

¿Hasta dónde pueden llevarte tus habilidades?

Cómo utilizar los datos masivos para entender los cambios en el mercado laboral

Nicole Amaral
Nick Eng
Carlos Ospino
Carmen Pagés
Graciana Rucci
Nate Williams

División de Mercados Laborales

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-1501

¿Hasta dónde pueden llevarte tus habilidades?

Cómo utilizar los datos masivos para entender los cambios en el mercado laboral

Nicole Amaral
Nick Eng
Carlos Ospino
Carmen Pagés
Graciana Rucci
Nate Williams

Agosto 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

¿Hasta dónde pueden llevarte tus habilidades?: cómo utilizar los datos masivos para
entender los cambios en el mercado laboral / Nicole Amaral, Nick Eng, Carlos Ospino,
Carmen Pagés, Graciana Rucci, Nate Williams.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1501)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Skilled labor-Group of Twenty countries. 2. Labor demand-Group of Twenty
countries. 3. Labor market-Group of Twenty countries. 4. LinkedIn (Electronic
resource). I. Amaral, Nicole. II. Eng, Nick. III. Ospino, Carlos. IV. Pagés, Carmen. V.
Rucci, Graciana. VI. Williams, Nate. VII. Banco Interamericano de Desarrollo. División
de Mercados Laborales. VIII. Serie.

IDB-TN-1501

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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

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

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



COAUTORES¹



NICOLE AMARAL

Nicole Amaral es consultora de la División de Mercados Laborales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Su trabajo más reciente incluye el diseño, implementación e investigación de programas en educación y capacitación técnica, programas de aprendices, participación del sector privado y sistemas nacionales de desarrollo de los trabajadores en América Latina y el Caribe. Antes de unirse al BID, Nicole trabajó en las áreas de Educación y TIC en el Banco Mundial. Nicole tiene un magister en Estudios Latinoamericanos con mención en Economía Política de la Universidad de Georgetown.

CARMEN PAGÉS

Carmen Pagés Serra es la Jefa de la División de Mercados Laborales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Anteriormente, fue economista investigadora principal en el Departamento de Investigación del BID y dirigió publicaciones clave como “La era de la productividad: transformando las economías desde abajo hacia arriba”. También es autora del libro “Derecho y empleo: lecciones de América Latina y el Caribe” en conjunto con el Premio Nobel, el Prof. James Heckman, y de otros libros. Tiene un magister en Economía de la Universidad Autónoma de Barcelona y un doctorado en Economía de la Universidad de Boston.

CARLOS OSPINO

Carlos Ospino ha sido consultor de la División de Mercados Laborales en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en las áreas de ocupaciones, habilidades y trayectorias laborales desde septiembre de 2016. Antes de ingresar al Banco, Carlos fue consultor a corto plazo en las áreas de productividad y dinámicas corporativas para el Banco Mundial y el BID en Colombia. Carlos tiene un doctorado y un magister en Economía de la Universidad de Los Andes. Su investigación se ha centrado en cómo las políticas del mercado laboral afectan la productividad de las empresas y los trabajadores.

GRACIANA RUCCI

Graciana Rucci es especialista principal de la División de Mercados Laborales en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se especializa en economía laboral, economía de la educación, econometría aplicada y evaluación de impacto, economía del desarrollo y protección social. Tiene experiencia en el diseño, implementación y evaluación de intervenciones de protección social, trabajo y capital humano en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Más recientemente, se ha centrado en cuestiones relacionadas con las habilidades y la productividad laboral. Antes de unirse al BID, trabajó en el Banco Mundial y la Universidad Nacional de La Plata-Argentina (UNLP). Tiene un doctorado en Economía de la Universidad de California en Los Ángeles y un magister en Economía de la Universidad Nacional de La Plata.



NICK ENG

Nick Eng es Científico de Datos, experto en el equipo de Gráfico Económico de LinkedIn, donde trabaja con el gobierno y las organizaciones no gubernamentales para conectar a las personas con oportunidades a través de conocimientos obtenidos de los datos de esta plataforma. Antes de trabajar en LinkedIn, fue analista de la Campaña Presidencial 2016 de Hillary Clinton e investigador del Centro de Ciencia de Datos y Políticas Públicas de la Universidad de Chicago. Nick tiene una licenciatura en Matemáticas y Economía de la Universidad de Pensilvania.

NATE WILLIAMS

Nate Williams es un experto reconocido a nivel mundial en tecnología de búsqueda de empleo e información del mercado laboral. En LinkedIn, es responsable de evaluar, definir y ejecutar nuevas oportunidades de colaboración en el sector público que aprovechan la tecnología de LinkedIn para completar el Gráfico Económico de LinkedIn, un mapa digital de la economía mundial. Anteriormente trabajó en el Departamento del Trabajo de EE.UU. y es un líder activo en temas de políticas de trabajo de EE.UU. y el mundo. Nate tiene una licenciatura en Ciencias Políticas de la Universidad Brigham Young y un magister en Administración de Empresas (MBA) de la Universidad de Columbia.

¹ Este documento técnico es el resultado de una colaboración entre el Banco Interamericano de Desarrollo y LinkedIn para apoyar los debates e informar sobre las habilidades necesarias, el empleo y la economía digital para los grupos de participación B20 y T20 para las reuniones del G20 de 2018-2019. Agradecemos los valiosos comentarios de los participantes de los Grupos de Participación en Educación y Empleo, que se reunieron en Buenos Aires en abril y septiembre de 2018. Queremos agradecer a las siguientes personas por sus comentarios y aportes a este documento: Marcelo Cabrol, Gerente; Carolina González-Velosa, Especialista en Operaciones; Cristina Pombo, Consejera; Laura Ripani, Especialista Principal (Banco Interamericano de Desarrollo); Sue Duke, Directora de Políticas Públicas Mundiales; Nicole Isaac, Directora de Políticas Públicas de EE.UU.; y Paul Ko, Director Internacional de Análisis de Gráficos Económicos (LinkedIn).


RESUMEN EJECUTIVO

¿Qué pasaría si usted pudiera identificar los empleos que crecen más rápido en su país (o incluso en su ciudad de origen), así como las habilidades que necesita aprender para que le contraten? ¿Qué ocurriría si esta información también pudiera ayudarle a decidir a qué empleos podría transferirse más fácilmente con las habilidades que posee hoy, en caso de que deseara un cambio laboral o su empleo actual se automatizara?

Obtener información para responder preguntas como las anteriores es una preocupación central para los hacedores de políticas, educadores, estudiantes y trabajadores de todo el mundo en un momento como el actual, en el que el crecimiento exponencial de las tecnologías digitales, combinado con el rápido desarrollo y despliegue de la robótica, la inteligencia artificial, el internet de las cosas y las nuevas plataformas tecnológicas, como LinkedIn, están provocando cambios acelerados en el mercado de trabajo.

Obtener conocimientos mejores y más oportunos sobre la demanda cambiante de habilidades y ocupaciones se ha convertido en un desafío apremiante para todos los países. Sin embargo, a pesar del debate internacional sobre el futuro del trabajo, pocos estudios han podido capturar datos de una manera dinámica, rentable y representativa sobre las habilidades de los diferentes mercados, industrias y ocupaciones que caracterizan a distintas zonas geográficas. En este documento, proporcionamos nueva evidencia para caracterizar los cambios en la demanda de habilidades, asociados a cambios en las ocupaciones, para una muestra de 10 de los 20 países del G20 2018. Para ello, utilizamos la información disponible de perfiles de LinkedIn como una fuente nueva y única de datos dinámicos del mercado laboral sobre ocupaciones y habilidades, con la que extraemos las siguientes conclusiones y recomendaciones principales:

- **En todos los países examinados, las ocupaciones relacionadas con la tecnología y con las habilidades digitales avanzadas van en aumento.** Los empleos como el de los desarrolladores de *software* y las habilidades digitales avanzadas también van en aumento. Los proveedores de educación y de capacitación deben ajustar sus planes de estudio y su oferta de cursos para garantizar que los estudiantes adquieran el dominio de las herramientas específicas con mayor demanda, y para generar profesionales que puedan satisfacer esta demanda creciente. Esto podría suponer la reasignación de algunos de los recursos actualmente destinados a cursos de administración/gestión para cursos que enseñan habilidades digitales avanzadas.
- **Los empleos que implican el trabajo con personas también están creciendo.** Muchos de estos requieren alta destreza y tienen componentes digitales cada vez más importantes, pero también demandan altos niveles de inteligencia social para observar y evaluar las reacciones de las personas y tomar decisiones estratégicas a partir de información compleja. Al mismo tiempo, también están surgiendo, en varios países, ocupaciones menos calificadas, orientadas al servicio y cuidado de las personas. Todas estas parecen ser las menos susceptibles de ser automatizadas.
- **Los países con redes de ocupaciones más interconectadas ofrecerían más posibilidades para ayudar a los trabajadores a salir de las ocupaciones en declive.** Nuestros resultados muestran que en los países donde las ocupaciones están estrechamente relacionadas, los trabajadores de ocupaciones en declive tienen una gama más amplia de alternativas. Estos resultados también se mantienen cuando se analizan las transiciones ocupacionales que producen las mayores ganancias en las tasas de contratación. Identificar cuán conectadas están las ocupaciones requiere un acceso a datos granulares sobre las habilidades y ocupaciones para poder medir cómo se relacionan las ocupaciones entre sí. Afortunadamente, los hacedores de políticas cada vez tienen más acceso a este tipo de datos.



Una característica específica de los datos recolectados en LinkedIn es la disponibilidad de medidas sobre la importancia de cada habilidad por país y por ocupación. Estos datos nos permiten examinar cómo ocupaciones similares pueden diferir en la composición de sus habilidades en diferentes países, y medir los cambios correspondientes en la demanda de habilidades asociados a variaciones en las ocupaciones para cada localidad. Si bien los resultados solo son representativos del subconjunto de trabajadores con perfiles de LinkedIn, ofrecen una perspectiva importante sobre un segmento creciente, y tal vez muy relevante, del mercado laboral.

Un segundo aspecto que abordamos en este documento es el grado de transferibilidad de los trabajadores de las ocupaciones en declive a las emergentes. La posibilidad de comprender, a través de los datos que proporciona LinkedIn, el grado de transferibilidad de las habilidades es una de las áreas de análisis más prometedoras. A lo largo de la historia, el desarrollo y generación de nuevas tareas y ocupaciones ha ayudado a superar las pérdidas de empleos causadas por oleadas de automatización. Sin embargo, esta expansión puede desacelerarse —y las transiciones pueden ser más dificultosas— si los estudiantes recién egresados y/o los trabajadores que perdieron sus empleos debido a la automatización no cuentan con las habilidades requeridas para realizar estas nuevas tareas u ocupaciones. Poseer y promover habilidades más transferibles —es decir, aquellas habilidades que son relevantes y comunes a distintas ocupaciones— puede ayudar a las personas a resistir mejor las alteraciones del mercado laboral en una economía digital dinámica.

En este documento, evaluamos la transferibilidad de los trabajadores empleados en ocupaciones en declive hacia sectores crecientes de la economía como un primer paso para identificar el conjunto de políticas que podrían ser necesarias para acelerar la reubicación y el ajuste económico, y para crear vías de aprendizaje y de empleo más resilientes. Aprovechamos los datos granulares de habilidades de LinkedIn para crear una medida de distancia que estima cuán cerca están dos empleos, basándonos en las habilidades que comparten los trabajadores en cada uno. Los posibles usos de este análisis son la identificación de los empleos emergentes a los que los trabajadores de ocupaciones en declive pueden transferirse, la identificación de trayectorias profesionales alternativas para los trabajadores que desean cambiar de ocupación y la identificación de transiciones entre empleos con alto potencial de crecimiento.

Sin embargo, el análisis presentado aquí debe interpretarse con cautela. Las ocupaciones y las habilidades son autorreportadas por los usuarios. No todas las habilidades que incluyen los usuarios en sus perfiles serán requisitos o necesidades de los empleadores. Del mismo modo, los usuarios pueden reportar las habilidades que creen que los empleadores buscan y subestimar aquellas que consideran menos importantes. Esta podría ser la razón por la cual las habilidades blandas parecen ser menos importantes aquí en comparación con otros estudios recientes.

Finalmente, los resultados de nuestro análisis ilustran que los datos reportados por los usuarios de redes profesionales y de plataformas de búsqueda de empleo como LinkedIn podrían ser nuevas y valiosas fuentes de información para evaluar rápido la demanda cambiante de habilidades y aumentar las capacidades de ajuste de los países. Sin embargo, estas fuentes alternativas de datos complementan y no reemplazan las fuentes de datos tradicionales sobre los empleos y los trabajadores, como censos, encuestas de hogares y empleadores, y datos administrativos como educación, impuestos, seguridad social y registros de desempleo. Es necesario invertir en sistemas de información modernos sobre el mercado laboral para facilitar la interoperabilidad, intercambio y difusión de distintas fuentes y tipos de datos. Esta inteligencia se puede compartir con una variedad de partes interesadas, incluyendo padres y estudiantes, trabajadores, empleadores, creadores de políticas y proveedores de educación y capacitación para lo siguiente: 1) generar una imagen más completa y actualizada del mercado laboral y 2) facilitar un ajuste más rápido e informado de las políticas y programas de desarrollo de empleo.

ÍNDICE

08	INTRODUCCIÓN
13	RESULTADOS
23	IMPLICACIONES POLÍTICAS Y RECOMENDACIONES
25	REFERENCIAS
26	ANEXOS DE PAÍSES
36	ANEXO TÉCNICO

INTRODUCCIÓN



El ritmo acelerado del cambio tecnológico está creando cambios importantes en los empleos.



Este documento proporciona nueva evidencia para caracterizar los cambios en la demanda de habilidades asociados con variaciones en las ocupaciones en una muestra de 10 países del G20. Utiliza información disponible de perfiles de LinkedIn como una fuente nueva y única de datos dinámicos del mercado laboral sobre las ocupaciones y habilidades.

El crecimiento exponencial de las tecnologías digitales, combinado con el rápido desarrollo y despliegue de la robótica, la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas y las nuevas tecnologías de plataforma, está acelerando el ritmo del cambio tecnológico y generando cambios importantes en los empleos. El rápido crecimiento y despliegue de las nuevas tecnologías está impulsando la posibilidad de la automatización y cambiando la demanda de algunas ocupaciones en relación con otras. Varios estudios muestran que, en el mundo desarrollado, las ocupaciones compuestas principalmente por tareas repetitivas se automatizan cada vez más, y la demanda de trabajadores en esas ocupaciones está disminuyendo. Por el contrario, las ocupaciones en que los trabajadores realizan principalmente tareas no repetitivas y que, por lo tanto, no son fácilmente automatizables están creciendo con el tiempo (OCDE 2018). Los cambios ocupacionales, a su vez, aumentan la demanda de ciertas habilidades en relación con otras.

Este documento proporciona nueva evidencia para caracterizar los cambios en la demanda de habilidades asociados con las variaciones en las ocupaciones en una muestra de 10 países del G20. Utilizamos la información disponible de perfiles de LinkedIn como una fuente nueva y única de datos dinámicos del mercado laboral sobre ocupaciones y habilidades. Si bien estos resultados solo son representativos del subconjunto de trabajadores con perfiles de LinkedIn, ofrecen una perspectiva importante sobre un segmento cada vez mayor del mercado laboral. Una característica única de los datos de LinkedIn es la disponibilidad de medidas granulares de la importancia de las habilidades por ocupación y por país.

Un segundo aspecto que investigamos en este trabajo es el grado de transferibilidad de los trabajadores de las ocupaciones en declive a las ocupaciones emergentes. Como señalan Acemoglu y Restrepo (2018), el desarrollo y generación de nuevas tareas y ocupaciones son esenciales para contrarrestar las pérdidas de empleo causadas por la automatización. Sin embargo, la transición de puestos de trabajo a nuevas tareas y ocupaciones puede desacelerarse si los estudiantes recién egresados y/o trabajadores que perdieron sus empleos debido a la automatización no tienen las habilidades requeridas. Evaluamos la proximidad entre dos puestos laborales en función de las habilidades de los trabajadores empleados en esas ocupaciones. Dos empleos cuyos trabajadores tienen habilidades similares están próximas: los trabajadores pueden transferirse fácilmente de una a otra. En contraste, las ocupaciones distantes serían aquellas para las cuales los trabajadores tendrían que aprender muchas habilidades nuevas para cambiarse de una a otra. Basados en estas medidas, evaluamos el grado de proximidad entre las ocupaciones en declive y las emergentes.

Nuestro trabajo sobre los cambios en las ocupaciones y habilidades se basa en varios estudios recientes que analizan las habilidades requeridas para ciertas tareas y ocupaciones (Autor, Katz y Kearney 2006; Autor 2013; Autor y Handel 2013; Acemoglu y Autor 2012; Acemoglu y Restrepo 2018a, 2018c, 2018b). Según un estudio reciente de McKinsey (2018), la automatización aumentará la demanda de habilidades tecnológicas avanzadas, como la programación, pero también la demanda de habilidades digitales básicas.² Estudios recientes apuntan al potencial de la IA para alterar incluso tareas no repetitivas (Brynjolfsson, Rock y Syverson 2017; Brynjolfsson y Mitchell 2017). Un informe reciente de Brookings Institution también destaca una mayor necesidad de habilidades tecnológicas en Estados Unidos (Muro et al., 2017). La proporción del empleo en ocupaciones que requieren bajas habilidades digitales se redujo entre 2002 y 2016, mientras que los componentes digitales de muchas ocupaciones que tradicionalmente no requerían habilidades digitales (como enfermeros o trabajadores de la construcción) han aumentado significativamente.

² Bughin et al. (2018).



Los datos obtenidos mediante este estudio pueden ayudar a orientar las políticas de planificación de empleos y de la capacitación.



El surgimiento de los datos a gran escala está generando una gran cantidad de fuentes no tradicionales de datos sobre los trabajadores y sus empleos, con un inmenso potencial para arrojar luz sobre muchas problemáticas del mercado laboral. Las plataformas de datos a gran escala ofrecen grandes cantidades de datos a un alto nivel de granularidad, a una mayor velocidad y con menos costos de recopilación.

³ A nivel mundial, el Economic Graph de LinkedIn tiene 575 millones de usuarios, 50.000 habilidades estandarizadas, 26 millones de empleadores, 15 millones de empleos, y 60.000 instituciones educativas.

McKinsey también estima que, en el futuro, los empleos aumentarán sus requisitos de habilidades sociales y emocionales (por ejemplo, enseñar y capacitar, habilidades interpersonales como la empatía, la iniciativa empresarial, o la adaptabilidad y la capacitación continua) y de habilidades cognitivas avanzadas, con mayor aumento en la demanda de creatividad. Otros estudios, como Deming (2017), han confirmado esta creciente demanda de habilidades sociales en Estados Unidos. En contraste, McKinsey considera que las habilidades cognitivas básicas y manuales seguirán siendo necesarias en el futuro, pero mucho menos que en la actualidad.

Sin embargo, a pesar de que hay un debate internacional sobre el futuro del trabajo y sobre la demanda cambiante de habilidades, pocos estudios han podido capturar datos sobre estas de una manera dinámica, rentable, que refleje los diferentes mercados, industrias y ocupaciones que caracterizan a diversas regiones geográficas.

Esta información podría ser particularmente útil para orientar las políticas de planificación de fuerza laboral y de capacitación permanente, ya que la necesidad del trabajador de actualizar continuamente sus habilidades a lo largo de la carrera laboral está aumentando rápidamente. Las tecnologías digitales continúan influyendo en la aparición de diferentes empleos, en la disminución de otros y en los cambios en los conjuntos de habilidades requeridas para muchas ocupaciones.

Este documento está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, presenta una breve explicación del valor de las plataformas como LinkedIn para las políticas públicas y ofrece una visión general de los indicadores clave y de los tipos de datos utilizados en el análisis. En segundo lugar, explora los principales puntos de vista generados a partir de un análisis de lo siguiente: 1) las ocupaciones emergentes y en declive en los 10 países examinados; 2) los cambios en la demanda de habilidades; y 3) la transferibilidad entre ocupaciones usando habilidades similares, como el primer paso para identificar el conjunto de políticas que podrían ser necesarias para acelerar la reasignación de trabajadores y el ajuste económico. Finalmente, termina con un conjunto de recomendaciones preliminares de política.

DATOS A GRAN ESCALA DE PLATAFORMAS VERSUS FUENTES TRADICIONALES DE INFORMACIÓN

El análisis que se lleva a cabo en este documento se basa en datos anónimos de perfiles de LinkedIn en 10 países: Argentina, Australia, Brasil, Chile, Francia, India, México, Sudáfrica, Reino Unido y Estados Unidos³. Estos países fueron elegidos para asegurar diversidad geográfica y económica y de usuarios de LinkedIn. Para garantizar la privacidad y la seguridad de los datos de los usuarios de LinkedIn, nunca se utilizaron datos individuales ni datos de identificación personal. La información ha sido agrupada por ocupación, habilidad y grupo de países.

El surgimiento de los datos a gran escala está generando una gran cantidad de fuentes no tradicionales de información sobre los trabajadores y sus empleos, con un inmenso potencial para arrojar luz sobre muchos problemas del mercado laboral. Las principales ventajas de utilizar este tipo de datos, comparándolos con fuentes de información más tradicionales, son la granularidad, velocidad y menor costo de recolección de información a gran escala. Las redes profesionales y las plataformas de búsqueda de trabajo, como LinkedIn, están generando una enorme cantidad de información en un buen nivel de desagregación por área geográfica, ocupación o nivel de habilidad. Además, los usuarios actualizan continuamente estos datos, por lo que sirven para analizar temas como la demanda de habilidades emergentes, con el potencial añadido de reducir considerablemente el costo de recopilar grandes cantidades de información en forma continua.

Otra ventaja única de utilizar los datos de LinkedIn para analizar la demanda cambiante de habilidades es que LinkedIn tiene información sobre las habilidades enumeradas por todos los usuarios. Esto permite discernir las habilidades de los trabajadores contratados en una ocupación determinada, en un período determinado, en cada país. Esto implica que no necesitamos sostener la hipótesis, poco realista, de que las habilidades requeridas en una ocupación determinada son idénticas en todos los países, como sí ocurriría si utilizáramos los datos disponibles en iniciativas como O*NET que, como se utiliza típicamente en este tipo de bibliografía, se basa solo en el mercado laboral de Estados Unidos (Dicarlo et al., 2016).

Sin embargo, dado que los datos solo están disponibles para los usuarios de LinkedIn y no para la población general, estas fuentes alternativas de datos complementan pero no reemplazan las tradicionales, como censos, encuestas de hogares y empleadores, y datos administrativos como educación, impuestos, seguridad social y registros de desempleo. Los resultados y perspectivas de este análisis deben contextualizarse cuidadosamente de acuerdo con la realidad de cada país.

LA PLATAFORMA DE LINKEDIN TIENE UN CONJUNTO DE DATOS ÚNICOS DE 50.000 HABILIDADES ESPECÍFICAS DE LOS USUARIOS, OBTENIDOS DE DISTINTAS FUENTES DE DATOS

- Las **habilidades explícitas** provienen de la información que los usuarios ingresan directamente en la sección de habilidades de sus perfiles. La plataforma también sugiere automáticamente las habilidades que se asocian con frecuencia al puesto y a la industria que informaron. Sin embargo, estas solo se consideran si el usuario confirma la habilidad sugerida y la agrega a su perfil.
- Las **habilidades implícitas** se obtienen del texto ingresado por los usuarios en otras secciones del perfil, como las descripciones de las tareas que acompañan a cada función. LinkedIn utiliza el aprendizaje automático para extraer, categorizar y estandarizar estas habilidades.

Para analizar las tendencias generales de habilidades, estas se agrupan por experiencia en la industria, experiencia funcional o formación académica y práctica. Se usa un algoritmo de aprendizaje automático para agrupar estas habilidades en 249 grupos de habilidades más amplios. Se utilizaron las 10.000 habilidades más frecuentes para armarlos (la gran mayoría de las habilidades que las personas ingresan en sus perfiles, ya que la distribución de habilidades en la plataforma de LinkedIn tiene una larga lista). Un grupo de habilidades, como “Herramientas de programación”, por ejemplo, puede incluir una variedad de habilidades, como el dominio de Apache Storm y AppleScript y otras herramientas de programación y desarrollo web.

Cuadro 1. Habilidades en LinkedIn

Fuente: LinkedIn's Economic Graph



Se recopilaron tres tipos de información de los usuarios de LinkedIn: ocupaciones, contrataciones y habilidades.

Utilizamos tres tipos de datos de los usuarios de LinkedIn (para obtener más información, consulte el apéndice técnico).

Ocupaciones: Los usuarios de LinkedIn reportan y actualizan su estado con respecto a un nuevo trabajo o a su historia laboral. Mediante el aprendizaje automático, LinkedIn compara sus posiciones reportadas con una de sus taxonomías exclusivas y agrupa puestos de trabajo similares a partir de perfiles de usuarios basados en una combinación de la industria, la experiencia y las tareas realizadas en esos roles. El que se utilizó para este análisis incluye 283 empleos.

Contrataciones: Los usuarios ingresan la fecha de inicio de un nuevo puesto de trabajo en una empresa diferente, lo que se utiliza para crear una medida del número total de contratados por cada año y un porcentaje de contratación por ocupación en un período de tiempo determinado.

Habilidades: Los usuarios también informan el conjunto de habilidades que poseen. Para este informe, usamos datos de 50.000 habilidades, divididas en 249 grupos. El Cuadro 1 muestra más información sobre las habilidades en LinkedIn.

Los datos de contratación también reflejan una amplia variedad de industrias, aunque con una mayor concentración de usuarios en determinadas industrias en los 10 países examinados. La Tabla 1 muestra el grado de mayor importancia de las contrataciones en una industria en un país determinado comparado con la participación promedio de usuarios en todas las industrias en ese país. Servicios de *software* y TI, por ejemplo, son relativamente importantes en India, mientras que el comercio minorista es relativamente importante en el 60 % de los países examinados (Tabla 1).

Del mismo modo, los niveles educativos que los usuarios informan en sus perfiles varían según los países, pero la mayoría tiene una alta concentración de usuarios con al menos cierto nivel de educación superior. La mayoría de los usuarios en los países de América Latina informaron contar con una maestría, seguido de una licenciatura. Australia, Brasil, India, Sudáfrica, el Reino Unido y los Estados Unidos tienen distribuciones muy similares de niveles educativos, donde el mayor porcentaje tiene un título de licenciado, seguido del de magister Francia tiene la mayor cantidad de usuarios con maestrías, pero casi los mismos niveles de licenciatura y grados técnico-profesionales. Sin embargo, esta concentración es esperable en una red profesional, donde los usuarios tienden a tener un nivel educativo relativamente alto.

Industria	Argentina	Australia	Brasil	Chile	Francia	India	México	Sudáfrica	Reino Unido	EE.UU.
Agricultura										
Arte										
Construcción										
Bienes de consumo										
Servicios corporativos										
Diseño										
Educación										
Energía y minería										
Entretenimiento										
Finanzas										
Hardware y redes										
Salud										
Legal										
Manufactura										
Medios y comunicación										
Sin fines de lucro										
Administración pública										
Seguridad pública										
Bienes raíces										
Comercio minorista										
Software y servicios TI										
Transporte y logística										
Salud y bienestar										

Tabla 1. Industrias con alta concentración de contrataciones informadas por los usuarios, por país

Fuente: The Economic Graph. LinkedIn. Un cuadro sombreado indica que el índice de la industria está por encima de 1. El índice se construye como la proporción de contrataciones en cada industria en cada país dividido por la proporción promedio de contrataciones en todas las industrias en cada país.

RESULTADOS

Las siguientes secciones exploran algunos conocimientos generales y algunas tendencias transversales generadas a partir de tres análisis independientes, pero crecientes:

En primer lugar, utilizamos las tendencias de contratación para determinar la tasa a la que las ocupaciones están incorporando trabajadores y para evaluar cuáles son los empleos más emergentes y con mayor declive en cada país, así como en los 10 países examinados.

En segundo lugar, utilizando información similar sobre las tendencias de contratación en diferentes ocupaciones, analizamos las habilidades específicas emergentes y en declive entre los empleos, es decir, aquellas habilidades que tienen mayor o menor demanda debido a cambios en los requisitos de los empleos que buscan dichas habilidades. Ya que LinkedIn ofrece un conjunto único de datos —la proporción de personas con habilidades específicas de cada ocupación de cada país—, pudimos construir una nueva medida del cambio en la demanda de habilidades (ver apéndice técnico), que no se sustenta en suposiciones de cambios de habilidades basados en variaciones ocupacionales.

Y en tercer lugar, combinando los datos tanto de ocupaciones como de habilidades, estimamos la importancia de una habilidad en un empleo, midiendo cuánto mayor es la proporción de usuarios de LinkedIn que la poseen en esa ocupación específica en comparación con la proporción promedio de usuarios que la poseen en cada país.⁴ Usando información sobre la importancia relativa de cada habilidad en cada ocupación, calculamos una matriz de correlaciones por pares para cada ocupación presente en cada país para medir cuán similares son dos empleos. Para esto nos basamos en el contenido de las habilidades. Luego usamos las correlaciones como una medida de distancia entre cada empleo para visualizar las ocupaciones de cada país como una red.



Los resultados sugieren un giro hacia habilidades más resistentes a la automatización.

OCUPACIONES EMERGENTES Y EN DECLIVE

El análisis de las ocupaciones emergentes y en declive⁵ reveló al menos tres tendencias en los 10 países examinados: 1) la coincidencia entre las ocupaciones más emergentes en todos los países, liderada por la fuerte aparición de ocupaciones intensivas en tecnología; 2) la disminución de los roles administrativos y técnicos; y 3) el aumento de las ocupaciones centradas en las personas.

Muchos de estos descubrimientos son muy coincidentes con varios estudios recientes⁶ que demuestran que los rápidos avances en las tecnologías digitales están cambiando la demanda de las ocupaciones, particularmente las que se componen de tareas en gran medida automatizables.

Los cambios en las ocupaciones emergentes y en declive identificados en esta sección también pueden indicar un giro subyacente hacia los tipos de tareas y habilidades que pueden ser más resistentes a la automatización, la inteligencia artificial y otras tecnologías digitales que avanzan rápidamente. Frey y Osborne (2017), por ejemplo, identificaron tres “cuellos de botella en ingeniería” —tres conjuntos de tareas difíciles de codificar y, por lo tanto, de automatizar: tareas relacionadas con la percepción y con la manipulación que se dan en situaciones complejas y no estructuradas, como el funcionamiento en espacios de trabajo reducidos; tareas relacionadas con la inteligencia creativa, como producir ideas originales; y tareas relacionadas con la inteligencia social, como comprender las reacciones de las personas en contextos sociales o ayudar y cuidar a los demás—.

Los roles intensivos en tecnología, como los desarrolladores de software, se encuentran entre las principales ocupaciones emergentes en general, pero otras varían según la región.

⁴ El índice revela cuánto se ha sobreexpresado cada habilidad en una ocupación en relación con la economía entera.

⁵ Las ocupaciones emergentes y en declive son ocupaciones que exhibieron una tendencia creciente o decreciente en la contratación, respectivamente, durante el período de muestreo (2008-2017). Ver el anexo técnico para más detalles.

⁶ Autor, Katz, y Kearney (2006); Autor (2013); Autor y Handel (2013); Acemoglu y Autor (2012); Acemoglu and Restrepo (2018a) (2018c).



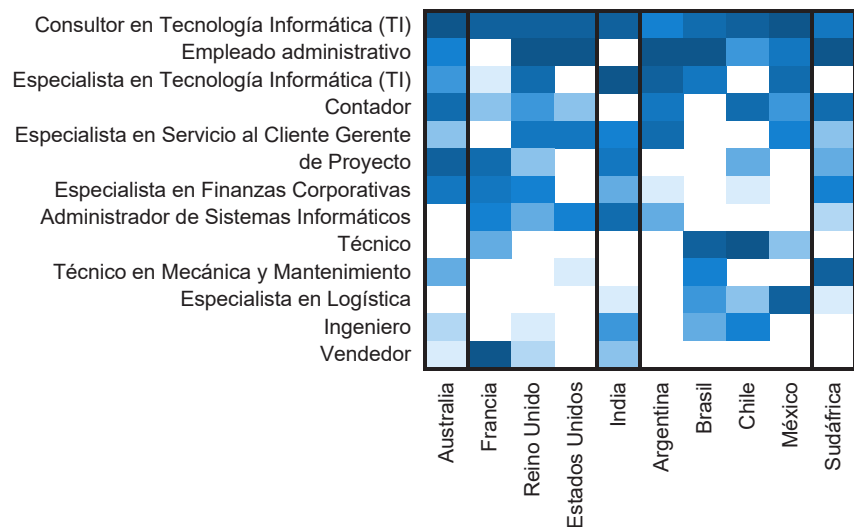
Los desarrolladores de software son la ocupación emergente de más rápido crecimiento.

Las ocupaciones que se han transformado en emergentes más rápido en los 10 países analizados son la de los desarrolladores de *software*, seguidos por la de los consultores, propietarios/fundadores y estrategias de negocios. Las Figuras 1 y 2 clasifican⁷ las principales ocupaciones en declive y emergentes en los 10 países, lo que ilustra que muchas ocupaciones están emergiendo coincidentemente en todos los países examinados.

El surgimiento del desarrollo de *software* como la ocupación de más rápido crecimiento en general sugiere que la demanda de roles que trabajan intensivamente con tecnología avanzada está creciendo rápidamente. Es la principal ocupación emergente en 6 de los 10 países; en los restantes, va del segundo lugar al cuarto más emergente. Los desarrolladores de *software* —un término que agrupa puestos de trabajo como el de los desarrolladores web, los ingenieros de *software* y los programadores que diseñan, desarrollan y modifican sistemas de *software* para una amplia gama de industrias y propósitos— reflejan la creciente digitalización de la economía global. Otro empleo emergente es el de los especialistas en redes sociales, responsables de planificar, implementar y monitorear las estrategias de redes sociales para diversas empresas y organizaciones, lo que sugiere que una mayor importancia de la economía digital podría estar impulsando la contratación de profesionales en estas áreas.

Sin embargo, hay algunas tendencias regionales discernibles entre otras ocupaciones emergentes. Los países latinoamericanos (Chile, Argentina, México y Brasil), así como India, Sudáfrica y Australia, muestran un crecimiento mucho mayor en fundadores/propietarios que Francia, el Reino Unido e incluso los Estados Unidos. Si bien la explicación de esta tendencia merece mayor investigación, puede ser indicativa de distintas características y tendencias en los mercados laborales locales de estos países, por ejemplo, el crecimiento de las pequeñas empresas o, por el contrario, reflejar la falta de oportunidades de empleo mayoritariamente en países de bajos ingresos (a excepción de Australia). Esto resulta en un mayor emprendimiento y autoempleo, incluso entre poblaciones relativamente bien educadas como las de LinkedIn. En EE.UU., parece haber síntomas de falta de dinamismo entre los nuevos emprendimientos, lo que podría explicar las diferencias con respecto a los países de América Latina (Casselman 2017).

Figura 1. Ocupaciones con mayor declive en los distintos países

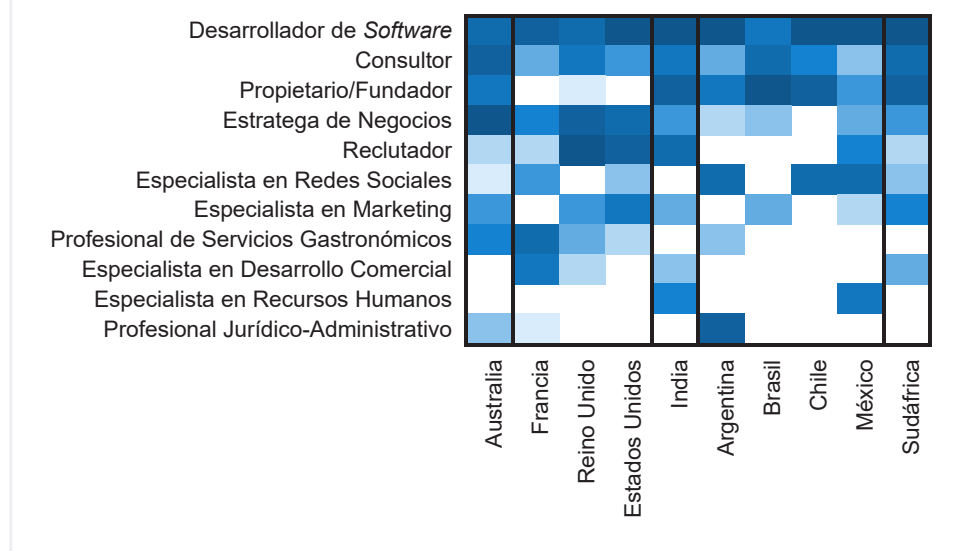


⁷ Utilizando las tasas de contratación para cada ocupación en cada país, se construyó una clasificación mundial de ocupaciones emergentes y en declive, sumando los rankings para cada ocupación en cada país.

Del mismo modo, algunas ocupaciones están emergiendo con mayor fuerza y consistencia en los Estados Unidos y en los países europeos que en América Latina. Estas incluyen la de los reclutadores y especialistas en mercadotecnia —ocupaciones que agrupan puestos de trabajo en LinkedIn que incluyen especialistas en adquisición de talentos y gerentes de marketing—, así como profesionales de servicios gastronómicos, como camareros, mozos y chefs.

La Figura 2, sin embargo, ilustra un patrón entre las ocupaciones emergentes en los países latinoamericanos examinados: el gran espacio en blanco en este gráfico indica que algunas de las ocupaciones más emergentes en estos países no son compartidas por los demás países del análisis. Algunas de estas incluyen abogados, maestros y vendedores en Brasil; diseñadores creativos y periodistas en Argentina; profesionales de salud mental y enfermeros en Chile; y asistentes médicos en México. Todas estas ocupaciones se encuentran entre las cinco más emergentes en estos países (ver clasificaciones por país en el anexo).

Figura 2. Ocupaciones más emergentes en los distintos países



3 de las 5 ocupaciones con mayor declive son roles de soporte relacionados con la tecnología.

Los roles administrativos, tecnológicos y técnicos están en declive.

Si bien existe mayor variación entre los países en cuanto a las ocupaciones en declive, una tendencia clara es que no todos los puestos de trabajo relacionados con la tecnología están creciendo. De las cinco ocupaciones con mayor declive —consultores de TI, empleados administrativos, especialistas en soporte de TI, contadores y especialistas en servicio al cliente—, tres son roles de soporte tecnológico. De hecho, la reducción de las tasas de contratación en estas tareas puede coincidir con la creciente automatización de estos tipos de servicios de soporte técnico.

Los empleados administrativos son la segunda ocupación con mayor declive en el ranking general, lo cual es una constante en todos los países. Los principales puestos de trabajo vinculados a esta ocupación en LinkedIn son los de los asistentes administrativos, gerentes de oficina, recepcionistas, asistentes ejecutivos, asistentes y secretarios. Las aplicaciones de *software* y otros avances tecnológicos que absorben las tareas realizadas por los empleados



Las tareas creativas y sociales tienen menos probabilidades de ser automatizadas.

administrativos podría estar impulsando este declive. Del mismo modo, la disminución de los especialistas en servicio al cliente y los gerentes de proyectos también podrían reflejar esta tendencia.

Los técnicos y otros especialistas de soporte técnico también están disminuyendo, aunque con variaciones regionales importantes. Empleos como el de los técnicos en mecánica, el de aquellos que hacen mantenimiento, el de los técnicos y el de los especialistas en logística, por ejemplo, están disminuyendo rápidamente en tres países de América Latina: Chile, Brasil y México.

Las ocupaciones “centradas en las personas” son emergentes.

Otra tendencia es la aparición de ocupaciones “centradas en las personas”. Esto podría reflejar que algunas de las tareas creativas y sociales son destacadas como las menos susceptibles de ser automatizadas. Los especialistas en redes sociales, reclutadores, especialistas en marketing, estrategias de negocios (con cargos como miembros de directorios y directores ejecutivos) y especialistas en desarrollo comercial (con cargos como asesor de clientes, gerente de relaciones con clientes y ejecutivo de desarrollo comercial) están emergiendo rápidamente en varios países. Muchas de estas ocupaciones son altamente calificadas y tienen componentes digitales cada vez más importantes, pero también requieren altos niveles de inteligencia social para medir y estimular las reacciones de las personas y tomar decisiones de alto nivel a partir de información compleja.

Las ocupaciones orientadas al servicio y al cuidado de las personas también están aumentando en varios países. Algunos ejemplos específicos de los países analizados son los siguientes: el crecimiento de los maestros en Brasil, los asistentes médicos⁸ en México y los enfermeros y profesionales de la salud mental en Chile. Las ocupaciones de servicios gastronómicos, como camareros, mozos y chefs, están aumentando en economías de altos ingresos como Australia, Francia, el Reino Unido y los EE. UU., así como en Argentina.

El cambio en la demanda de trabajadores en diferentes ocupaciones probablemente afecte la demanda de habilidades, ya que algunas son más importantes en ciertas ocupaciones que en otras. Como resultado, los cambios en la composición del empleo modificarán la forma en que se demandan diferentes habilidades. En la siguiente sección, exploramos esta relación entre cambios en los empleos y variaciones en las habilidades requeridas.

HABILIDADES EMERGENTES Y EN DECLIVE

El cambio en las ocupaciones también está impulsando una variación en los requisitos de habilidades. Varios estudios han intentado medirlo utilizando los datos proporcionados por iniciativas como O*NET, que se basa en el supuesto de que los requisitos de habilidades en una ocupación determinada son idénticos en todos los países. Sin embargo, LinkedIn ofrece un conjunto único de datos sobre la proporción de individuos con ciertas habilidades en cada ocupación, para cada país, y sobre las tasas de contratación de usuarios con estas habilidades. Utilizando la información sobre la proporción de contrataciones recientes en cada empleo que requiere una determinada habilidad, estimamos cómo, en base a estas habilidades, los cambios en cada ocupación impulsan las variaciones en la demanda de habilidades (ver el anexo técnico para más información). Nuestros resultados se pueden resumir de la siguiente manera:

Las categorías de habilidades digitales avanzadas se encuentran entre las de mayor crecimiento, en las que las herramientas de programación y diseño web son las dos habilidades emergentes más importantes en todos los países, excepto en Brasil.

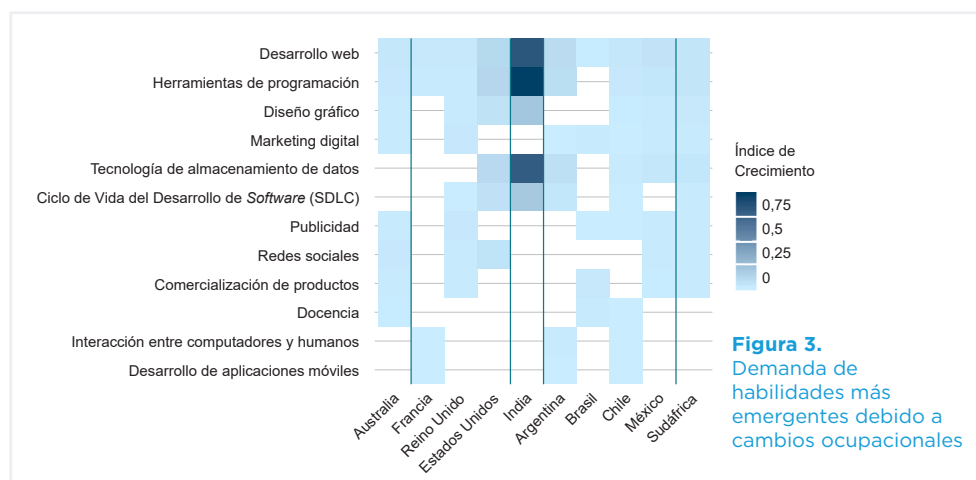


El diseño web y el desarrollo de *software* son dos de las categorías de habilidades de crecimiento más rápido.

⁸ Estas ocupaciones no aparecen en las Figuras 2 y 3 porque no estaban entre las ocupaciones emergentes más comunes en los 10 países. Los rankings específicos de cada país se pueden encontrar en los apéndices de países.

Las habilidades relacionadas con la tecnología se encuentran entre las que crecen con mayor rapidez en todas las regiones. En todos los países, excepto en Australia y en Brasil, las habilidades digitales integran al menos 9 de las 20 habilidades de mayor crecimiento (las tablas para cada uno de los 10 países se pueden encontrar en los anexos específicos de cada país). De hecho, las categorías de habilidades relacionadas con la tecnología se encuentran entre las dos categorías de habilidades con mayor crecimiento en todos los países, excepto en Brasil. Esto no debe sorprender, dado el crecimiento de las ocupaciones relacionadas con la tecnología digital descritas en la sección anterior. El diseño web y las herramientas de desarrollo de *software* son las dos principales categorías de habilidades emergentes en casi todas partes. Otras habilidades emergentes incluyen el almacenamiento de datos, el desarrollo de *software* en todas sus partes, la administración de redes sociales, la interacción entre computadoras y humanos y el desarrollo de aplicaciones móviles (ver Figura 3).

El cambio en las ocupaciones también parece estar impulsando un aumento en categorías como marketing, publicidad y diseño gráfico. Una categoría relacionada que también se superpone con la de la tecnología es el marketing digital.



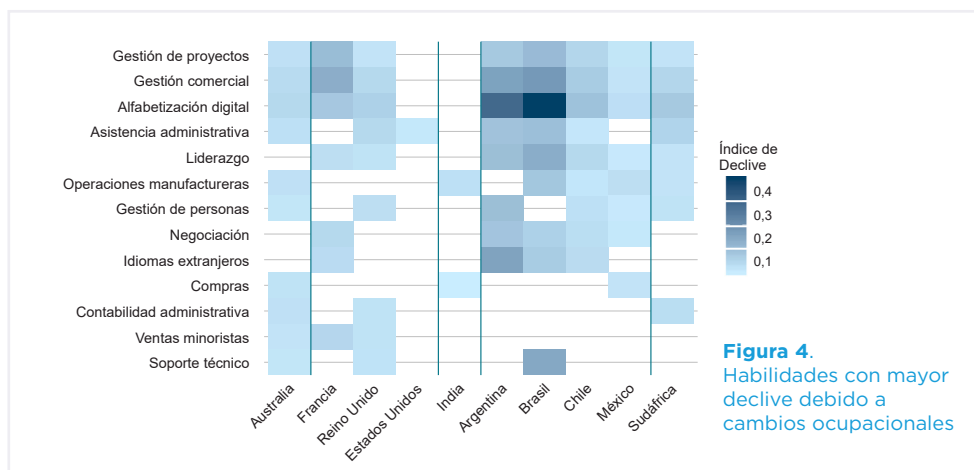
Curiosamente, los cambios ocupacionales también están impulsando un aumento en la demanda de habilidades pedagógicas, posiblemente debido a los mayores requisitos de habilidades (McKinsey & Co., 2018), particularmente las brechas de habilidades digitales creadas por los requisitos crecientes y cambiantes de estas.

Las categorías de habilidades administrativas y gerenciales están en declive, al igual que ciertas categorías de habilidades tecnológicas.

El cambio ocupacional también parece estar impulsando una disminución en la demanda de habilidades gerenciales y administrativas (ver Figura 4). La demanda de habilidades para la gestión de proyectos, negocios, personas y contabilidad está disminuyendo, al igual que las habilidades de liderazgo y negociación. Dado que estas habilidades están centradas en las personas, es posible que su valor sea más alto que antes si se utilizan en conjunto con otras habilidades técnicas, aunque estén en declive en sí mismas, debido a la menor cantidad de empleos relacionados con estas. Del mismo modo, la asistencia administrativa y las habilidades de adquisiciones y compras se encuentran entre las categorías de habilidades que están disminuyendo con mayor rapidez.



Hay un giro en la demanda desde las habilidades digitales básicas a las avanzadas, a medida que los empleos se van digitalizando.



Algunas categorías de habilidades relacionadas con la tecnología también están disminuyendo. Los datos muestran una fuerte caída en la demanda de alfabetización digital. En más de la mitad de los países, la alfabetización digital —que incluye el dominio de una serie de habilidades y herramientas digitales básicas, como Microsoft Office, correo electrónico, procesamiento de textos e incluso Google Docs— es la categoría de habilidades que muestra el declive más rápido. Esto podría estar influido por el hecho de que nuestro análisis solo explica las variaciones causadas por los cambios en los empleos. Muchas de las ocupaciones de más rápido crecimiento, como se muestra en la sección anterior, requieren habilidades digitales avanzadas. Podría existir un giro en la demanda desde habilidades digitales básicas hacia avanzadas. Es posible que una medida de la variación en las habilidades que también explique los cambios en la demanda de habilidades en cada ocupación pueda mostrar un cambio positivo en la demanda de habilidades digitales básicas, ya que muchas ocupaciones que hasta hace muy poco tenían poca demanda de habilidades digitales (Bughin et al., 2018), como los trabajadores de la construcción o los enfermeros, se están digitalizando cada vez más.

Identificar y comprender las ocupaciones más emergentes y en declive de cada país, y los consiguientes cambios en las habilidades, proporciona un primer conjunto de información para ayudar a orientar la planificación de los empleos y las decisiones de políticas relacionadas con el desarrollo del plan de formación, orientación profesional e incluso priorización de recursos basándose en las tendencias emergentes de ocupaciones y habilidades. Sin embargo, en la siguiente sección, estimamos cómo las ocupaciones se relacionan entre sí a través de los conjuntos de habilidades compartidas por los trabajadores contratados en cada una. Algunos posibles usos de este análisis son la identificación de las ocupaciones hacia las cuales los trabajadores en empleos en declive podrían transferirse, la identificación de trayectorias profesionales alternativas para los trabajadores que desean cambiar de ocupación y la identificación de transiciones con alto potencial para el crecimiento del empleo.

UNA RED DE OCUPACIONES CONECTADAS POR SUS HABILIDADES COMPARTIDAS

Las ocupaciones se definen en la Clasificación Ocupacional Estándar 2018⁹ (SOC, 2018) como “una descripción colectiva de un conjunto de trabajos individuales similares que se realizan, con variaciones menores, en distintos establecimientos” (Oficina de Estadísticas Laborales, 2018). Alternativamente, podemos considerar

⁹ SOC es un sistema de clasificación basado en tareas.



Comprender la transferibilidad de las habilidades es una de las áreas de análisis más prometedoras disponibles a través de los datos de LinkedIn. Poseer habilidades transferibles puede ayudar a las personas a resistir mejor los movimientos disruptivos del mercado laboral en una economía digital dinámica.

que las ocupaciones están representadas por las habilidades que posee su fuerza de trabajo. En resumen, las ocupaciones están conectadas a través del conjunto de habilidades que comparten. En esta sección, aprovechamos los datos de habilidades granulares de LinkedIn para estimar una matriz de correlaciones como una forma de medir cuán relacionadas están las ocupaciones. Esto nos permitió representar a todas las ocupaciones como nodos en un gráfico de red.¹⁰

Comprender la transferibilidad de las habilidades es una de las áreas de análisis más prometedoras disponibles a través de los datos de LinkedIn. Poseer habilidades transferibles de un empleo a otro puede ayudar a las personas a resistir mejor los movimientos más disruptivos del mercado laboral en una economía digital dinámica, ya que se pueden utilizar en muchas ocupaciones. De hecho, las habilidades transferibles pueden ser clave para volver a capacitar a los trabajadores de empleos en declive. Además, identificar la cercanía en el espacio de las ocupaciones puede ayudar a las personas a proyectar movimientos laborales que aseguren mejores salarios y oportunidades. Comprender cómo se relacionan las ocupaciones entre sí puede ayudar a identificar posibles transiciones y orientar las políticas de movilidad laboral.

Las ocupaciones están relacionadas entre sí de manera distinta en cada país.

Uno de los primeros hallazgos derivados de este ejercicio es que cada país tiene una red de ocupaciones diferente basada en las habilidades geográficamente específicas de cada ocupación. Argentina y Estados Unidos se destacan como los dos países con los conjuntos de ocupaciones menos conectadas y más conectadas, respectivamente. La Figura 5 muestra los gráficos de red para estos dos países. Cada punto representa una ocupación, que ha sido codificada por colores: los puntos rojos son las 10 ocupaciones con mayor declive. Los puntos verdes son las 10 ocupaciones más emergentes. El color naranja representa las ocupaciones en declive, mientras que el azul son las ocupaciones emergentes. Según las estadísticas de la Tabla 2 del anexo técnico, la red de Argentina parece más dispersa y desconectada que la de Estados Unidos. Está representada por varios grupos de ocupaciones desconectadas alrededor de la red principal. Esto significa que las ocupaciones en Estados Unidos son más similares en cuanto a su contenido de habilidades compartidas, es decir, los trabajadores en esos empleos no solo comparten conjuntos similares de habilidades, sino que comparten habilidades que son muy importantes para ambas ocupaciones. Dado que las ocupaciones en Argentina están menos conectadas debido a un menor contenido de habilidades compartidas, las transiciones entre ocupaciones en Argentina pueden ser más difíciles que en Estados Unidos. Esto parece ser particularmente cierto para algunas ocupaciones en declive, (indicadas en rojo) que están completamente desconectadas de otras ocupaciones.

Las alternativas para salir de una ocupación en declive varían mucho entre los distintos países.

Otro uso de los datos de la matriz de correlación es poder determinar qué ocupaciones representan posibles salidas para las personas que actualmente están en ocupaciones en declive. La Tabla 2 y la Tabla 3 muestran esta información para Argentina y para Estados Unidos. Si bien los empleos administrativos son la ocupación con mayor declive tanto en Argentina como en Estados Unidos, el primer país carece de ocupaciones estrechamente relacionadas con esta a las que los empleados administrativos podrían transferirse. Sin embargo, para los empleados administrativos de EE. UU., dos alternativas estrechamente relacionadas (en cuanto al contenido de habilidades compartidas) son los empleos de oficina y de planificación de eventos.

¹⁰La Tabla 2 en el Apéndice Técnico proporciona algunas estadísticas básicas sobre las redes de ocupaciones para cada país. Por favor, consulte el apéndice para una presentación detallada de los métodos utilizados.

Figura 5. Redes de ocupaciones para Argentina (izq.) y para EE.UU. (der.).



Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

Empleado administrativo	Especialista en Soporte Informático	Especialista en Servicio al Cliente	Contador	Consultor de Tecnología Informática	Oficial Militar	Administrador de Sistemas Informáticos	Vendedor Minorista	Analista de investigación	Especialista en Finanzas Corporativas
		Especialista en Logística	Empleado de cuentas por cobrar	Gerente Informático		Gerente Informático	Gerente de Proyecto	Administrador de Proyecto	Contador
			Administrador de Proyecto	Administrador de Sistemas Informáticos				Contador	Analista de Negocios
			Responsable de cuentas por pagar					Especialista en Finanzas	Empleado de cuentas por cobrar
			Especialista en Finanzas Corporativas					Responsable de cuentas por pagar	Especialista en Finanzas
			Analista de Investigación					Empleado de cuentas por cobrar	Administrador de Proyecto
			Especialista en Finanzas						
			Auditor						

Tabla 2. Ocupaciones estrechamente relacionadas con las 10 ocupaciones con mayor declive en Argentina

Nota: Las columnas se ordenan de mayor a menor, en cuanto las 10 ocupaciones con mayor declive. Solo se incluyen las ocupaciones con un coeficiente de correlación de al menos 0,6.

Otra ocupación que está en declive en ambos países es la consultoría de tecnología informática. Las personas en esta ocupación podrían hacer una transición hacia gerencias de tecnología o administración de sistemas informáticos que, a su vez, es también una ocupación en declive. Sin embargo, en EE. UU., existen más opciones, ya que un consultor de tecnología informática tiene 15 ocupaciones alternativas estrechamente relacionadas¹¹. Por su parte, una ocupación como la del contador tiene múltiples salidas en ambos países, como responsable de cuentas por pagar, especialista en finanzas corporativas y auditor. Las ocupaciones en el campo financiero parecen tener varios empleos relacionados en Argentina, mientras que las del ámbito de la tecnología informática tienen un número más limitado de salidas.

Empleado administrativo	Consultor de Tecnología Informática	Especialista en Servicio al Cliente	Administrador de Sistemas Informáticos	Vendedor minorista	Oficial militar	Contador	Supervisor de equipamiento pesado	Técnico en mecánica y Mantenimiento
Empleado de oficina	Administrador de Sistemas Informáticos	Gerente de Personal	Consultor de Tecnología Informática	Comerciante	Analista de Programas	Contador de fondos	Técnico	Técnico
Planificador de Eventos	Especialista en Soporte Informático	Representante de Soporte Técnico	Gerente de Tecnología	Provisión para compradores	Profesional de seguridad pública	Auditor	Técnico en mecánica y Mantenimiento	Ingeniero constructor
	Desarrollador de bases de datos		Especialista en Seguridad de Datos			Especialista en Finanzas Corporativas	Especialista en Transporte	Supervisor de equipamiento pesado
	Especialista en Seguridad de Datos		Especialista en Soporte Informático			Especialista en Impuestos Personales	Especialista en Operaciones	Planificador de proyectos de construcción
	Gerente informático		Ingeniero de redes			Especialista en Impuestos Corporativos		
	Ingeniero de redes		Desarrollador de bases de datos			Responsable de cuentas por pagar		
	Director de información		Ingeniero informático			Tesorero		
	Ingeniero informático		Director de Tecnología					
	Director de Tecnología		Profesional de ventas técnicas					
	Consultor de Inteligencia Comercial		Gerente de Programa					
	Gerente de Programa		Desarrollador de <i>Software</i>					
	Profesional de ventas técnicas		Consultor de Inteligencia Comercial					
	Consultor		Director de Información					
	Desarrollador de <i>Software</i>							
	Gerente de Centro de Datos							

Tabla 3. Ocupaciones estrechamente relacionadas con las 10 ocupaciones con mayor declive en Estados Unidos

Nota: Las columnas se ordenan de mayor a menor, en cuanto a las 10 ocupaciones con mayor declive. Solo se incluyen las ocupaciones con un coeficiente de correlación de al menos 0,6.

¹¹El número de alternativas, tanto para los empleados administrativos (EA) como para los consultores de tecnología informática (CTI), varía según el país, pero parece estar relacionado con el nivel de conectividad de la red. Argentina (EA: 0, CTI: 2), Australia (EA: 7, CTI: 4), Brasil (EA: 1, CTI: 3), Chile (EA: 0, CTI: 3), Francia (EA: N/D, CTI: 2), India (EA: N/D, CTI: 6), México (EA: 1, CTI: 2), Sudáfrica (EA: 1, CTI: 2), Reino Unido (EA: 1, CTI: 8), Estados Unidos (EA: 2, CTI: 15).

No todas las transiciones son posibles; puede llegar a ser necesaria la adquisición de muchas habilidades nuevas para lograr tener el conjunto de habilidades promedio para la ocupación de destino.

Una consideración importante, sin embargo, es que no todas las transiciones son factibles. A pesar de que dos ocupaciones puedan estar relacionadas, puede llegar a ser necesaria la adquisición de muchas habilidades nuevas para lograr tener el conjunto de habilidades promedio para la ocupación de destino. Además, algunas transiciones pueden tener un mayor impacto general sobre el empleo que otras. Por este motivo, realizamos un ejercicio de reflexión utilizando nuestros datos y resultados para ayudar a clasificar y a priorizar las transiciones en función de lo siguiente: 1) su posible impacto sobre el empleo general y 2) la viabilidad de la transición. La idea es identificar las transiciones que producirían “victorias rápidas” para la política de movilidad laboral.



Los países con redes de ocupaciones más conectadas pueden tener más alternativas para ayudar a los trabajadores a salir de las ocupaciones en declive.

Para hacerlo, utilizamos las tasas de crecimiento estimadas de la sección de ocupaciones emergentes y en declive, y la matriz de correlaciones para determinar, para cada país, la diferencia en las tasas de contratación al cambiar de una ocupación a otra más cercana. Luego clasificamos todas las transiciones en cuanto a sus ganancias, independientemente de si la ocupación es emergente o está en declive, para elegir las 10 transiciones principales. Para determinar si una transición es factible, elegimos un valor de correlación arbitrario de 0,8.¹² Los resultados, que se pueden observar en el apéndice de cada país, se resumen a continuación.

Los países con el mayor número de transiciones posibles son Australia, el Reino Unido y los Estados Unidos, con 6, 7 y 7 transiciones, respectivamente. En India y en Sudáfrica, solo sería posible una de las 10 transiciones más importantes, lo que significa que la correlación con su ocupación más cercana es menor a 0,8. En Brasil y en México, solo serían posibles 2 de las 10 transiciones más importantes. En Chile y en Francia, 3 de las 10 transiciones principales serían factibles, mientras que esta cifra llega a cuatro en Argentina.

Un mensaje que sugieren estos análisis es que los países donde las ocupaciones son parte de una red más interconectada, como Estados Unidos, tienen más alternativas para ayudar a los trabajadores a salir de las ocupaciones que están en declive a nivel internacional. Determinar cuán conectadas están las redes de ocupaciones de los países es una de las aplicaciones potenciales de los datos obtenidos de redes profesionales como LinkedIn. Para obtener más resultados sobre Argentina, Estados Unidos y el resto de los países de nuestra muestra del G20, consulte los anexos específicos de cada país al final de este documento y el Apéndice Técnico, donde describimos en detalle los métodos y datos utilizados para este análisis.

Los hallazgos de esta sección podrían tener implicaciones significativas para las políticas públicas. El hecho de saber que las personas que trabajan en una ocupación en declive poseen un conjunto de habilidades que también tienen los trabajadores en las ocupaciones emergentes permitirá, a los gobiernos y a otras partes interesadas, ajustar sus intervenciones. La capacitación, la intermediación y otros planes y programas para los trabajadores se pueden ajustar para ayudar a las personas con habilidades transferibles a pasar más fácilmente de las profesiones en declive hacia las emergentes, al mismo tiempo que se complementan estas habilidades con nuevas habilidades específicas de la industria u ocupación. Los trabajadores actuales y potenciales de ocupaciones emergentes también pueden beneficiarse al identificar transiciones hacia carreras alternativas, y así ampliar las alternativas disponibles para la movilidad horizontal y vertical del trabajador.

¹²Durante el ejercicio se utilizaron distintos valores comenzando con 0,6, y los resultados fueron similares. Sin embargo, se podrían establecer distintos umbrales con otro conjunto de alternativas, dependiendo de los criterios establecidos para el umbral.

IMPLICACIONES POLÍTICAS Y RECOMENDACIONES

A medida que la tecnología continúa acelerando el ritmo de las transformaciones en el lugar de trabajo, obtener mejores conocimientos, y más oportunos, sobre la cambiante demanda de habilidades y ocupaciones se ha convertido en un desafío apremiante para todos los países. A partir del análisis realizado mediante esta alianza estratégica entre el BID y LinkedIn, extraemos cuatro conclusiones clave:

Las nuevas fuentes de datos a gran escala brindan información oportuna y granular sobre el mercado laboral, que es muy relevante para las políticas públicas. El análisis realizado en este estudio destaca la riqueza de la información disponible en algunas de estas nuevas fuentes de datos. A pesar de que otras fuentes de datos tradicionales pueden proporcionar información sobre las ocupaciones emergentes y en declive, muy pocas fuentes de datos pueden proporcionar datos oportunos y asequibles sobre los requisitos cambiantes o la transferibilidad de habilidades. Si bien se requieren más datos para validar y contextualizar aún más las tendencias descritas aquí, esta información única se puede utilizar para ajustar y orientar las políticas formativas y laborales en un entorno que está cambiando rápidamente.

En todos los países analizados, las ocupaciones y las habilidades relacionadas con la tecnología van en aumento. Las ocupaciones como la de los desarrolladores de *software* y las habilidades como el desarrollo web y otras herramientas de programación van en aumento. Los proveedores de educación y capacitación deben ajustar sus planes de estudio y su oferta de cursos para asegurar que los estudiantes adquieran el dominio de las herramientas específicas más requeridas y para generar profesionales que puedan satisfacer esta demanda creciente. Esto puede significar transferir algunos de los recursos desde los cursos de administración/gestión hacia cursos que enseñen habilidades digitales avanzadas. Las categorías como el marketing, la publicidad y el diseño gráfico también van en aumento, ya que hasta ahora las personas con estas habilidades realizan tareas que son difíciles de automatizar. El diseño y el marketing, junto con las competencias digitales, también son categorías que van en aumento.

Los roles centrados en las personas también están creciendo. Muchas de estas ocupaciones son altamente calificadas y tienen componentes digitales cada vez más importantes, pero también requieren altos niveles de inteligencia social para medir y estimular las reacciones de los individuos, y para tomar decisiones de alto nivel a partir de información compleja. Las ocupaciones orientadas al servicio y al cuidado de las personas también están emergiendo en varios países. Todas estas parecen ser las ocupaciones menos susceptibles de ser automatizadas.

Los países con redes de ocupaciones más interconectadas tendrán mayores posibilidades de ayudar a los trabajadores a salir de las ocupaciones en declive. Nuestros resultados mostraron que en los países donde las ocupaciones están estrechamente relacionadas, los trabajadores en ocupaciones en declive tienen una gama más amplia de alternativas. Estos resultados también se mantienen cuando se analizan las transiciones ocupacionales que producen las mayores ganancias en las tasas de contratación. Identificar cuán conectadas están las ocupaciones requiere un acceso a datos granulares sobre las habilidades y ocupaciones para construir mediciones de relacionamiento ocupacional. Afortunadamente, estos datos comienzan a estar fácilmente disponibles para los creadores de políticas.

Sin embargo, el análisis presentado aquí debe interpretarse con precaución. Las ocupaciones y las habilidades son autorreportadas por los usuarios. No todas las habilidades que los usuarios incluyen en sus perfiles serán requisitos o necesidades de los empleadores. Del mismo modo, los usuarios pueden reportar las habilidades que creen que los empleadores buscan y subestimar las que consideran menos importantes. Esta podría ser la razón por la cual las habilidades blandas parecen tener menor relevancia en este estudio en comparación con otros recientes.



Es valioso hacer que las nuevas fuentes de datos sean interoperables, compartidas y complementarias a las fuentes de información tradicionales.

Otra advertencia es que solo hemos medido los cambios en la demanda de habilidades que han sido documentados debido a cambios ocupacionales. Una medición más completa, que incorpore los cambios en los requisitos de habilidades dentro de cada ocupación, podría proporcionar distintas mediciones de las necesidades de habilidades cambiantes.

Como reflexión final, estos resultados también muestran la conveniencia y utilidad de invertir en infraestructura para hacer que las nuevas fuentes de datos sean interoperables, compartidas entre agencias gubernamentales y complementarias a las fuentes de información tradicionales. Se requieren sistemas modernos de información sobre el mercado laboral que prioricen la integración e interoperabilidad para facilitar el intercambio y la difusión de distintas fuentes y tipos de datos para generar una imagen más completa y actualizada del mercado de trabajo. Esta información puede ser compartida entre varias partes interesadas, incluyendo padres, estudiantes, trabajadores, empleadores, creadores de políticas y proveedores educativos.

REFERENCIAS

- Acemoglu, Daron, y David Autor. 2012. "What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's The Race between Education and Technology." *Journal of Economic Literature* 50 (2): 426-63. <https://doi.org/10.1257/jel.50.2.426>.
- Acemoglu, Daron, y Pascual Restrepo. 2018a. "Demographics and Automation." <https://doi.org/10.3386/w24421>.
- . 2018b. "Artificial Intelligence, Automation and Work." Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w24196>.
- . 2018c. "The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment." *American Economic Review* 108 (6): 1488-1542. <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>.
- Autor, David H. 2013. "The 'Task Approach' to Labor Markets: An Overview." *Journal for Labour Market Research* 46 (3): 185-99. <https://doi.org/10.1007/s12651-013-0128-z>.
- Autor, David H., y Michael J. Handel. 2013. "Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages." *Journal of Labor Economics* 31 (S1): S59-96. <https://doi.org/10.1086/669332>.
- Autor, David H, Lawrence F Katz, y Melissa S Kearney. 2006. "The Polarization of the U.S. Labor Market." *American Economic Review* 96 (2): 189-94. <https://doi.org/10.1257/000282806777212620>.
- Brynjolfsson, Erik, y Tom Mitchell. 2017. "What Can Machine Learning Do? Workforce Implications: Profound Change Is Coming, but Roles for Humans Remain." *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.aap8062>.
- Brynjolfsson, Erik, Daniel Rock, y Chad Syverson. 2017. "Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics." <https://doi.org/10.3386/w24001>.
- Bughin, Jacques, Eric Hazan, Susan Lund, Peter Dahlström, Anna Wiesinger, y Amresh Subramaniam. 2018. "Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce." Discussion Paper. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-organizations-and-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>.
- Bureau of Labor Statistics. 2018. "2018 Standard Occupational Classification System." Standard Occupational Classification 2017 (November 2017): 1-29. https://www.bls.gov/soc/2018/major_groups.htm.
- Casselman, Ben. 2017. "A Start-Up Slump Is a Drag on the Economy. Big Business May Be to Blame. - The New York Times." 2017. <https://www.nytimes.com/2017/09/20/business/economy/startup-business.html>.
- Deming, David J. 2017. "The Growing Importance Of Social Skills In The Labor Market." 21473. NBER Working Paper Series. <http://www.nber.org/papers/w21473>.
- Dicarlo, Emanuele, Salvatore Lo Bello, Sebastian Monroy-Taborda, Ana Maria, Oviedo Maria, Laura Sanchez-Puerta, y Indhira Santos. 2016. "The Skill Content of Occupations across Low and Middle Income Countries: Evidence from Harmonized Data." IZA Discussion Paper, no. 10224. <https://doi.org/DOI:>
- Frey, Carl Benedikt, y Michael A. Osborne. 2017. "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?" *Technological Forecasting and Social Change* 114 (January). North-Holland: 254-80. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Muro, Mark, Sifan Liu, Jacob Whiton, y Siddharth Kulkarni. 2017. "Digitalization and The American Workforce," no. November: 1-60. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/11/mpp_2017nov15_digitalization_full_report.pdf.
- OCDE. 2018. "Key Facts about the Risk of Job Automation in OECD Countries," no. March: 4. www.oecd.org/employment/future-of-work.htm.

ANEXOS DE PAÍSES

ARGENTINA

Argentina: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Profesional jurídico-administrativo	2
Especialista en Redes Sociales	3
Propietario/Fundador	4
Diseñador creativo	5
Periodista	6
Consultor	7
Profesional de servicios gastronómicos	8
Estratega de negocios	9
Arquitecto	10

Argentina: Ocupaciones en declive	Ranking
Empleado administrativo	1
Especialista en Soporte Informático	2
Especialista en Servicio al Cliente	3
Contador	4
Consultor en Tecnología Informática	5
Oficial militar	6
Administrador de Sistemas Informáticos	7
Vendedor minorista	8
Analista de investigación	9
Especialista en Finanzas Corporativas	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y obsoletas en Argentina, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Empleado administrativo	Vendedor	1	0,42
Administrador de contratos	Profesional jurídico-administrativo	2	0,25
Especialista en Cumplimiento	Profesional jurídico-administrativo	3	0,45
Especialista en Soporte Informático	Desarrollador de bases de datos	4	0,52
Especialista en Servicio al Cliente	Especialista en Logística	5	0,95
Fotógrafo	Especialista en Redes Sociales	6	0,20
Consultor en Tecnología Informática	Gerente de Tecnología	7	0,81
Contador	Empleado de cuentas por cobrar	8	0,82
Administrador de Sistemas Informáticos	Gerente de Tecnología	9	0,93
Vendedor minorista	Gerente de Productos	10	0,67

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

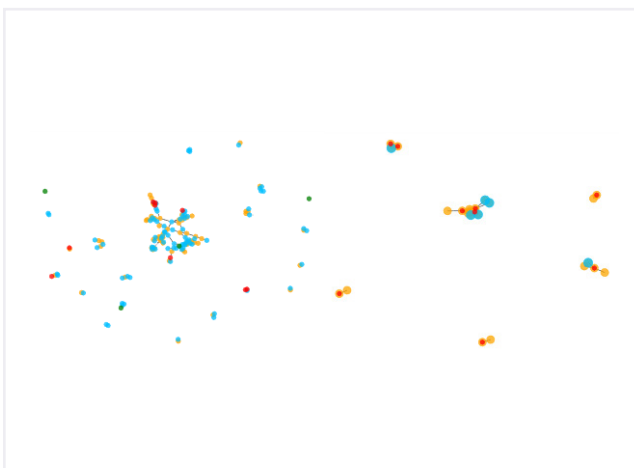


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

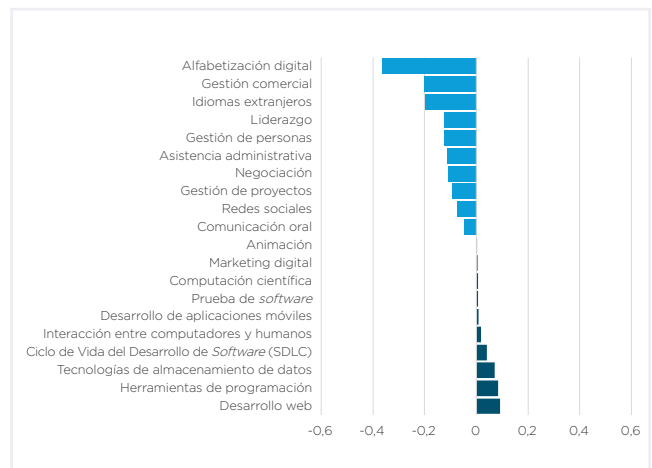


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

AUSTRALIA

Australia: Ocupaciones emergentes	Ranking
Estratega de negocios	1
Consultor	2
Desarrollador de <i>software</i>	3
Propietario/Fundador	4
Profesional de servicios gastronómicos	5
Especialista en Marketing	6
Maestro	7
Profesional jurídico-administrativo	8
Reclutador	9
Especialista en Redes Sociales	10

Australia: Ocupaciones en declive	Ranking
Consultor en Tecnología Informática	1
Gerente de Proyecto	2
Contador	3
Especialista en Finanzas Corporativas	4
Empleado administrativo	5
Especialista en Soporte Informático	6
Técnico en Mecánica y Mantenimiento	7
Especialista en Servicio al Cliente	8
Ingeniero	9
Vendedor	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y en declive en Australia, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Gerente de Proyecto	Consultor	1	0,90
Estudiante	Consultor	2	0,71
Director Ejecutivo	Consultor	3	0,84
Profesional de ventas técnicas	Especialista en Telecomunicaciones	4	0,65
Socio	Abogado	5	0,83
Especialista en Redes Sociales	Administrador de sitios web	6	0,86
Empleado administrativo	Consultor	7	0,75
Comerciante inversionista	Tesorero	8	0,53
Abogado	Profesional jurídico-administrativo	9	0,93
Especialista en Impuestos Corporativos	Especialista en Impuestos Personales	10	0,99

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

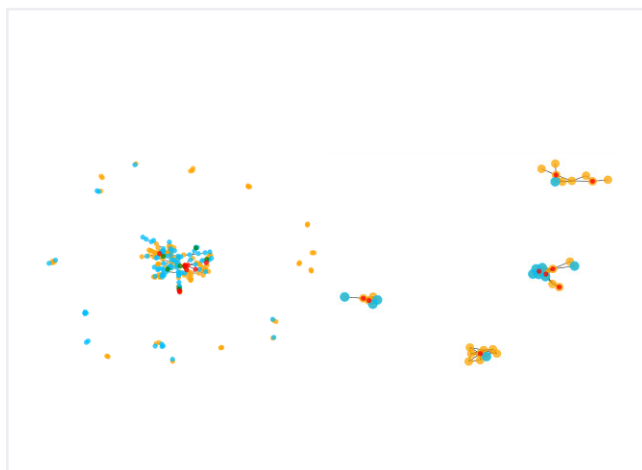


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

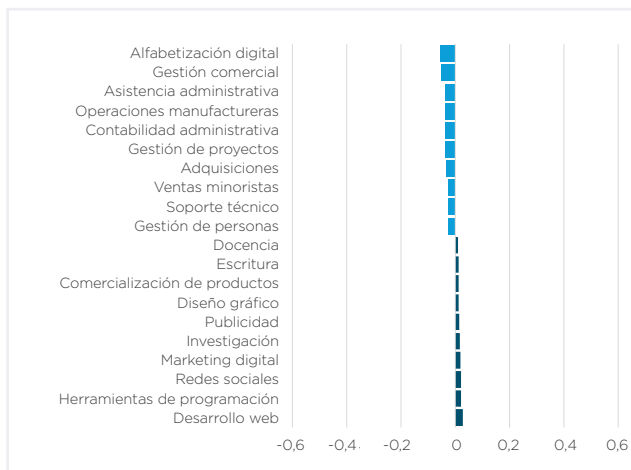


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

BRASIL

Brasil: Ocupaciones emergentes	Ranking
Propietario/Fundador	1
Abogado	2
Consultor	3
Desarrollador de <i>Software</i>	4
Maestro	5
Vendedor	6
Especialista en Marketing	7
Estratega de negocios	8
Profesional de salud mental	9
Administrador de sitios web	10

Brasil: Ocupaciones en declive	Ranking
Analista de negocios	1
Oficial militar	2
Diseñador CAD	3
Ingeniero	4
Especialista en Logística	5
Técnico en Mecánica y Mantenimiento	6
Especialista en Soporte Informático	7
Consultor en Tecnología Informática	8
Técnico	9
Empleado administrativo	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en Brasil, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Abogado	Socio	1	0,82
Desarrollador de bases de datos	Director de Tecnología	2	0,91
Agricultor	Profesional de ventas técnicas	3	0,80
Ingeniero de Sistemas de Control	Ingeniero Eléctrico	4	0,32
Director Ejecutivo	Consultor	5	0,65
Gerente de Proyecto	Consultor	6	0,80
Estudiante	Desarrollador de <i>Software</i>	7	0,57
Consultor en Tecnología Informática	Desarrollador de <i>Software</i>	8	0,77
Profesional jurídico-administrativo	Abogado	9	0,73
Oficial militar	Profesional de seguridad pública	10	0,61

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

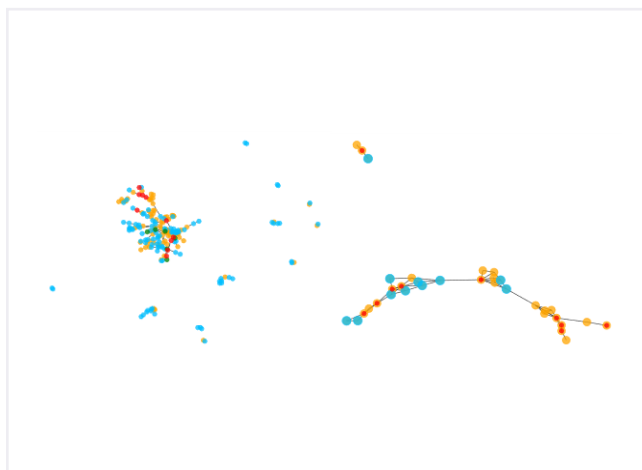


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

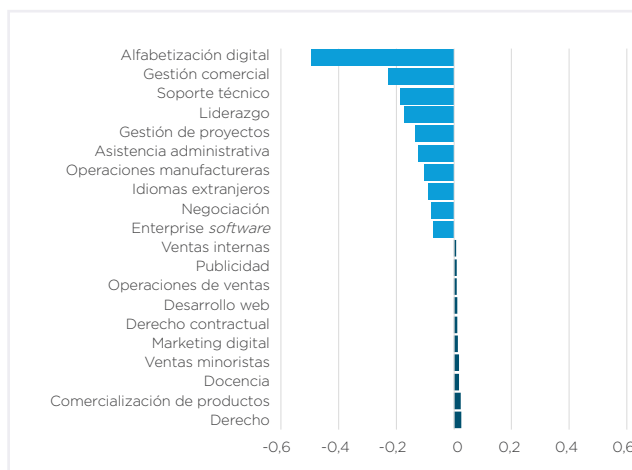


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

CHILE

Chile: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Propietario/Fundador	2
Especialista en Redes Sociales	3
Profesional de salud mental	4
Consultor	5
Enfermero	6
Dietista	7
Terapeuta físico	8
Diseñador creativo	9
Especialista en Bienes Raíces Comerciales	10

Chile: Ocupaciones en declive	Ranking
Técnico	1
Consultor en Tecnología Informática	2
Contador	3
Gerente de Productos	4
Ingeniero	5
Empleado administrativo	6
Gerente de Proyecto	7
Especialista en Logística	8
Analista de negocios	9
Especialista en Finanzas Corporativas	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y en declive en Chile, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Gerente de Proyecto	Consultor	1	0,64
Analista de negocios	Consultor	2	0,58
Consultor en Tecnología Informática	Gerente de Tecnología	3	0,75
Gerente de Productos	Especialista en Marketing	4	0,58
Técnico	Técnico en Mecánica y Mantenimiento	5	0,89
Autor	Especialista en Redes Sociales	6	0,71
Contador	Auditor	7	0,87
Profesional de servicios gastronómicos	Dietista	8	0,19
Administrador de sitios web	Especialista en Redes Sociales	9	0,87
Especialista en Relaciones Públicas	Especialista en Redes Sociales	10	0,80

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

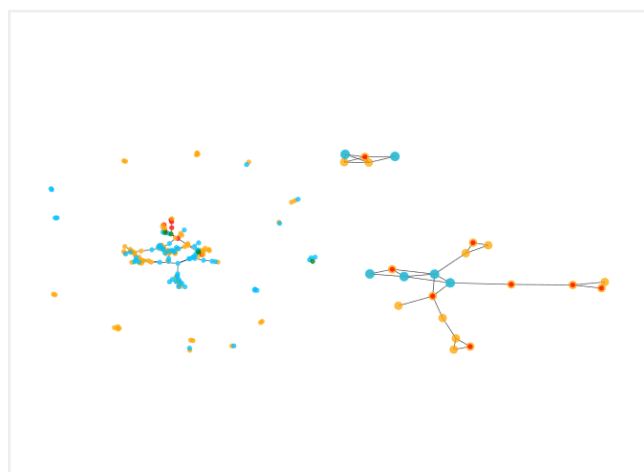


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

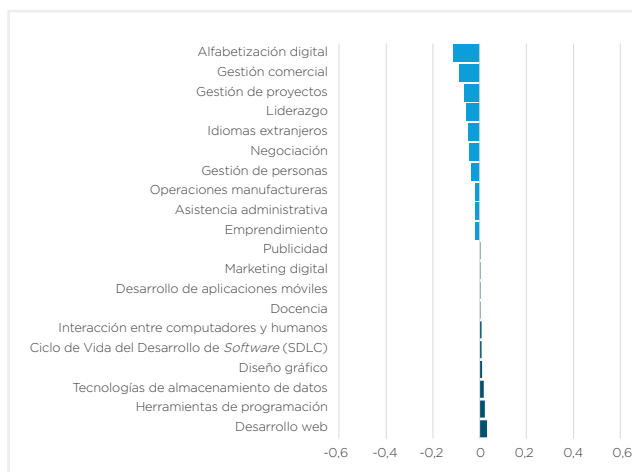


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

FRANCIA

Francia: Ocupaciones emergentes	Ranking
Intérprete	1
Desarrollador de <i>Software</i>	2
Profesional de servicios gastronómicos	3
Especialista en Desarrollo Comercial	4
Estratega de negocios	5
Especialista en Redes Sociales	6
Consultor	7
Equipo de producción	8
Reclutador	9
Profesional jurídico-administrativo	10

Francia: Ocupaciones en declive	Ranking
Vendedor	1
Consultor en Tecnología Informática	2
Gerente de Proyecto	3
Especialista en Finanzas Corporativas	4
Administrador de Sistemas Informáticos	5
Becario de investigación	6
Técnico	7
Contador	8
Gerente de Productos	9
Especialista en Soporte Informático	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y en declive en Francia, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Vendedor	Especialista en Desarrollo Comercial	1	0,13
Especialista en Ventas de Exportación	Profesional de servicios gastronómicos	2	0,56
Consultor en Tecnología Informática	Gerente de Tecnología	3	0,92
Analista de Datos	Desarrollador de <i>Software</i>	4	0,61
Autor	Especialista en Redes Sociales	5	0,66
Especialista en Finanzas Corporativas	Empleado administrativo	6	0,53
Especialista en Recursos Humanos	Reclutador	7	0,85
Becario de investigación	Científico de laboratorio	8	0,75
Gerente de Productos	Especialista en Comunicación Comercial	9	0,68
Gestor patrimonial	Profesional jurídico-administrativo	10	0,83

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

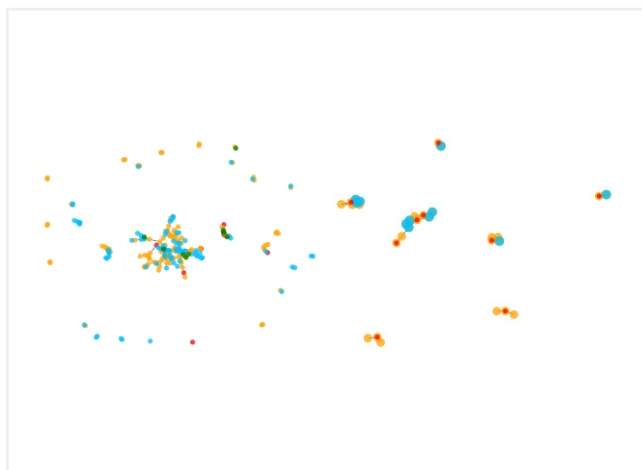


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

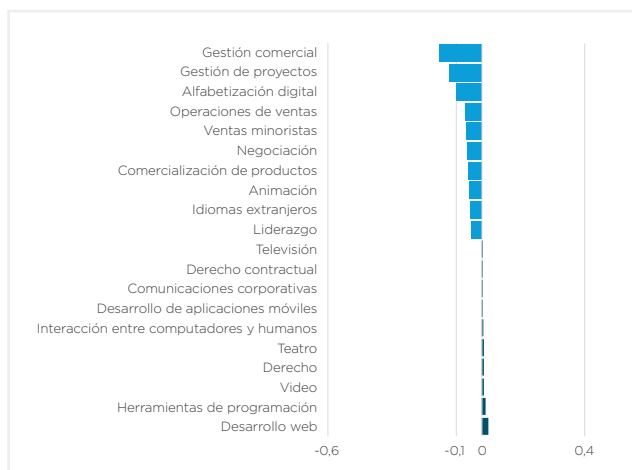


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

INDIA

India: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Propietario/Fundador	2
Reclutador	3
Consultor	4
Especialista en Recursos Humanos	5
Estratega de negocios	6
Especialista en Marketing	7
Especialista en Desarrollo Comercial	8
Online Marketing Manager	9
Autor	10

India: Ocupaciones en declive	Ranking
Especialista en Soporte Informático	1
Consultor en Tecnología Informática	2
Administrador de Sistemas Informáticos	3
Gerente de Proyecto	4
Especialista en Servicio al Cliente	5
Ingeniero	6
Especialista en Finanzas Corporativas	7
Vendedor	8
Desarrollador de bases de datos	9
Especialista en Logística	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en la India, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Director de Tecnología	Desarrollador de <i>Software</i>	1	0,76
Gerente de Proyecto	Estratega de negocios	2	0,75
Médico	Consultor	3	0,40
Analista de negocios	Reclutador	4	0,83
Especialista en Servicio al Cliente	Empleado de Sucursal Bancaria	5	0,77
Especialista en Operaciones	Especialista en Desarrollo Comercial	6	0,80
Ingeniero	Ingeniero en construcción	7	0,78
Consultor de ventas bancarias	Especialista en Desarrollo Comercial	8	0,56
Especialista de Idiomas y Localización	Autor	9	0,63
Editor	Especialista en Publicidad	10	0,70

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

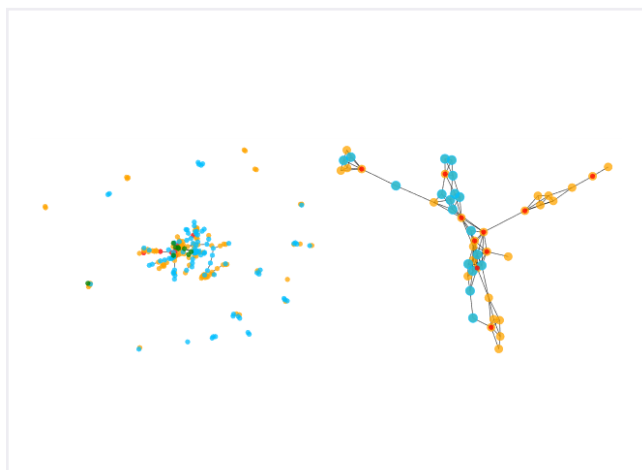


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

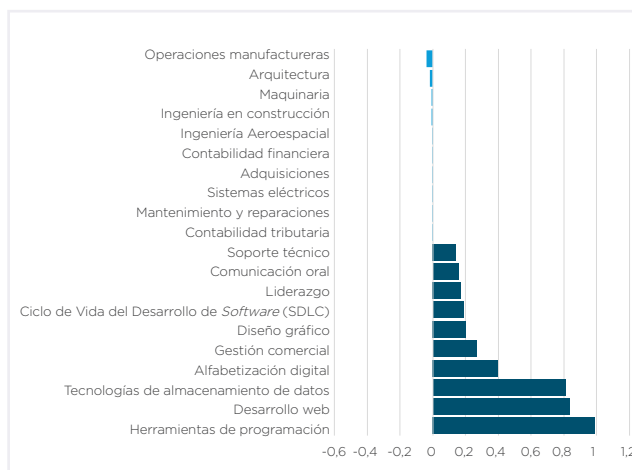


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

MÉXICO

México: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Asistente médico	2
Especialista en Redes Sociales	3
Especialista en Recursos Humanos	4
Reclutador	5
Propietario/Fundador	6
Estratega de negocios	7
Consultor	8
Especialista en Marketing	9
Especialista en Publicidad	10

México: Ocupaciones en declive	Ranking
Consultor en Tecnología Informática	1
Especialista en Logística	2
Especialista en Soporte Informático	3
Empleado administrativo	4
Especialista en Servicio al Cliente	5
Contador	6
Gerente de operaciones manufactureras	7
Técnico	8
Maestro	9
Administrador de Proyecto	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en México, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Enfermero	Asistente médico	1	0,38
Especialista en Soporte Informático	Analista de negocios	2	0,65
Especialista en Logística	Especialista en Transporte	3	0,77
Médico	Asistente médico	4	0,17
Especialista en Finanzas Corporativas	Estratega de negocios	5	0,87
Especialista en Servicio al Cliente	Gerente de Proyecto	6	0,77
Consultor en Tecnología Informática	Especialista en Servicio al Cliente	7	0,76
Contador	Empleado de cuentas por cobrar	8	0,84
Maestro	Administrador de educación	9	0,57
Ingeniero en construcción	Ingeniero Civil	10	0,55

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

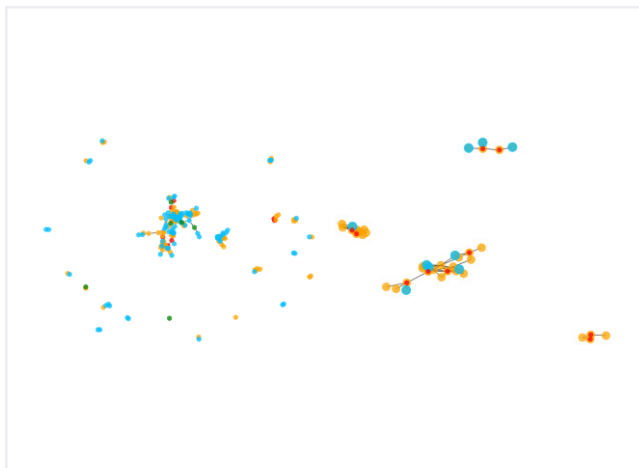


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

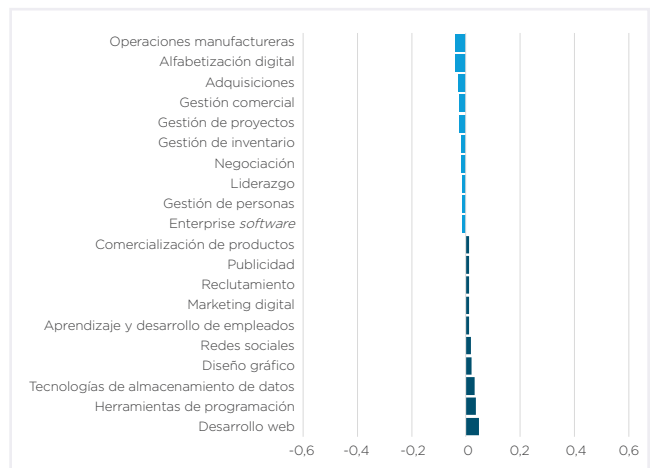


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

SUDÁFRICA

Sudáfrica: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Propietario/Fundador	2
Consultor	3
Becario de investigación	4
Especialista en Marketing	5
Estratega de negocios	6
Especialista en Desarrollo Comercial	7
Especialista en Redes Sociales	8
Reclutador	9
Trabajador contratado	10

Sudáfrica: Ocupaciones en declive	Ranking
Empleado Administrativo	1
Técnico en Mecánica y Mantenimiento	2
Contador	3
Consultor en Tecnología Informática	4
Especialista en Finanzas Corporativas	5
Auditor	6
Gerente de Proyecto	7
Especialista en Servicio al Cliente	8
Administrador de Sistemas Informáticos	9
Especialista en Logística	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en Sudáfrica, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Gerente de Tecnología	Desarrollador de <i>Software</i>	1	0,73
Empleado administrativo	Especialista en Operaciones	2	0,67
Contador	Empleado de cuentas por pagar	3	0,65
Especialista en Finanzas Corporativas	Socio	4	0,67
Auditor	Especialista en Impuestos Personales	5	0,76
Especialista en Recursos Humanos	Reclutador	6	0,65
Especialista en Servicio al Cliente	Especialista en Operaciones	7	0,70
Supervisor de equipamiento pesado	Trabajador a Contrata	8	0,69
Consultor de Tecnología Informática	Especialista en Soporte Informático	9	0,91
Controlador de aseguramiento de la calidad	Trabajador contratado	10	0,52

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

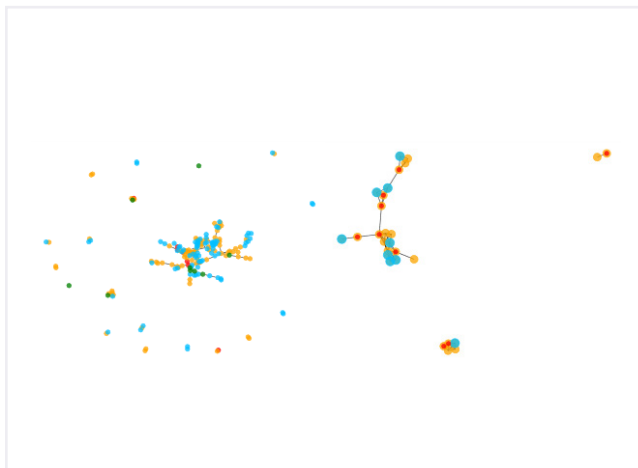


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

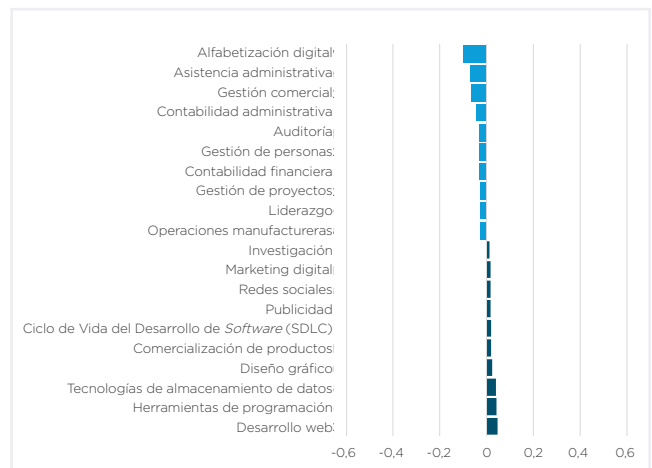


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

REINO UNIDO

Reino Unido: Ocupaciones emergentes	Ranking
Reclutador	1
Estratega de negocios	2
Desarrollador de <i>Software</i>	3
Consultor	4
Equipo de producción	5
Especialista en Marketing	6
Profesional de servicios gastronómicos	7
Editor de producción	8
Especialista en Desarrollo Comercial	9
Propietario/Fundador	10

Reino Unido: Ocupaciones en declive	Ranking
Empleado administrativo	1
Consultor en Tecnología Informática	2
Especialista en Soporte Informático	3
Especialista en Servicio al Cliente	4
Especialista en Finanzas Corporativas	5
Contador	6
Administrador de Sistemas Informáticos	7
Gerente de Proyecto	8
Vendedor	9
Ingeniero	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en el Reino Unido, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Especialista en Recursos Humanos	Reclutador	1	0,61
Empleado administrativo	Vendedor minorista	2	0,62
Especialista en Servicio al Cliente	Especialista en Telecomunicaciones	3	0,80
Director de tecnología	Desarrollador de <i>software</i>	4	0,89
Contador	Empleado de cuentas por pagar	5	0,82
Administrador de entretenimiento	Equipo de producción	6	0,82
Especialista en Finanzas Corporativas	Analista de negocios	7	0,76
Consultor en tecnología informática	Administrador de sistemas informáticos	8	0,90
Especialista en Desarrollo Comercial	Estratega de negocios	9	0,81
Especialista en Finanzas	Tesorero	10	0,94

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

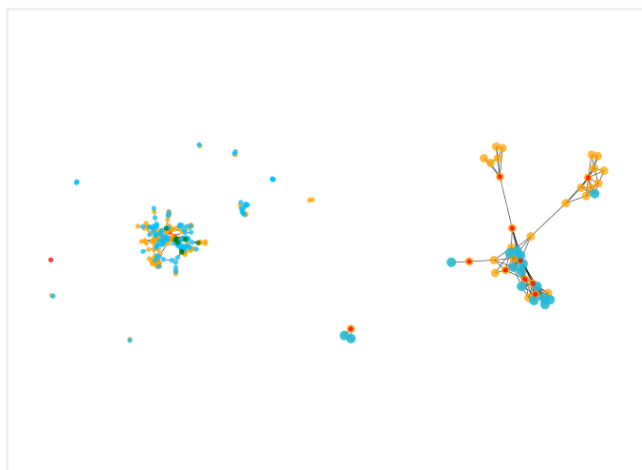


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

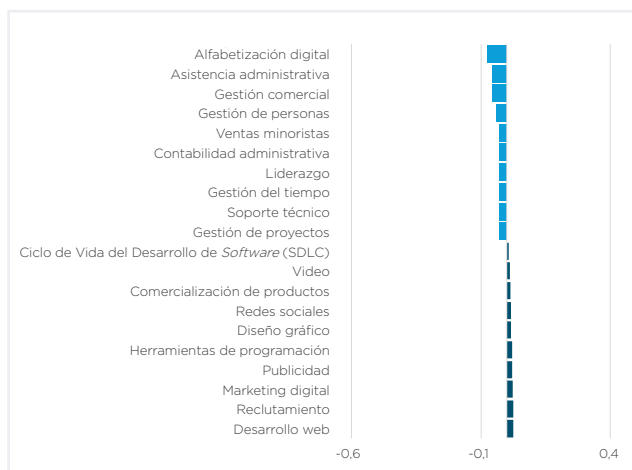


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos: Ocupaciones emergentes	Ranking
Desarrollador de <i>Software</i>	1
Reclutador	2
Estratega de negocios	3
Especialista en Marketing	4
Agente de bienes raíces	5
Consultor	6
Becario de investigación	7
Especialista en Redes Sociales	8
Profesional de servicios gastronómicos	9
Analista de datos	10

Estados Unidos: Ocupaciones en declive	Ranking
Empleado administrativo	1
Consultor en Tecnología Informática	2
Propietario/Fundador	3
Especialista en Servicio al Cliente	4
Administrador de Sistemas Informáticos	5
Vendedor minorista	6
Oficial militar	7
Contador	8
Supervisor de equipamiento pesado	9
Técnico en Mecánica y Mantenimiento	10

Nota: Estas tablas clasifican las 10 ocupaciones más emergentes y con mayor declive en Estados Unidos, según el análisis de las tasas de contratación para cada ocupación entre 2007-2018, utilizando los datos de LinkedIn para ese país.

Desde	Hacia	Ranking	Correlación
Director de Tecnología	Desarrollador de <i>Software</i>	1	0,88
Ingeniero Informático	Desarrollador de <i>Software</i>	2	0,86
Empleado administrativo	Empleado de oficina	3	0,76
Especialista en Servicio al Cliente	Staff Manager	4	0,65
Agente inmobiliario	Agente de bienes raíces	5	0,86
Miembro de junta corporativa	Estratega de negocios	6	0,81
Vendedor de Nuevos Hogares	Agente de bienes raíces	7	0,94
Consultor en Tecnología Informática	Administrador de Sistemas Informáticos	8	0,88
Tecnólogo de alimentos	Profesional de servicios gastronómicos	9	0,46
Especialista en Publicidad	Especialista en Marketing	10	0,94

Transiciones donde se espera el mayor aumento de la tasa de contratación

Nota: Esta tabla clasifica las 10 principales transiciones a la ocupación más cercana que generarían el mayor aumento en las tasas de contratación. La última columna muestra la correlación entre ambas ocupaciones. Una correlación más alta significa que la transición es más probable.

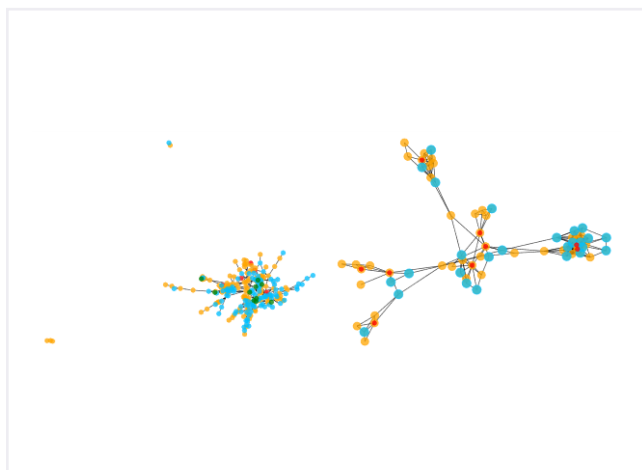


Figura A. Red de todas las ocupaciones (izq.) y las ocupaciones con mayor declive (der.).

Nota: cada nodo en el gráfico representa una ocupación. Las ocupaciones que están más conectadas entre sí mediante una línea tienen coeficientes de correlación más altos. Las ocupaciones que están desconectadas entre sí tienen un coeficiente de correlación de cero o estadísticamente no significativo. La distancia real entre los nodos desconectados no refleja necesariamente la distancia entre ocupaciones. Código de colores: con mayor declive (rojo), más emergente (verde, solo en gráfico de todas las ocupaciones), en declive (naranja), emergente (azul).

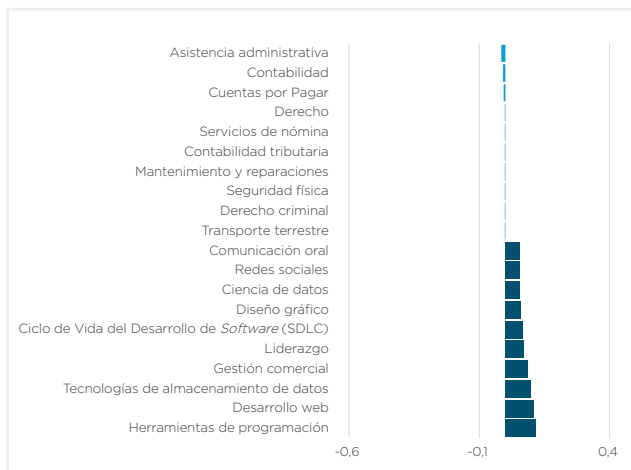


Figura B. Principales habilidades emergentes y en declive debido a cambios ocupacionales

ANEXO TÉCNICO

Tabla 1. Definiciones y conceptos utilizados en el informe

Concepto	Definición
Ocupación	Los usuarios incluyen su historial de trabajo (cargos y roles) como texto no estructurado. Luego, los algoritmos de aprendizaje automático los categorizan en ocupaciones. LinkedIn tiene diferentes taxonomías de ocupación con distintos niveles de granularidad. Este análisis utilizó una taxonomía de 283 ocupaciones.
Habilidad	Hay tres formas de recopilar las habilidades desde los perfiles de usuarios de LinkedIn: implícita, inferida y explícita. Las habilidades explícitas son aquellas que los usuarios confirman o registran en su perfil. Las habilidades implícitas son aquellas que se extraen de otro texto en el perfil de usuario, pero que no se registran en la sección de habilidades (por ejemplo, alguien escribe: "Uso Microsoft Office para escribir documentos legales" en el cuadro que describe la función que realiza). Las habilidades inferidas son las que se deducen basándose en la información de su perfil, pero que no pertenecen a las otras dos categorías. El análisis en este documento consideró habilidades implícitas y explícitas. No se utilizaron habilidades inferidas. Tampoco consideró las habilidades validadas por otros usuarios.
Grupo de habilidades	LinkedIn tiene un conjunto de 249 grupos de habilidades. Para desarrollarlos, el equipo de taxonomistas generó un conjunto de nombres de grupos para asegurar la representación de todas las industrias, cargos y formación académica/profesional basada en taxonomías comunes, tales como ISIC, NAICS O*NET, código CIP e ICBF. Se ejecutó un modelo PNL que usa técnicas de integración para asignar qué grupo es "más cercano" a cada habilidad. La distancia se define utilizando un espacio de integración que se desarrolla utilizando la presencia de habilidades compartidas. Por ejemplo, 'C ++', 'Java' o 'Python' a menudo pueden aparecer juntos en los perfiles de los desarrolladores de <i>software</i> y, por lo tanto, tienen una distancia estrecha entre sí. Usando la medida de distancia, 'C ++', 'Java' o 'Python' podrían agruparse en el grupo de "Herramientas de programación".
Contratación	Revisamos los perfiles de usuarios y, para cada cargo, consideramos el año de "contratación" como la fecha de inicio. Si un usuario cambia de cargo, pero sigue con el mismo empleador, esta información no se cuenta como una nueva contratación.

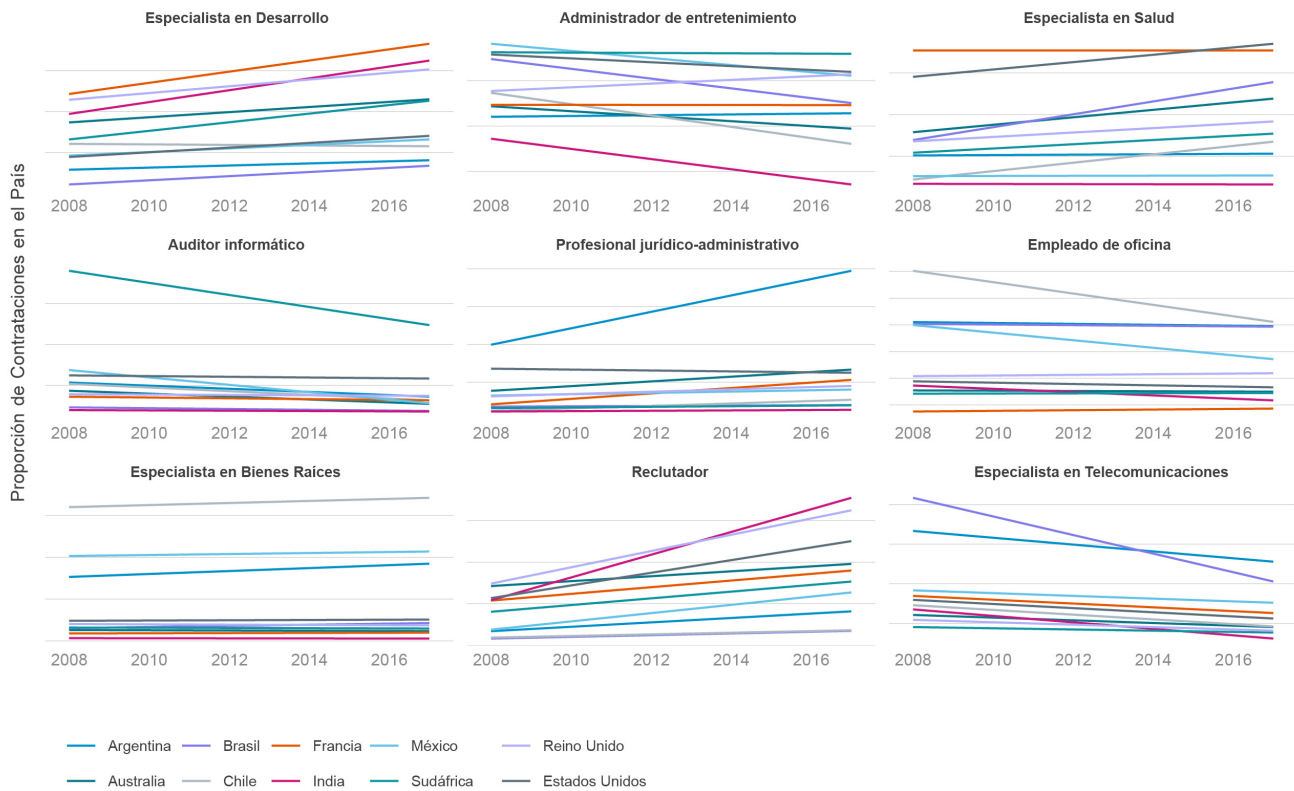
MÉTODOS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS

Calculando las ocupaciones emergentes y aquellas en declive

Para cada país y para cada año, las contrataciones en cada ocupación se miden como una proporción de las contrataciones totales para cada país-año. Estimamos una tendencia temporal de contratación para cada combinación de ocupación y país durante el período 2008-2017. Utilizamos un modelo lineal para hacer una regresión de la tasa de contratación en función de una variable de año para identificar la tendencia lineal de contratación y suavizar la variación anual. Luego, ordenamos todas las ocupaciones de acuerdo con sus tendencias de contratación para elegir las diez ocupaciones emergentes y aquellas en declive de acuerdo con esta métrica.

Las ocupaciones que están emergiendo y en declive se definen como aquellas con el mayor aumento o reducción (respectivamente) en las proporciones de contratación durante el período observado. Por lo tanto, la identificación de las ocupaciones emergentes y en declive se basa en la pendiente de cada línea de regresión. La Figura 14 muestra algunos ejemplos de ajustes por regresión lineal para la misma ocupación en cada uno de los 10 países incluidos en nuestro análisis. A primera vista, la mayoría de las ocupaciones muestran tendencias similares en todos los países. Este es el caso del especialista en desarrollo comercial, en nuestro ejemplo. El reclutador, que se identificó como una ocupación emergente, sin duda muestra una línea con pendiente pronunciada en países como la India y el Reino Unido, y una tendencia creciente, pero más lenta, en los demás países. Esto significa que, entre 2008 y 2017, la tasa de contratación para reclutadores varió en estos diez países.

Figura 1. Tendencias de contratación para ocupaciones seleccionadas, comparadas por país



Calculando los cambios en la demanda de habilidades

Una de las características clave de los datos de LinkedIn es que nos permiten estimar con confianza la proporción de trabajadores con una habilidad específica, en una ocupación y en un momento exacto, para cada país. Estas habilidades son las que informan los trabajadores que actualmente están empleados en cada trabajo. Un aporte clave de este documento es la propuesta de una descomposición que nos permite medir los cambios en la demanda de habilidades. Si bien las limitaciones de los datos solo nos permitieron capturar el componente generado por cambios en las contrataciones ocupacionales, creemos que la aplicación de esta fórmula a otras fuentes de datos podría producir información valiosa para los hacedores de política. A continuación describimos cómo derivamos esta fórmula y la intuición detrás de ella.

Definimos el número de trabajadores en la ocupación i con la habilidad k en el momento t por N_{ikt} . Dejamos que N_{it} y N_{kt} denoten el número total de trabajadores en la ocupación i y el número total de trabajadores que tienen la habilidad k , respectivamente. Siguiendo una secuencia de operaciones aritméticas, podemos derivar una fórmula que expresa el cambio en la tasa de contratación de los trabajadores que tienen la habilidad k entre dos períodos. Esta fórmula expresa el cambio como la suma de dos componentes: 1) el componente “entre”, que muestra cómo cambia la demanda de habilidades porque cambia la demanda de trabajadores en cada ocupación, y 2) el componente “intra”, que muestra cómo cambia la demanda de habilidades porque la proporción de trabajadores con una determinada habilidad cambia para cada ocupación.

$$\begin{aligned}
 N_{ikt} &\equiv N_{ikt} \quad (1) \\
 N_{ikt} &\equiv \frac{N_{ikt}}{N_{it}} * N_{it} \quad (2) \\
 \sum_i N_{ikt} &\equiv \sum_i \frac{N_{ikt}}{N_{it}} * N_{it} \quad (3) \\
 \sum_i N_{ikt} &= \sum_i S_{ikt} * N_{it} \quad (4) \\
 &\text{where } S_{ikt} = \frac{N_{ikt}}{N_{it}} \\
 N_{kt} &= \sum_i S_{ikt} * N_{it} \quad (5) \\
 H_{kt_1} &= \sum_i S_{ikt_1} * H_{it_1} \quad (6) \\
 &\text{where } H_{kt_1} = \frac{\Delta N_{kt}}{\Delta N_t} \text{ and } H_{kt_1} = \frac{\Delta N_{it}}{\Delta N_t} \\
 \Delta H_{kt} &= \sum_i S_{ikt_1} * \Delta H_{it} + \sum_i \Delta S_{ikt} * H_{it_1} \quad (7)
 \end{aligned}$$

El paso (1) es una identidad. En el paso (2), multiplicamos y dividimos por el número de trabajadores en la ocupación i . En el paso (3), sumamos todas las ocupaciones en ambos lados de la ecuación. En el paso (4), usamos la definición de la proporción de trabajadores en ocupación i que tienen habilidad k . En el paso (5), usamos el hecho que la sumatoria a lo largo de las ocupaciones produce la cantidad total de trabajadores con la habilidad k .

En el paso (6), se fija el momento en que se mide la proporción de trabajadores en la ocupación i con la habilidad k y se expresa la ecuación 5 como la tasa de contratación dentro de ese período. La tasa de contratación se define como el cambio en el empleo en una ocupación (o una habilidad dada) como una fracción del cambio total en los empleos dentro de ese período. Finalmente, en el paso (7), expresamos el cambio en las tasas de contratación como el diferencial total (discreto). Los cambios se calculan entre el período 2008-2017. La primera parte es el componente entre y el segundo es el componente intra.

El componente entre proporciona una medida de los cambios en la demanda de habilidades asociados con cambios ocupacionales, suponiendo que el contenido de las habilidades en cada ocupación no ha cambiado. El componente intra es el cambio en las habilidades impulsado por cambios en estas al interior de cada ocupación. Debido a las limitaciones de los datos, no podemos medir los cambios en la utilización de las habilidades dentro de las ocupaciones durante el período de estudio. Por lo tanto, todas nuestras mediciones del cambio de habilidades se refieren exclusivamente a las que se producen debido a los cambios ocupacionales.

Construyendo los gráficos de la red ocupaciones-habilidades

Estimamos la importancia de una habilidad en una ocupación midiendo cuánto mayor es la proporción de usuarios de LinkedIn que poseen esa habilidad, en esa ocupación dada, en relación con la proporción promedio de usuarios que poseen dicha habilidad en cada país.¹⁶ Basándonos en estas medidas, caracterizamos cada ocupación por un conjunto de índices de importancia de las habilidades y estimamos la proximidad entre las ocupaciones calculando los coeficientes de correlación para cada par de ocupaciones en cada país. Solo mantuvimos los coeficientes de correlación que eran estadísticamente significativos. El resultado es una matriz que relaciona cada ocupación con las demás en cada uno de los 10 países de nuestra muestra. Luego, tratamos las correlaciones como mediciones de distancia, que se representan en un gráfico de red. Los valores más altos de las correlaciones representan distancias más cortas, mientras que los valores de las correlaciones más bajas representan distancias más largas. Los nodos en cada gráfico son las ocupaciones, mientras que los bordes representan la correlación entre ocupaciones. Para lograr una mejor visualización, mantuvimos las correlaciones que tenían un valor de al menos 0,5 y usamos un método de ilustración llamado “diseño espiral”, que posiciona los nodos mediante un algoritmo dirigido por fuerza Fruchterman-Reingold.¹⁷

En la Tabla 2, Estados Unidos tiene, en promedio, 3,7 ocupaciones relacionadas por cada ocupación, mientras que Argentina tiene 1,6, lo que indica que el grado de similitud entre las ocupaciones parece ser mayor en el primer país.

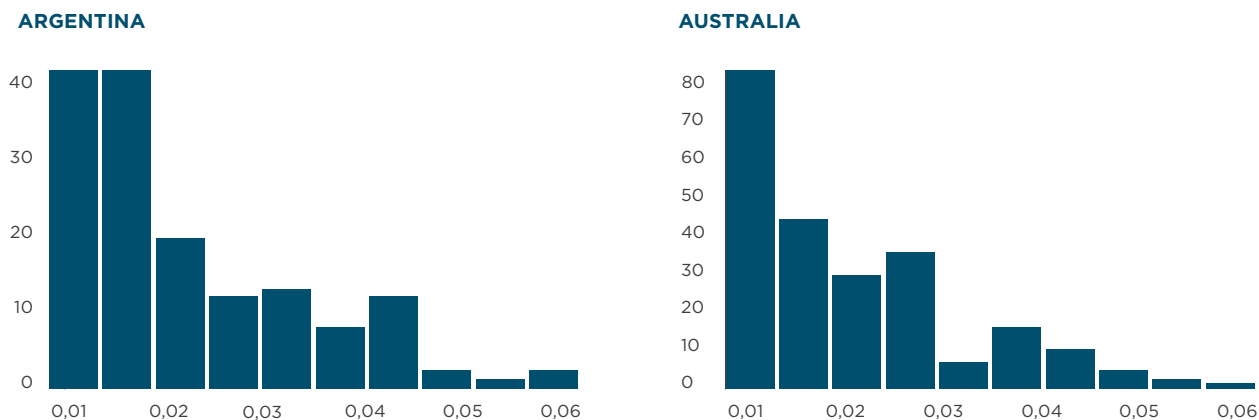
País	Argentina	Australia	Brasil	Chile	Francia	India	México	Sudáfrica	Reino	US
Ocupaciones (Nodos)	166	229	206	170	228	226	192	196	244	263
Conexiones (Aristas)	267	449	387	341	378	446	413	338	575	960
Conexiones por ocupación	1,6	2,0	1,9	2,0	1,7	2,0	2,2	1,7	2,4	3,7

Tabla 2. Estadísticas de redes

Nota: Todos los gráficos de red están contruidos sin direccionalidad, usando correlaciones por pares estadísticamente significativas por encima de 0,5 entre todas las ocupaciones. La distancia de las aristas representa el valor de cada correlación por pares.

La centralidad de grado de un nodo describe la fracción de nodos a los que está conectado. La Figura 2 muestra la distribución de la centralidad de grado para cada nodo en cada país. En la mayoría de los países, muchos nodos están desconectados o conectados a un puñado de ocupaciones. Esto se observa en la alta frecuencia de ocupaciones con bajos valores de centralidad de grado. Por el contrario, una red altamente conectada, como Estados Unidos, tiene una distribución más uniforme de los valores de centralidad de grado.

Figura 2. Distribución del grado de centralidad de las redes de ocupaciones

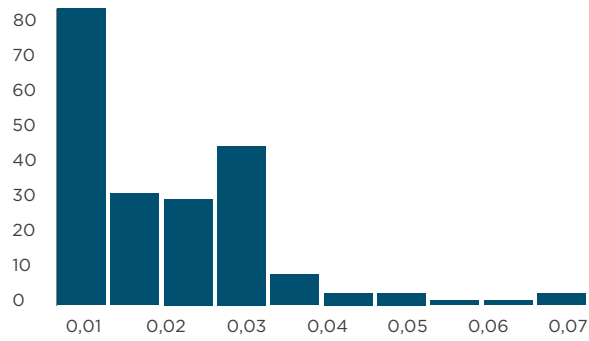


¹⁶El índice revela cuánto se ha sobreexpresado cada habilidad en una ocupación en relación con la economía entera

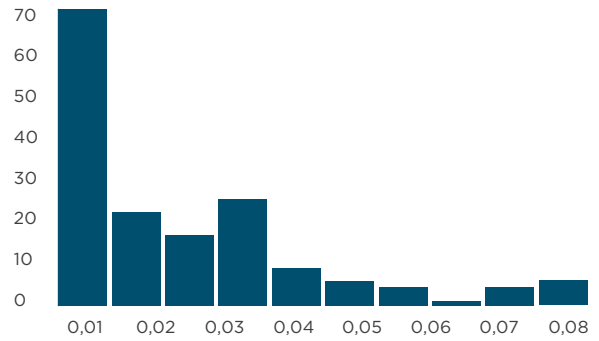
¹⁷Ver la documentación del paquete [Networkx](#).

Figura 2 (continuación). Distribución de la centralidad de grado de las redes de ocupaciones

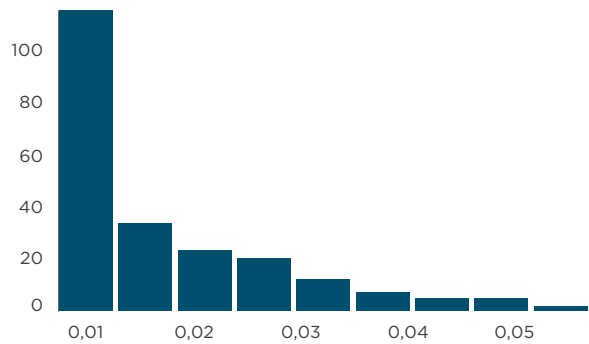
BRASIL



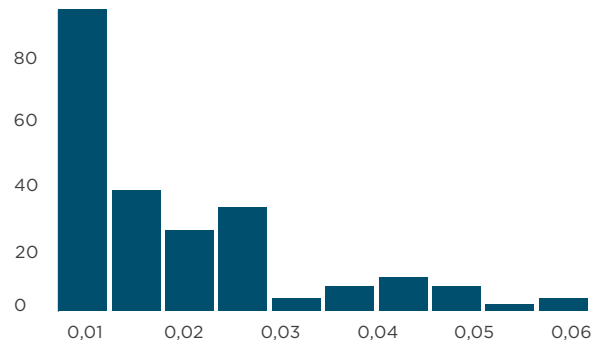
CHILE



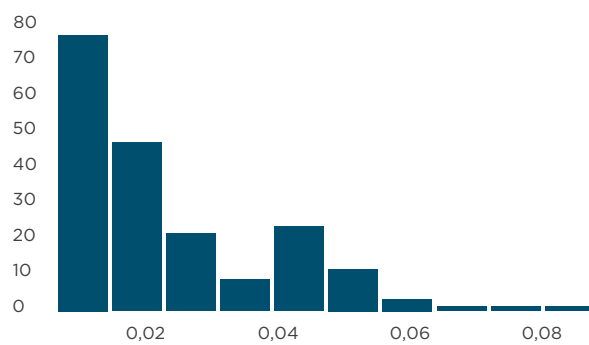
FRANCIA



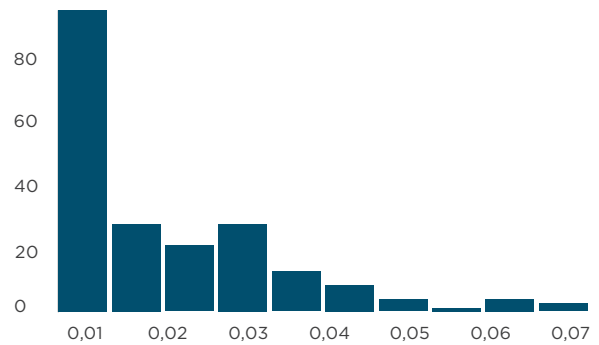
INDIA



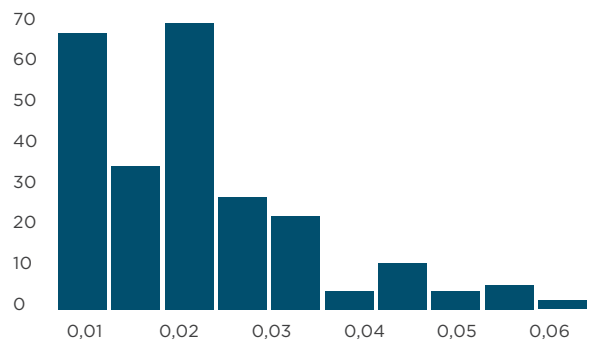
MÉXICO



SUDÁFRICA



REINO UNIDO



ESTADOS UNIDOS

