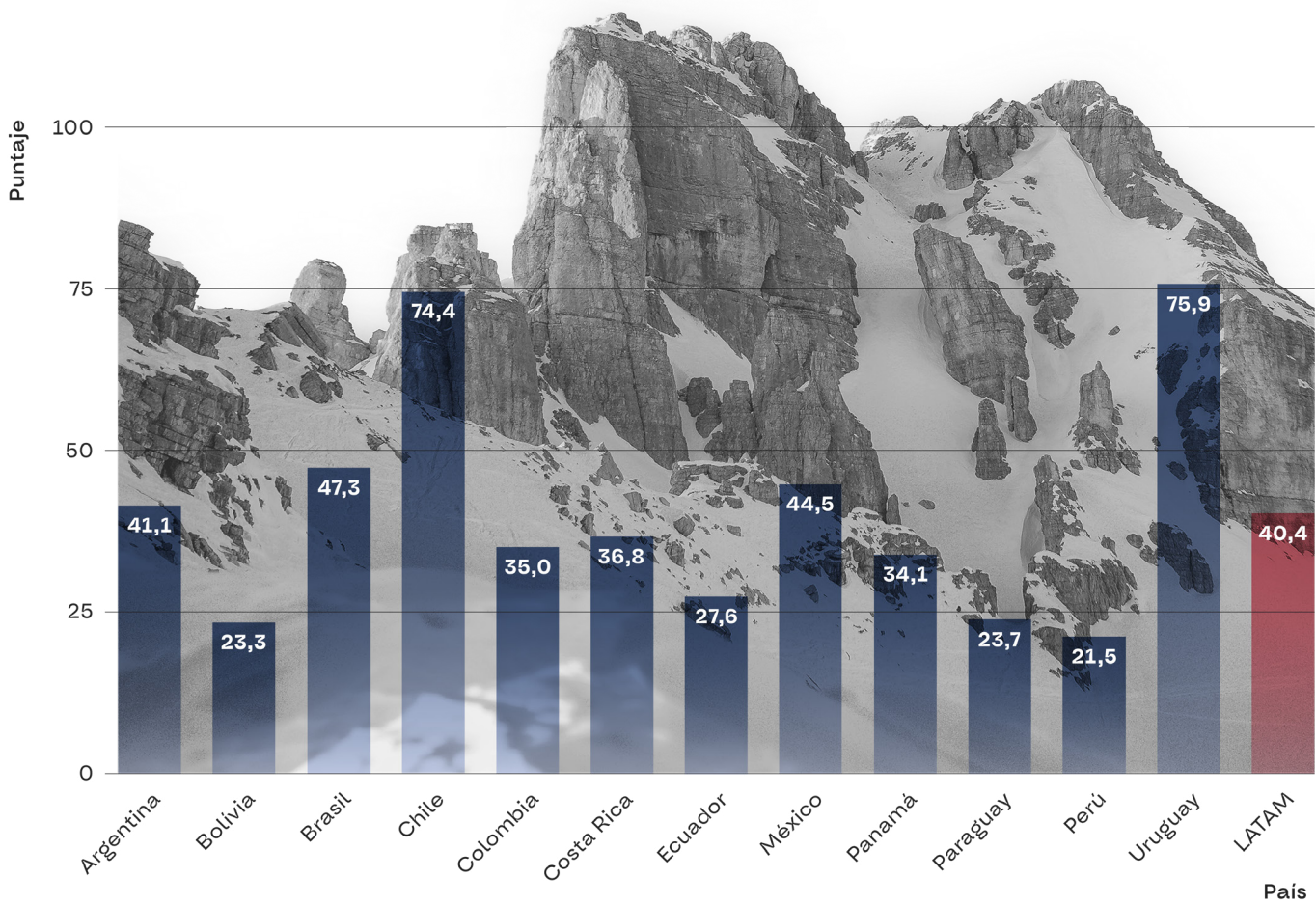


Gráfico C.14 : Dimensión Investigación, Adopción y Desarrollo / Fuente ILIA 2023

El segundo segmento o grupo está compuesto por Brasil, Argentina y México, que tienen puntajes por encima del promedio de la región. Tanto Brasil como México tienen puntajes considerables en la subdimensión de Investigación, debido principalmente a la gran cantidad de publicaciones que se identificaron. En el caso de Argentina, los indicadores que componen la subdimensión de Adopción favorecen su puntaje global. El resto de los países se ubican en el tercer segmento con puntajes por debajo del promedio de la región.

C.6

Explorando la evolución de la investigación académica en IA en la región.

A continuación se analiza la evolución de la investigación académica en IA en la región. En primer lugar, se revisan los tópicos proporcionalmente dominantes, de acuerdo a la categorización de WikiData y Open Alex, en las publicaciones de IA en tres periodos: entre 2008 y 2011, desde 2012 a 2017 y finalmente de 2018 a 2022. Los conceptos que se incluyen en la [Tabla C.6.1](#) corresponden a los Top 5 por país.



Tabla C.6.1: Top 5 de tópicos de IA en publicaciones científicas por periodo de tiempo, por país. Fuente: ILIA 2023

País	2008 a 2011	2012 a 2017	2018 a 2022
Argentina	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Robot	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Machine learning 4. Image (mathematics) 5. Control (management)	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Artificial neural network
Chile	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Machine learning 4. Image (mathematics) 5. Artificial neural network	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Machine learning 4. Image (mathematics) 5. Robot	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Image (mathematics)
Bolivia	1. Computer vision 2. Artificial neural network 3. Pattern recognition (psychology) 4. Robot 5. Image (mathematics)	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Artificial neural network 4. Computer vision 5. Control (management)	1. Machine learning 2. Robot 3. Pattern recognition (psychology) 4. Artificial neural network 5. Deep learning
Brasil	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Artificial neural network	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Artificial neural network	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Image (mathematics)
Panamá	1. Intrusion detection system 2. Artificial neural network 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Control (management)	1. Computer vision 2. Image (mathematics) 3. Pattern recognition (psychology) 4. Machine learning 5. Robot	1. Machine learning 2. Computer vision 3. Pattern recognition (psychology) 4. Robot 5. Artificial neural network
Costa Rica	1. Pattern recognition (psychology) 2. Image (mathematics) 3. Computer vision 4. Cluster analysis 5. Fuzzy logic	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Support vector machine	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Image (mathematics)

País	2008 a 2011	2012 a 2017	2018 a 2022
Uruguay	1. Computer vision 2. Pattern recognition (psychology) 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Control (management)	1. Computer vision 2. Image (mathematics) 3. Pattern recognition (psychology) 4. Machine learning 5. Robot	1. Machine learning 2. Artificial neural network 3. Computer vision 4. Pattern recognition (psychology) 5. Image (mathematics)
Colombia	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Artificial neural network	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Robot	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Image (mathematics)
Perú	1. Computer vision 2. Image (mathematics) 3. Pattern recognition (psychology) 4. Artificial neural network 5. Segmentation	1. Computer vision 2. Pattern recognition (psychology) 3. Image (mathematics) 4. Robot 5. Machine learning	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Image (mathematics)
Ecuador	1. Computer vision 2. Object (grammar) 3. Pattern recognition (psychology) 4. Machine learning 5. Image (mathematics)	1. Computer vision 2. Pattern recognition (psychology) 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Robot	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Artificial neural network 5. Robot
México	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Image (mathematics) 4. Machine learning 5. Robot	1. Pattern recognition (psychology) 2. Computer vision 3. Machine learning 4. Image (mathematics) 5. Control (management)	1. Machine learning 2. Pattern recognition (psychology) 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Artificial neural network
Paraguay	1. Evolutionary computation 2. Evolutionary algorithm 3. Rotation (mathematics) 4. Machine learning 5. Selection (genetic algorithm)	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Feature extraction	1. Pattern recognition (psychology) 2. Machine learning 3. Computer vision 4. Image (mathematics) 5. Feature extraction

Observamos un comportamiento homogéneo en los tópicos dominantes de cada país. Si bien hay diferencias en la posición relativa de los conceptos, para el primer y segundo periodo los conceptos de *Computer Vision* y *Pattern Recognition* son dominantes en la literatura, y para el tercer periodo el concepto de *Machine Learning*

crece en influencia en casi la totalidad de los países, posicionándose como dominante. También vemos que el concepto de *Artificial Neural Network* surge en las publicaciones a partir del segundo periodo, reemplazando en importancia al concepto de Robot.

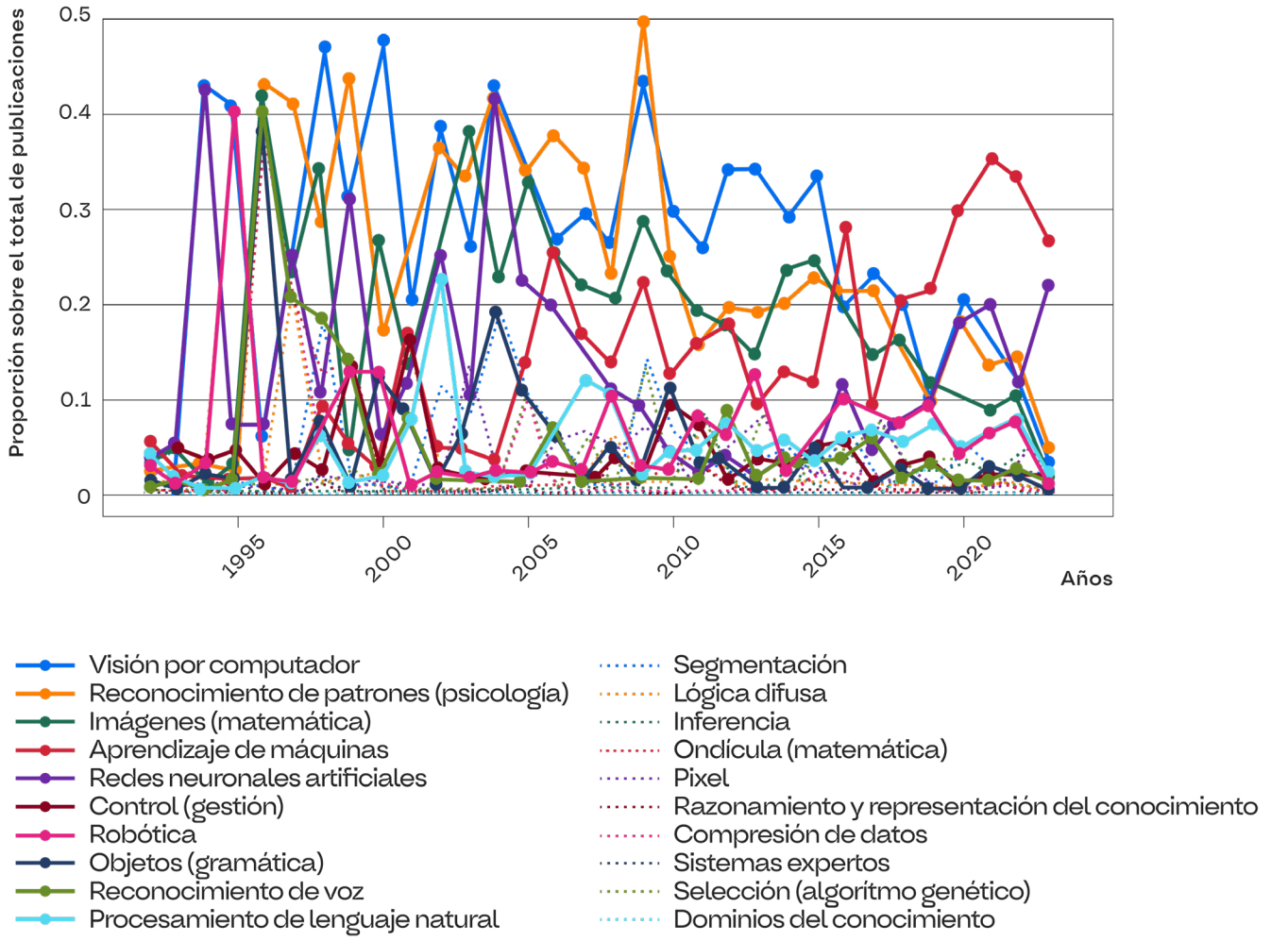


Gráfico C.15 : Proporción de papers con subconceptos de IA por año en LATAM / Fuente ILIA 2023

El **Gráfico C.15** muestra de manera más global el comportamiento de la evolución de conceptos señalados en la tabla anterior. Desde 1990 hasta 2005 vemos que la baja cantidad de publicaciones hace que la proporción de tópicos tenga una distribución muy heterogénea, con conceptos que pasan de 0% a 40% de un año a otro a nivel regional. A partir de 2005, observamos que se instalan algunos conceptos dominantes y que hay una disminución de la importancia relativa de los conceptos top 10 a lo largo del periodo, salvo para el caso de *Machine Learning*, que adquiere una importancia significativa a partir del 2015, y el concepto de *Artificial Neural Network* que también aumenta a partir del 2017. Lo anterior refleja que por un lado existe una

mayor diversidad de conceptos en las publicaciones académicas, pero que al mismo tiempo los conceptos dominantes del campo se mantienen relativamente constantes, es decir, que los nuevos conceptos surgen de la colaboración transdisciplinaria.

El **Gráfico C.16** exhibe el número de publicaciones anuales por país normalizado por número de habitantes, desde el 2012 al 2023.

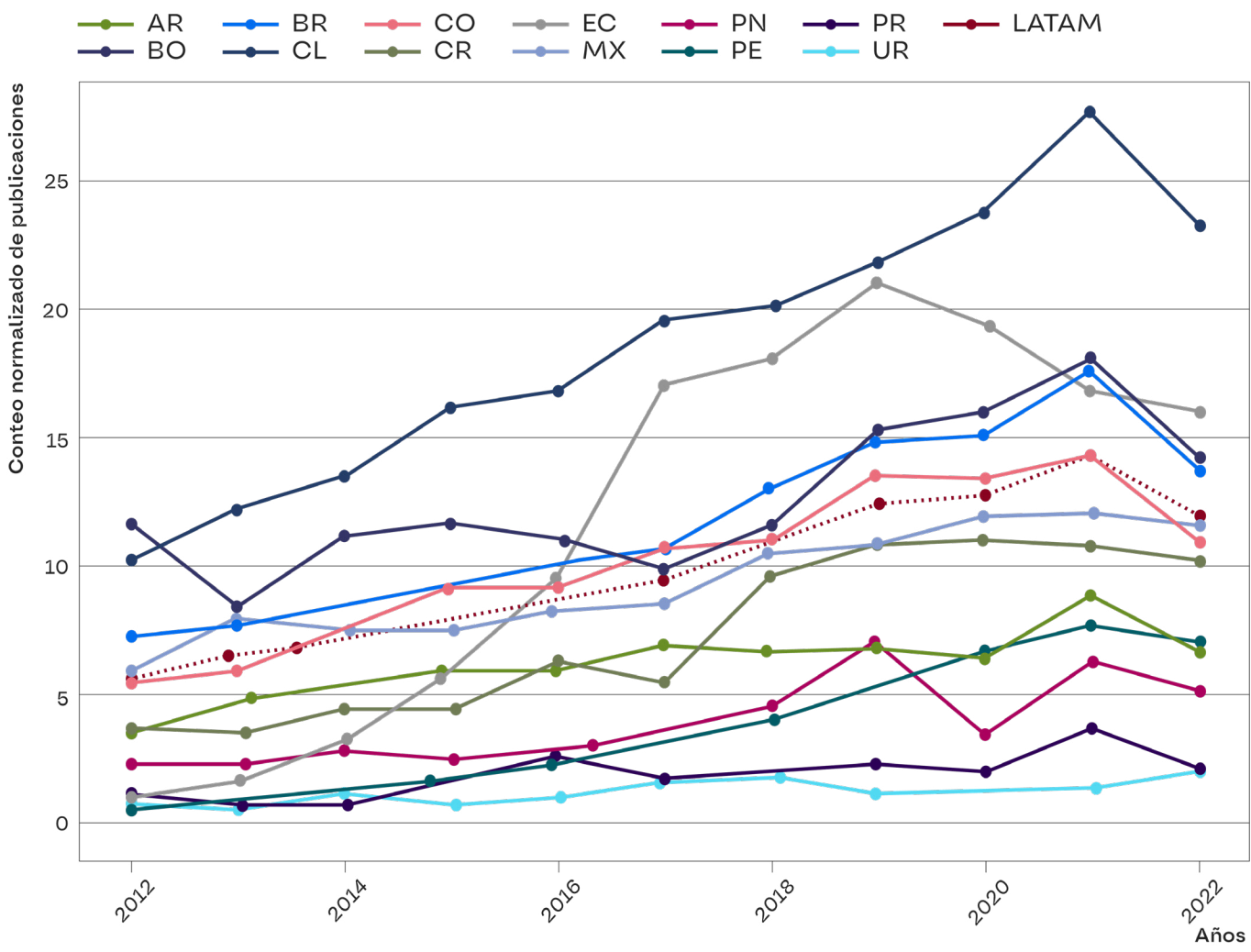


Gráfico C.16 : Recuento de Publicaciones normalizadas para cada país / Fuente ILIA 2023

Lo primero que destaca de este gráfico es que hasta el año 2021 existe un crecimiento continuo de producción académica asociada a Inteligencia Artificial a nivel regional. En el año 2022 se observa una caída en la producción para todos los países, lo que puede estar asociado a un rezago en la producción científica como consecuencia de la pandemia, o eventualmente por la existencia de un cuello de botella en conferencias y revistas especializadas que redujo el número de publicaciones.

En ese marco, observamos tres grupos de países. En primer lugar el de aquellos que superan el promedio de publicaciones de la región en 2023. Este grupo está encabezado por Chile, que además tiene el aumento más consistente a lo largo del tiempo. En este segmento también destaca Ecuador, con un crecimiento importante en publicaciones entre 2015 y 2017, periodo en el que aumenta en más de un 300% sus publicaciones per cápita. Este grupo también lo componen Brasil y Uruguay, con aumentos sostenidos y un promedio en torno a las 15 publicaciones anuales per cápita. El segundo grupo está compuesto por México, Colombia y Costa Rica. Este

último país evidencia un aumento significativo a partir del año 2017, alcanzando cerca de 10 publicaciones anuales per cápita. Colombia y México se encuentran en torno al promedio regional a lo largo de la serie, con un crecimiento sostenido pero con menor intensidad que los países del primer grupo.

El tercer grupo está compuesto por aquellos países cuya producción científica normalizada se ubica bajo el promedio de la región y bajo las 5 publicaciones anuales per cápita. Además, el crecimiento en la producción académica en este grupo tiende a ser más lento que el promedio de la región, con la excepción de Perú que exhibe un nivel de crecimiento considerablemente superior al de los otros países en este segmento.

Habiendo analizado la tendencia de publicaciones en IA en la región durante la última década, se midió el número de autores en esta materia para cada uno de los países (véase **Gráfico C.17**).

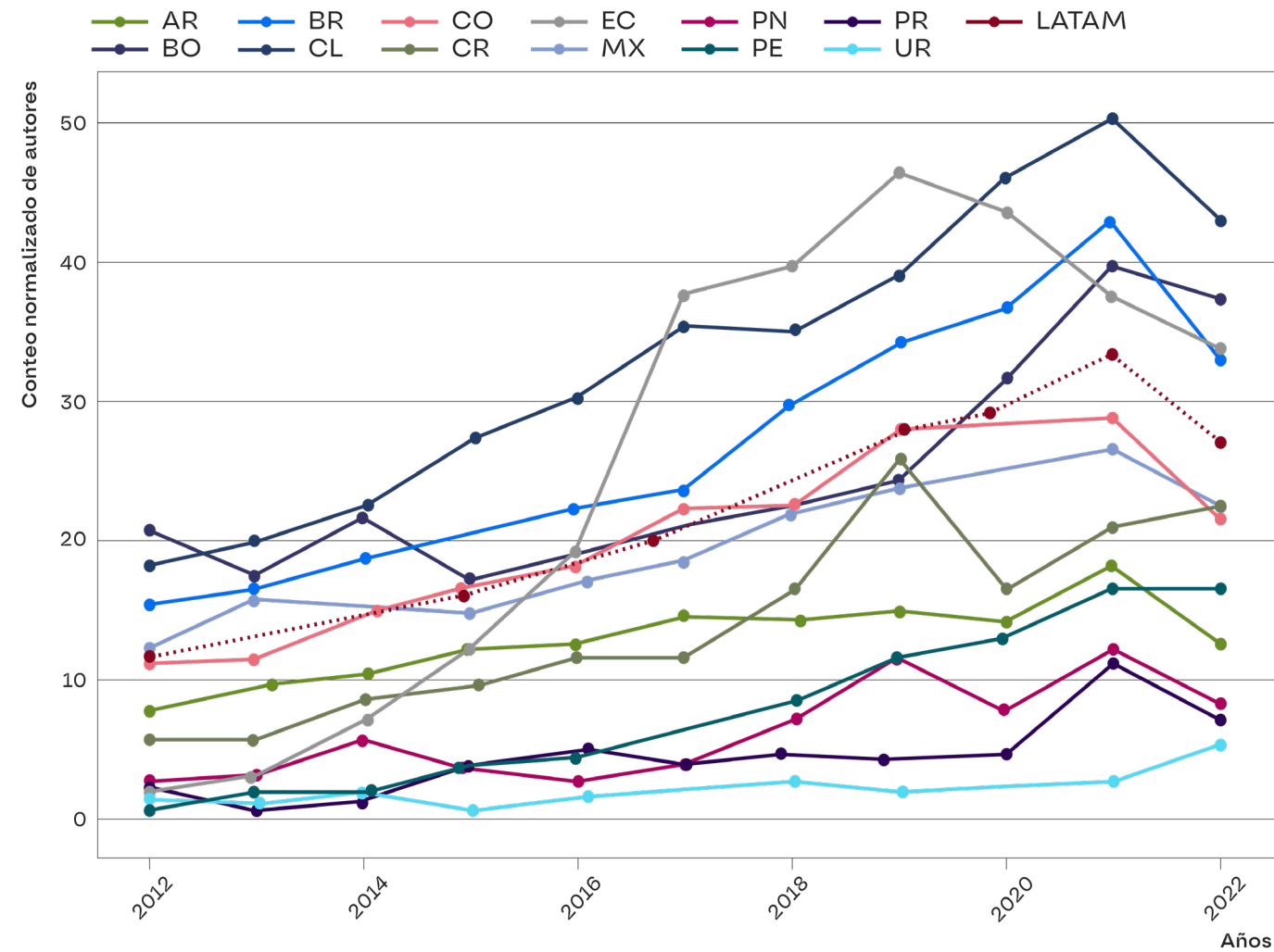


Gráfico C.17 : Recuento número de autores normalizados para cada país / Fuente ILIA 2023

De manera similar a la tendencia observada en publicaciones en IA (véase [Gráfico C.16](#)), el número de autores evidencia un crecimiento constante durante la década, el cual sin embargo experimenta una desaceleración para el 2022.

Ecuador destaca por un marcado crecimiento por sobre el promedio regional, con un auge de autores y velocidad de crecimiento a partir de 2014. Esta tendencia es consistente con la expansión observada en materia de publicaciones por año. Ecuador logra superar a Chile entre el 2017 y el 2019, para luego disminuir en el número de autores y ubicarse en torno a los 30 autores para el 2023, junto a Brasil, mientras que Chile mantiene un alza sostenida con cerca de 40 autores en 2023.

Uruguay, por su parte, aumenta el número de autores de manera más pronunciada que el resto de la región desde 2019 en adelante, fenómeno que se atenuará en 2021.

Colombia y México muestran una evolución muy similar a la del promedio regional, con una desaceleración relativa a partir del 2019. Por su parte, Costa Rica muestra una

aceleración relevante a partir del 2017 que alcanza un peak de autores en 2019, para luego disminuir y situarse en torno a los 20 autores en 2023, junto a los otros dos países.

Este gráfico revela disparidades significativas en el crecimiento del número de autores entre los distintos países, manifestándose tanto en naciones líderes en investigación y desarrollo, como en aquellos con un posicionamiento más bajo en el ILIA, pero que experimentan avances acelerados en el ámbito de la investigación. El resto de los países de la región tienen una evolución a lo largo de la serie que sigue la misma tendencia de la evidenciada en el [Gráfico C.16](#), lo que refleja una correlación autor / publicación muy estrecha.

A continuación se examina la producción académica de los países de la región a través del análisis del número de citas en revistas científicas y su participación en conferencias o actividades equivalentes. En el [Gráfico C.18](#) se muestra el número de citas anuales por país normalizado por número de habitantes, desde el 2012 al 2023.

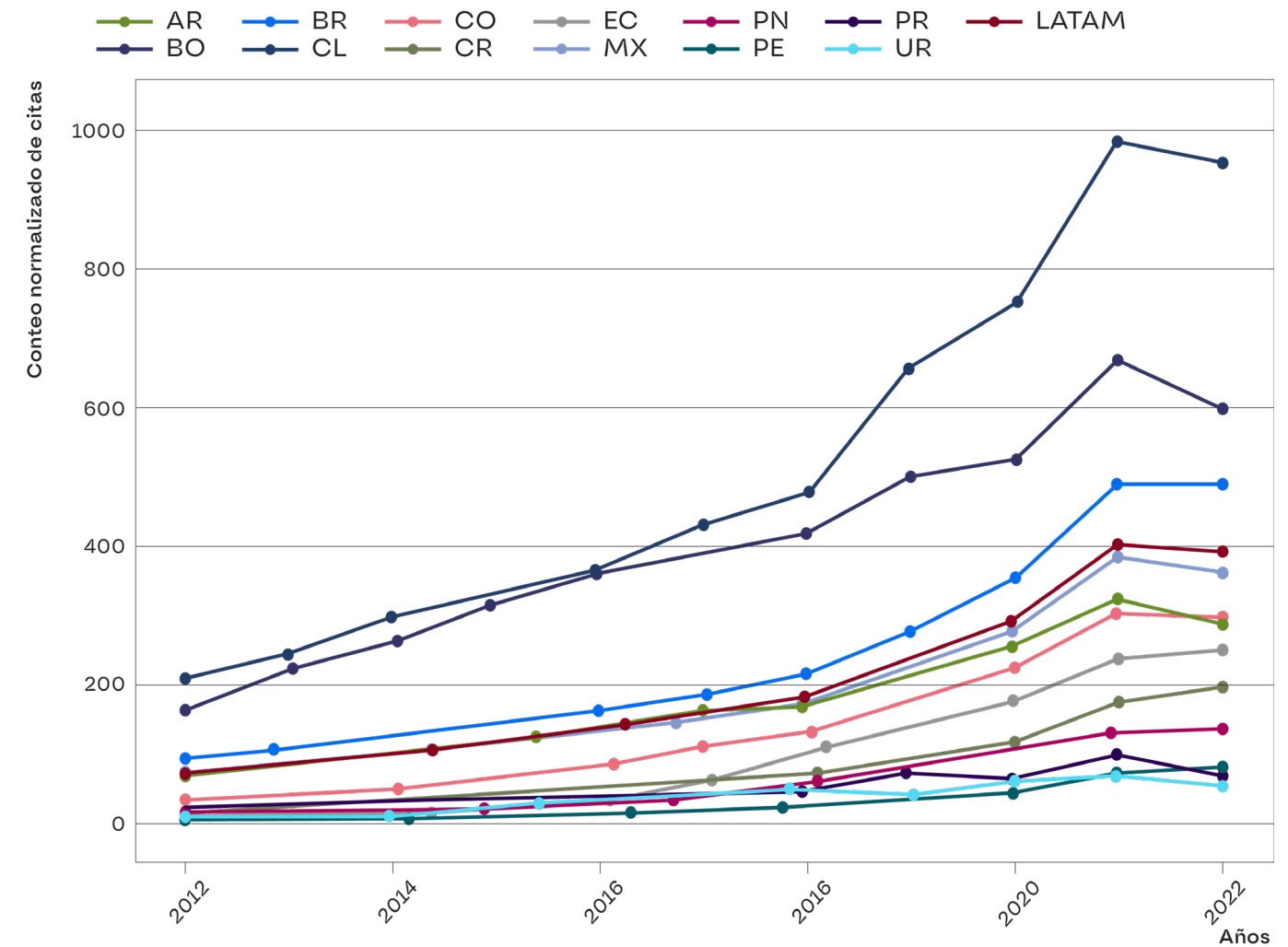


Gráfico C.18 : Recuento de citas normalizado para cada país / Fuente ILIA 2023

En este gráfico, vemos 3 grupos de países. El primero está compuesto por Brasil, Uruguay y Chile. Llama la atención el comportamiento sobresaliente de Chile, con una cantidad normalizada de citas que duplica el promedio regional. Hasta el año 2018, Uruguay y Chile mostraron cifras similares, pero se produjo un quiebre en la tendencia de este último país que duplicó la cantidad de citas entre ese año y 2021, llegando a cerca de las 1000. Uruguay por su parte se ubica en torno a las 600 citas. Estos dos países junto con Brasil están por sobre el promedio de citas regionales, y este último tiene 400 citas per cápita para el 2022.

El segundo grupo está integrado por México, Colombia, Argentina y Ecuador, que se ubican entre las 200 y 300 citas anuales en 2022. Es interesante evidenciar que el fenómeno de aumento explosivo de autores y publicaciones que se muestra para Ecuador en los gráficos anteriores no tiene una correlación directa con el comportamiento en el número de citas, aunque si es posible identificar un cambio en la tendencia de crecimiento en citas a partir del año 2017. México y Argentina por otra parte tienen una cantidad de citas equivalentes al promedio regional



hasta el 2018 y una evolución equivalente, pero quedan por debajo de la media a partir de ese año. Esto podría explicarse por el impacto en los promedios de la región del aumento significativo de citas que muestran Uruguay y Chile.

En conjunto, estos hallazgos evidencian la diversidad en la producción científica de la región, resaltando la necesidad de comprender las particularidades de cada país para promover el desarrollo y la colaboración científica en América Latina.

A partir de la información con la que se han construido los indicadores, se elaboró un análisis respecto al volumen de publicaciones, colaboración y similitud de conceptos incluidos en la investigación académica de América Latina.

El tamaño de los círculos (nodos) refleja el volumen acumulado de publicaciones por país para el periodo de interés. Brasil y México son los países con mayor volumen de publicaciones a lo largo de la serie, datos empujados por una comunidad académica muy voluminosa. Entre el primer y segundo periodo observamos la aparición de Paraguay en la red, lo que indica que para el periodo inicial Paraguay todavía no contaba con un volumen acumulado de 50 publicaciones. Por otra parte, Colombia, México y Chile tienen un crecimiento proporcionalmente similar a lo largo del periodo de estudio, lo que refleja que no hubo cambios relevantes en la cantidad de publicaciones relativas entre los países.

La posición de los nodos en el plano refleja la similitud de conceptos incluidos en las

publicaciones académicas. Es decir, si los conceptos con los que las publicaciones fueron etiquetados en cada país se parecen, entonces estos países tendrán una tendencia a estar posicionados más cerca en el plano. Al contrario, si los conceptos asociados a las publicaciones difieren, los nodos tenderán a estar más alejados. Se puede apreciar un “rombo” de países a la izquierda del gráfico, compuesto por Brasil, Argentina, Uruguay, Colombia y México. Estos países comparten conceptos en la investigación, pero la importancia relativa de estos conceptos difiere en cada país, por lo que se aprecian distancias.

Observamos que Chile se ubica al centro del rombo, lo que refleja una mayor diversidad de conceptos en la producción académica a lo largo del periodo de estudio, los que son comunes con el resto de los países del “rombo”. Ecuador se ubica al extremo inferior derecho del gráfico, lo que refleja pocos conceptos en común en sus publicaciones en general. Lo anterior es consistente con el auge de publicaciones y autores evidenciado en la década pasada en ese país, así como con los datos de movilidad de dichos autores. Los países ubicados fuera del rombo tienden a ser aquellos con menor volumen de publicaciones, lo que puede interpretarse como ecosistemas académicos aún en desarrollo, con conceptos variados en la literatura producida, pero sin haber consolidado grupos de publicaciones que definan una identidad específica.

El color de los ejes entre cada nodo refleja la intensidad de la colaboración entre ambos países. A continuación revisamos en detalle la evolución de las colaboraciones entre países a lo largo del tiempo.

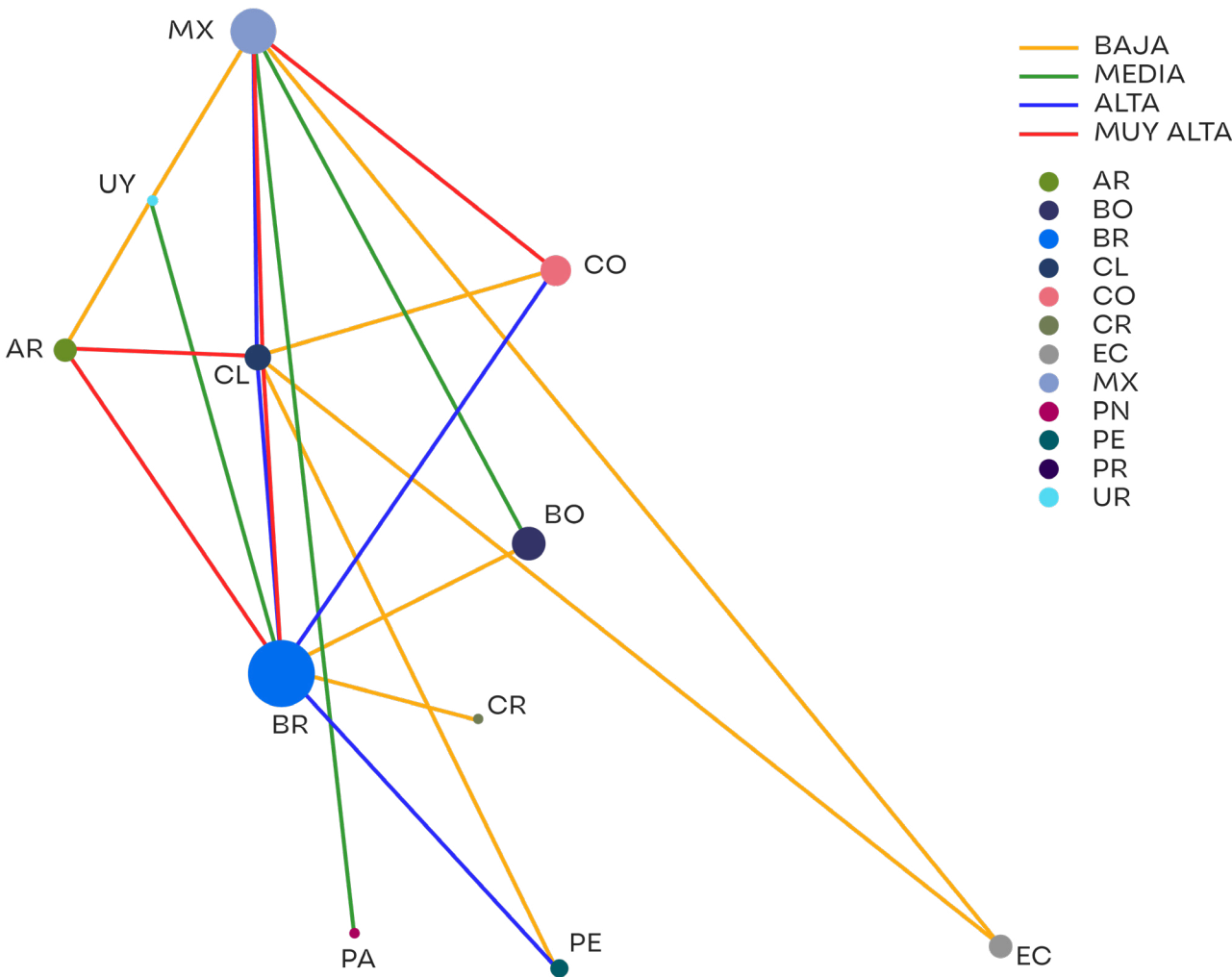


Gráfico C.19 : Red de colaboración entre países en periodo 2008 a 2011 / Fuente ILIA 2023

Observamos que en el primer periodo (2008-2011), hay escasa colaboración entre países (28 ejes). Además, la colaboración es mayoritariamente débil, con la excepción del rombo descrito anteriormente, con vínculos fuertes entre Colombia, México, Argentina, Brasil y Chile. Los países con más vínculos son México y Brasil en el periodo, mientras que Panamá aparece como el más aislado.



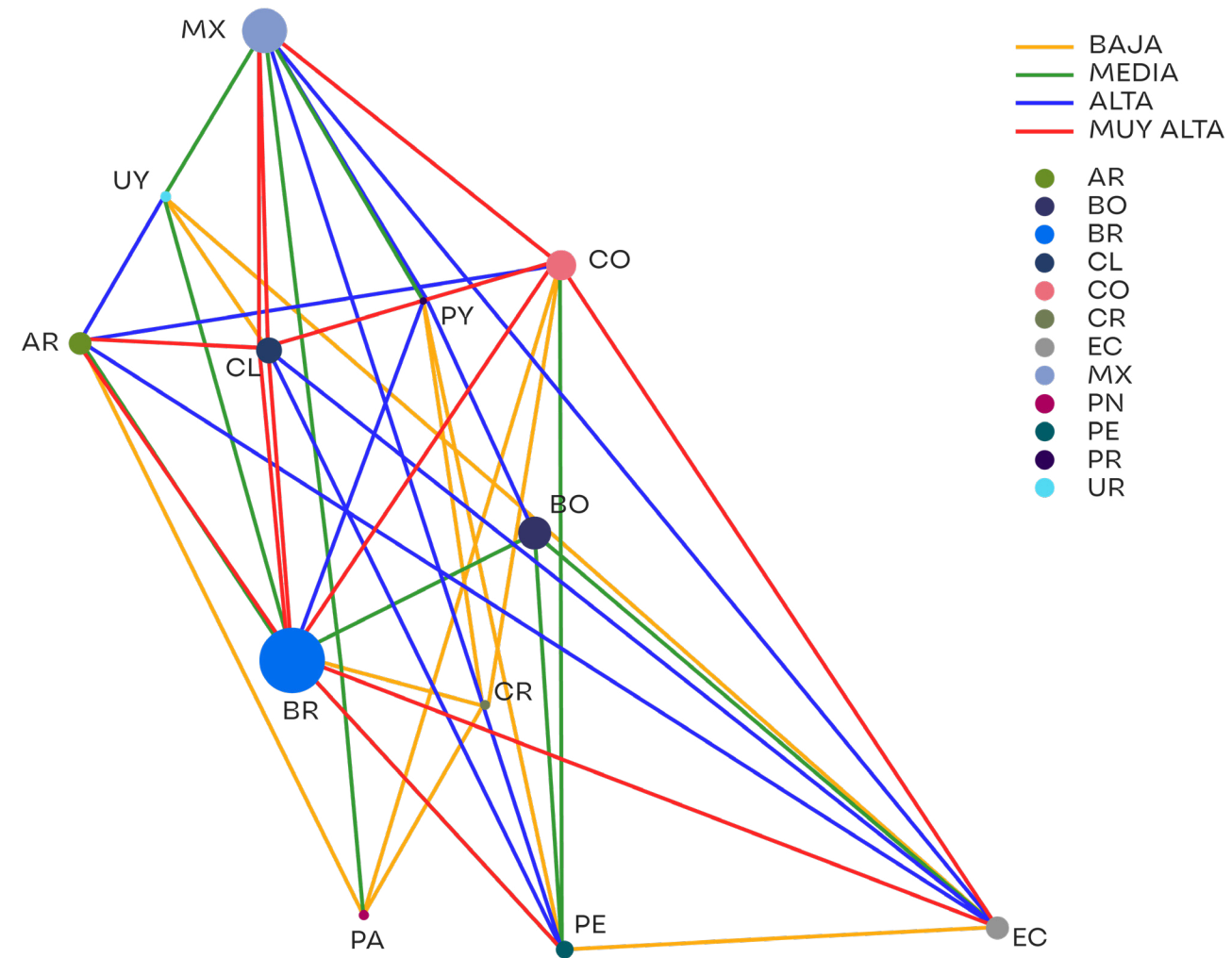


Gráfico C.20 : Red de colaboración entre países en periodo 2012 a 2017 / Fuente ILIA 2023

Para el segundo periodo se aprecia el fortalecimiento de todos los ejes presentes en el periodo anterior, además de la aparición de nuevos ejes entre países que antes no colaboraban, desapareciendo los países isla. Llama la atención el caso de Ecuador, que tiene vínculos de colaboración con los 8 países que más publican en la región, al igual que Perú, que estrecha su colaboración con Chile y México. Brasil aparece como el país con mayor nivel de colaboración, lo que se refleja en una mayor cantidad de ejes rojos, además de tener vínculos con todos los países salvo Panamá.

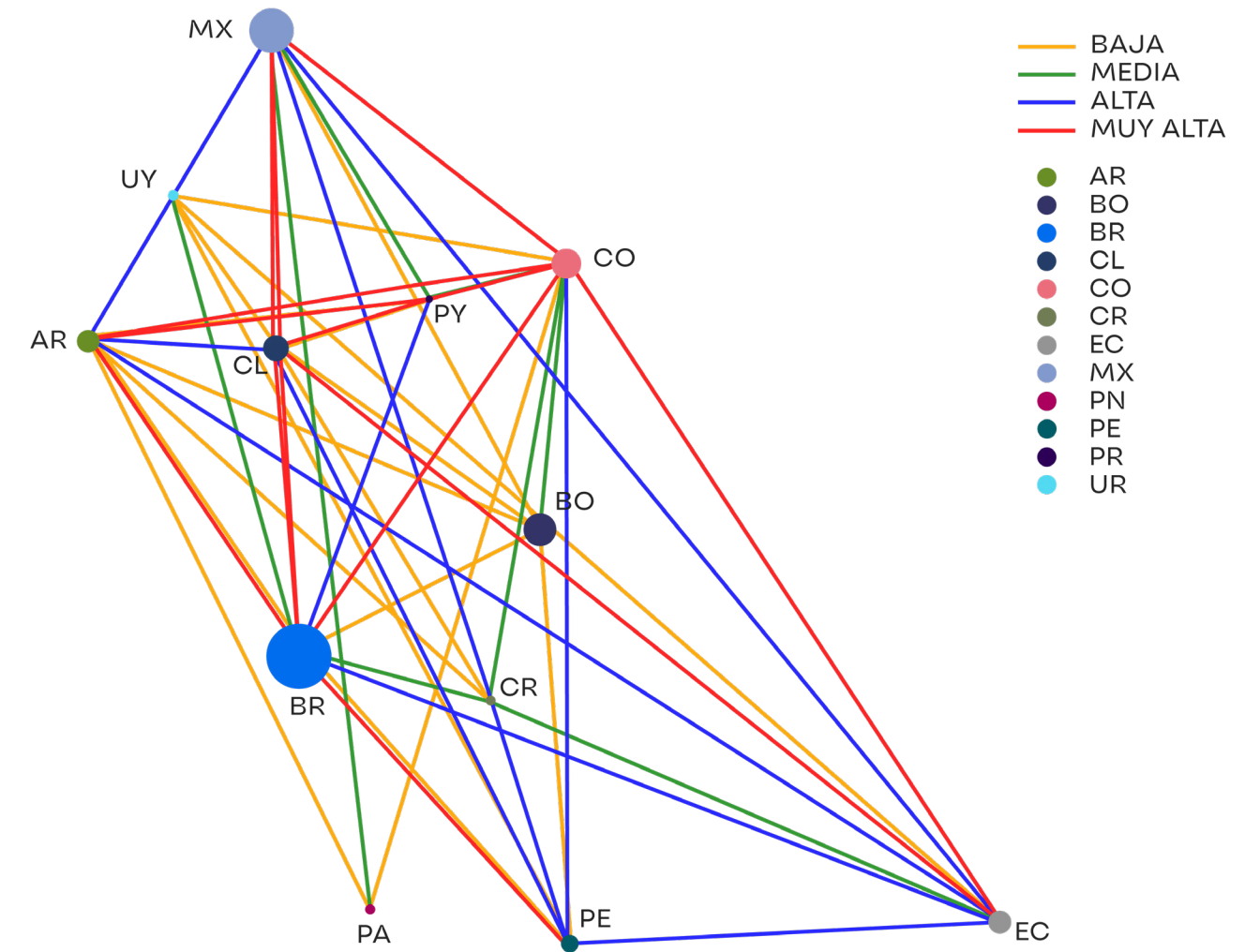
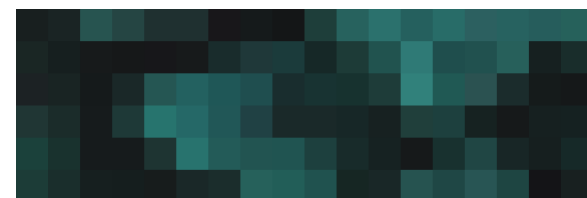


Gráfico C.21 : Red de colaboración entre países en periodo 2018-2022/ Fuente ILIA 2023

Para el último periodo se observa una consolidación de la tendencia anterior, con una red de colaboración más densa en la que los 12 países tienen colaboraciones entre ellos durante el periodo con excepción de Bolivia, Paraguay y Panamá. La densificación de la red no es lineal, desapareciendo algunos ejes hacia países con menor producción o temas más periféricos. Todos los países que integran el rombo de mayor productividad (Brasil, México, Colombia, Uruguay, Argentina y Chile) tienen vínculos altos o muy altos entre sí para este periodo, salvo Colombia y Uruguay que es débil.



Si miramos el fenómeno a nivel global, explorando las colaboraciones entre latinoamérica con el resto del mundo, vemos patrones similares a los exhibidos en el apartado de migración y fuga de talento.

Tabla C.6.2: Colaboraciones únicas entre América Latina y otras regiones (2008-2011). Fuente: ILIA 2023

Zona	N° colaboraciones únicas	Porcentaje del total
Europa	1148	58,36%
USA	334	16,98%
Canadá	99	5,03%
Latam	93	4,73%
Asia	88	4,47%
China	85	4,32%
Oceanía	48	2,44%
Rusia	8	0,41%
África	6	0,31%
India	13	0,66%
Medio oriente	20	1,02%
Otros	25	1,27%
Total	1967	100%

Para el periodo entre 2008 y 2011 se observa que el 80% de las colaboraciones se concentraron en el hemisferio norte, específicamente en Europa (58,36%), Estados Unidos (16,98%) y Canadá (5,03%); mientras que las colaboraciones entre países de la región fueron menos del 5%. El resto del

mundo representó el 14,9% de las publicaciones académicas con colaboración entre autores latinoamericanos y otras zonas del mundo, que en su totalidad alcanzaron las 1967 publicaciones únicas.

Tabla C.6.3: Colaboraciones únicas entre América Latina y otras regiones (2012-2017). Fuente: ILIA 2023

Zona	N° colaboraciones únicas	Porcentaje del total
Europa	3264	55,41%
USA	1004	17,04%
Canadá	281	4,77%
Latam	474	8,05%
Asia	232	3,94%
China	185	3,14%
Oceanía	127	2,16%
Rusia	19	0,32%
África	49	0,83%
India	58	0,98%
Medio oriente	103	1,75%
Otros	95	1,61%
Total	5891	100%

Para el periodo entre 2012 a 2017 (Tabla C.6.3) se aprecian cambios relevantes en términos de volumen de colaboraciones. En primer lugar, observamos un aumento del 200% en la cantidad de colaboraciones únicas, pasando de 1967 a 5891, aumentando las colaboraciones con todas las zonas, aunque la magnitud del aumento difiere. En ese sentido, se observa un aumento en la importancia relativa de América Latina en colaboraciones, que creció hasta un 8,04% del total, al igual que con Medio Oriente que pasa de un 1,02% a un 1,75% del global. Por otro lado, Estados Unidos mantiene su importancia en torno al 17% mientras que Europa, Canadá, Asia y China reduce marginalmente su participación relativa.

Tabla C.6.4: Colaboraciones únicas entre América Latina y otras regiones (2018-2022). Fuente: ILIA 2023

Zona	N° colaboraciones únicas	Porcentaje del total
Europa	5563	49,65%
USA	1601	14,29%
Canadá	534	4,77%
Latam	844	7,53%
Asia	472	4,21%
China	556	4,96%
Oceanía	350	3,12%
Rusia	93	0,83%
África	177	1,58%
India	306	2,73%
Medio oriente	297	2,65%
Otros	412	3,68%
Total	11205	100%

Para el periodo entre 2018 a 2022 (Tabla C.6.4) la tendencia del aumento en volumen de colaboraciones se consolida. Sólo las colaboraciones entre Europa y Latinoamérica para este periodo son equivalentes a las observadas para todos los países en el periodo anterior. La importancia relativa de los países del norte global sigue a la baja, representando un 68,7% del total de colaboraciones frente al 80% del periodo inicial. Los cambios más relevantes se observan en el aumento de importancia de China, India, y el grupo de “otros países”, que aumentan su participación de un 5,77% a un 11,36%. Medio Oriente también aumenta su importancia desde 1,75% a 2,65%. Para América Latina crece el número de colaboraciones intrarregionales pero baja la participación relativa a un 7,53%.

En términos generales, vemos un crecimiento significativo de las colaboraciones entre América Latina y el resto del mundo, con un peso relativo importante para Europa, Estados Unidos y Canadá, que si bien ha disminuido durante el periodo de análisis, sigue representando más de ⅔ de las colaboraciones totales. Por otro lado, la importancia relativa de América Latina ha aumentado durante la década, pero en menor medida que la colaboración con otras zonas del mundo como Asia, Oceanía, África o Medio Oriente. Lo anterior refleja que hay espacios potenciales de colaboración intrarregional que pueden explotarse con mayor intensidad.

C.7

Aprendizajes respecto al caso de Uruguay

A continuación, se analiza el caso de Uruguay como el país puntero en la región en materia de Investigación, Desarrollo e Innovación y Adopción. El ecosistema de IA en Uruguay se destaca por una sostenida trayectoria en la institucionalidad del Estado en materia de tecnología, sociedad de la información y de gobierno digital. Cabe destacar que Uruguay cuenta con el nivel de desarrollo más alto en esta dimensión del índice (75,95), seguido por Chile y Brasil.

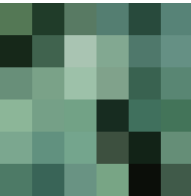
I. Investigación:

En esta subdimensión, Uruguay se encuentra en tercer lugar regional, con un 74,82, por lo cual se encuentra por debajo de Chile, que alcanza (97,78), y de Brasil (77,7).

Cabe destacar que si bien Uruguay cuenta con el puntaje máximo en cuanto al impacto de su investigación en IA, para el cual se toman en cuenta las citas en relación con las publicaciones en los últimos cinco años, el país no destaca en presencia de Centros de investigación, medición en la que Chile y Brasil llevan la delantera. A su vez, Uruguay se ve superado en la cantidad de investigadores activos en relación a su población con respecto a Brasil.

No obstante, Uruguay se destaca por el desarrollo sostenido de un ecosistema en el cual existen instituciones educativas superiores en las que se pueden capacitar profesionales con interés en el área de la IA. Los cursos universitarios de pregrado vinculados a IA están ganando popularidad en el último tiempo. Además, hay una creciente demanda y oferta de programas educativos de posgrado (cursos y carreras en ciencias de datos).

Los equipos de investigación más importantes están vinculados al Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE) y el Instituto de Computación (InCO) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Fing-Udelar). En estas instituciones se observa ya una tradición de investigadores con un marcado crecimiento en áreas de investigación en torno a la IA. A estas instituciones se suman también laboratorios en otros centros terciarios de estudio y otras casas de estudios superiores que también cuentan con posgrados y maestrías en el área.



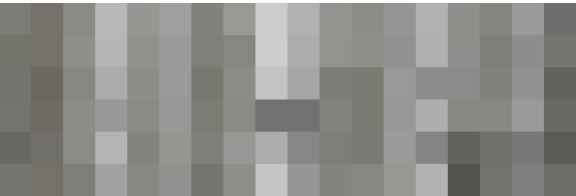
II. Innovación:

En materia de Innovación, Uruguay se destaca por superar con creces los niveles de desarrollo con respecto a los otros países de la región, con un puntaje de 83,6, seguido por México y Paraguay.

Uruguay también alcanza puntajes máximos en materia de productividad y calidad en Open Source. Sin embargo, exhibe desafíos en materia de patentes, donde solo alcanza un 16,02 puntos, cifra muy inferior a las de México y Brasil, que lideran la cantidad de patentes en la región. En cuanto al número y el valor de inversiones en IA, Uruguay se ve superado por Chile.

Se puede decir que en Uruguay existe una visión de ecosistema en la que diferentes actores coordinan e integran acciones, así como alianzas entre actores clave en el ecosistema de tecnología y sociedad. Esto ha ido acompañado con una institucionalidad robusta y políticas sectoriales que han ido actualizándose en el tiempo.

Ya el informe de la IDRC de 2019 valoraba positivamente las políticas sectoriales en IA en Uruguay, las cuales tienen que ver con estructurar el uso de IA en el sector público y la orientación de inversiones en el sector privado. Se trata de instancias de articulación e integración de estrategias, políticas, recursos e iniciativas que tienen que ver con tecnología y sociedad de la información.



III. Adopción:

En cuanto a iniciativas privadas que se llevan a cabo en IA en Uruguay, existen varias empresas que realizan consultoría en IA, ya sea solamente en el área, vinculadas más al software tradicional o bien asociadas a un producto en específico que ayuda a las empresas a integrar IA a sus flujos de trabajo. En el ILIA, Uruguay se encuentra en segundo lugar regional, por debajo de Chile (84,11), ya que cuenta con una estructura robusta en cuanto al fomento público pero que no se traduce en una adopción tan alta a nivel de empresas privadas como en Chile.

Uruguay es el segundo país en América Latina en cuanto a la madurez gubernamental en IA, luego de México. A nivel de gobernanza, la estrategia nacional de IA y la política de datos se han ido ajustando y actualizando a las problemáticas emergentes. La Estrategia de Datos en IA en 2023 se encuentra en un proceso de revisión por parte de una mesa de trabajo en la que participan CAF y UNESCO, con el objetivo de ajustarla hacia contextos y desafíos actuales.

Adicionalmente a la existencia de institucionalidad, Uruguay se destaca en América Latina como uno de los primeros países en desarrollar una estrategia de inteligencia artificial y liderar diversas iniciativas de IA desde el sector público, convirtiéndose en un referente a nivel mundial. Se unió a los 193 Estados que respaldaron la Recomendación de la UNESCO sobre Ética en la Inteligencia Artificial. En el marco de estos acuerdos, Uruguay aplicará la Metodología de Evaluación de Preparación (RAM) de la UNESCO. En concreto, el trabajo de Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC) con la UNESCO se compone de los siguientes puntos: *“trabajo conjunto entre ambas organizaciones que se proponen desarrollar capacitaciones y formaciones a recursos humanos, transferencia e intercambio de información, organización de encuentros, asistencia técnica, formulación de proyectos y participación en instancias internacionales”*.