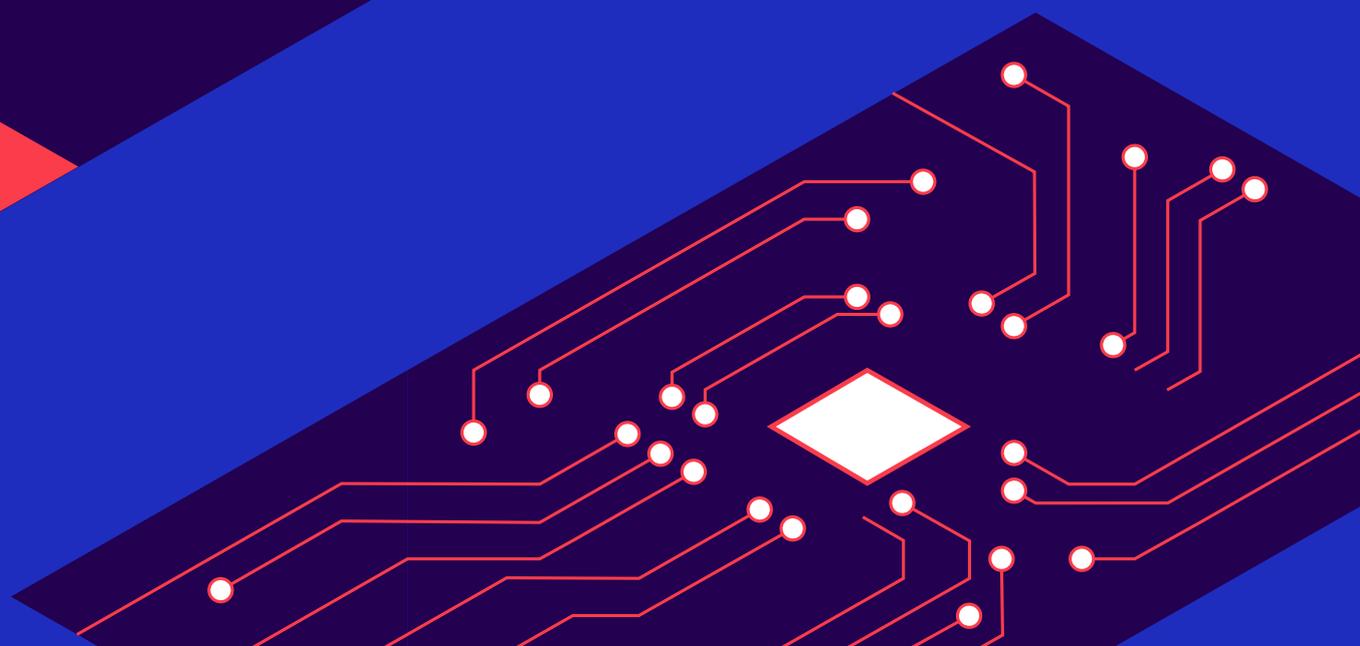


▶ Déficit de competencias y migración laboral en la esfera de la tecnología de la información y las comunicaciones en Alemania, Canadá, China, India, Indonesia, Singapur y Tailandia

Proyecto «El futuro del trabajo en las TIC»

Informe de síntesis



Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifrro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

ISBN 978-92-2-033028-9 (impreso)

ISBN 978-92-2-033027-2 (PDF)

Publicado también en inglés: *Skills shortages and labour migration in the field of information and communication technology in Canada, China, Germany, India, Indonesia, Singapore and Thailand. Synthesis report*, ISBN 978-92-2-033020-3 (impreso), ISBN 978-92-2-033019-7 (PDF); y en francés: *Pénuries de compétences et migrations de main-d'œuvre dans le secteur des technologies de l'information et de la communication en Allemagne, au Canada, en Chine, en Inde, en Indonésie, à Singapour et en Thaïlande. Rapport de synthèse*, ISBN: 978-92-2-033026-5 (impreso), 978-92-2-033025-8 (PDF).

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns.

Esta publicación ha sido realizada por el Servicio de Producción,
Impresión y Distribución de Documentos y Publicaciones (PRODOC) de la OIT.

► *Creación gráfica, concepción tipográfica, compaginación,
impresión, edición electrónica y distribución.*

PRODOC vela por la utilización de papel proveniente de bosques gestionados de manera durable y responsable desde el punto de vista medioambiental y social.

Código: SCR-REP

► Prefacio

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas dedicado a promover las oportunidades de las mujeres y los hombres de conseguir un trabajo decente y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana. El Departamento de Políticas Sectoriales de la OIT promueve el trabajo decente sobre la base de prestar apoyo a los mandantes tripartitos de la Organización, esto es, a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores, a fin de que creen oportunidades y aborden los desafíos en 22 sectores económicos y sociales diferentes, a nivel mundial, regional y nacional.

La digitalización es uno de los factores determinantes de cambio. A medida que la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) sigue avanzando y las tecnologías digitales se integran cada vez más en los sectores de nuestras economías, las competencias más requeridas también cambian, y su demanda es cada vez mayor. A fin de comprender mejor las implicaciones para el mundo del trabajo, en los últimos dos años y medio y en el marco del proyecto de la OIT «El futuro del trabajo en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)», se han realizado estudios en profundidad sobre las necesidades previstas de trabajadores cualificados en las TIC, y se han formulado estrategias para hacer frente a la escasez de mano de obra, entre ellas el incremento de las inversiones en educación y capacitación en TIC y una mejor regulación de la migración laboral internacional.

En este informe, que es el último de una serie de tres informes, se resumen las conclusiones del proyecto, que se formularon sobre la base de las investigaciones realizadas en Alemania, Canadá, China, India,

Indonesia, Singapur y Tailandia. Las conclusiones presentadas en los tres informes son una aportación a la base de conocimientos de la OIT sobre el futuro del trabajo, el desarrollo de las competencias y el aprendizaje permanente efectivo para todos, con miras a apoyar los esfuerzos de los mandantes tripartitos de la OIT para promover el trabajo decente en la economía digital.

Este proyecto responde al llamamiento de la Declaración del Centenario de la OIT para el Futuro del Trabajo (2019) de «promover la adquisición de competencias, habilidades y calificaciones para todos los trabajadores a lo largo de la vida laboral». Además, realiza una aportación pequeña pero significativa al logro de algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular al Objetivo 4 (Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos), al Objetivo 5 (Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas) y al Objetivo 8 (Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos).

Por último, deseamos expresar nuestro agradecimiento al Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar del Japón por el generoso y estratégico apoyo financiero que ha proporcionado a este proyecto de investigación.

► **Alette van Leur**
Directora
Departamento de Políticas
Sectoriales

► Agradecimientos

El análisis que se presenta en este informe se basa en el estudio de la Dra. Nicola Düll (Economix Research & Consulting), que realizó gran parte de la investigación y escribió los dos primeros informes de la serie.

El presente informe ha sido elaborado por Shreya Goel y contó con la supervisión de Hitomi Takeuchi-Nakagome (Directora de Proyecto), Casper N. Edmonds (Jefe de la Unidad de Industria Manufacturera, Energía y Minería), Akira Isawa (Director Adjunto) y Alette van Leur (Directora del Departamento de Políticas Sectoriales). Elizabeth Fagan (consultora externa) revisó y editó el informe.

También cabe expresar un sincero agradecimiento, por sus valiosas contribuciones y el apoyo prestado en la preparación y realización de las misiones de investigación en los países, a las siguientes personas: Tomoko Nishimoto, ex Directora Regional, Rakawin Leechanavanichpan, Oficial de Programas, Jordi Prat Tuca, Coordinador Regional Técnico y de Programas, y Jittima Srisuknam, Oficial de Programas, de la Oficina Regional de la OIT para Asia y el Pacífico; Graeme Buckley, Director del Equipo de Apoyo Técnico sobre Trabajo Decente de la OIT para Asia Oriental y Sudoriental y el Pacífico, y de la Oficina de País de la OIT para Tailandia, Camboya y República Democrática Popular Lao; Claire Courteille-Mulder, Directora, y Xiaochu Dai, Director Adjunto, de la Oficina de País de la OIT para China y Mongolia; Annette Niederfranke, Directora de la Oficina de País de la OIT para Alemania; Dagmar Walter, Directora, Sudipta Bhadra, Oficial

Superior de Programas, y Gabriel Bordado, Especialista en Competencias y Empleabilidad, de la Oficina de País de la OIT para la India; Michiko Miyamoto, Directora, y Tedy Gunawan, Oficial de Programas, de la Oficina de País de la OIT para Indonesia; y Kevin Cassidy, Director, y Jennifer Mansey, ex Oficial de Políticas Públicas y Comunicaciones, de la Oficina de País de la OIT para los Estados Unidos.

Este trabajo también ha contado con las valiosas aportaciones, observaciones y orientaciones de un grupo más amplio de colegas de la OIT, entre los que se incluyen, entre otros, Uma Rani Amara, Hae Kyeong Chun, Sara Elder, Adam Greene, Christine Hofmann, Rafael Peels, Natalia Popova, Olga Strietska-Ilina y Valentina Stoevska.

▶ Índice

Prefacio	2
Agradecimientos	3
Introducción	6
Capítulo 1	
Panorama general de la economía digital	7
1.1. Tendencias en el sector de las TIC	7
1.2. Los especialistas en TIC en el mundo del trabajo	8
1.2.1. Estadísticas de empleo	8
1.2.2. Educación	9
1.2.3. Salarios	10
1.2.4. El empleo femenino en el sector de las TIC	10
1.2.5. Empleo de los trabajadores de edad y de los que están a mitad de carrera	11
1.2.6. Especialistas en TIC migrantes	12
1.3. Trabajo por cuenta propia y en plataformas	13
1.4. Condiciones de trabajo y seguridad y salud en el trabajo	14
1.5. Actores principales en la economía digital – gobiernos y organizaciones de empleadores y de trabajadores	14
Capítulo 2	
Previsión de las competencias necesarias en la economía digital	16
2.1. Déficit y demanda futura de especialistas en TIC	16
2.1.1. Por sector y ocupación	17
2.2. Necesidades y déficits de competencias	17
2.2.1. Competencias técnicas	17
2.2.2. Competencias sociales (soft skills)	18
2.2.3. Competencias interdisciplinarias	18
Capítulo 3	
Estrategias para que las personas adquieran las competencias demandadas	20
3.1. El aprendizaje permanente en el ámbito de las TIC	20
3.2. Enseñanza postsecundaria (universidades e institutos de formación)	21
3.2.1. Aprendizaje basado en el trabajo para estudiantes y recién graduados	22
3.2.2. Competencias sociales	22
3.2.3. Enfoques interdisciplinarios	23
3.3. La formación continua	23

Capítulo 4

Promover la creación de ocupaciones inclusivas y diversas en la esfera de las TIC	25
4.1. Igualdad de género	25
4.1.1. Las mujeres en la enseñanza de las TIC	26
4.1.2. Obstáculos al desarrollo profesional de las mujeres especialistas en TIC	26
4.2. Trabajadores a mitad de carrera y trabajadores de edad	27
4.3. Trabajadores migrantes	27
4.3.1. Migración de retorno	29
4.3.2. Retención de estudiantes internacionales	29
Principales conclusiones y posibles respuestas de política	30
Referencias	34

► Introducción

La tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) es un sector económico fundamental, una importante fuente de empleo y puede considerarse como la columna vertebral de la economía digital. Sin embargo, muchos países hacen frente a una escasez de trabajadores altamente cualificados en TIC, lo que puede afectar al crecimiento económico. No obstante, si se cuenta con políticas adecuadas en vigor, se realiza una inversión específica en educación y capacitación, y se mejora la gestión de la migración laboral, la economía digital está en condiciones de contribuir de manera significativa al fomento del trabajo decente y al crecimiento económico inclusivo en los planos mundial, regional y nacional.

En el marco del proyecto de la OIT «El futuro del trabajo en las TIC» se han realizado estudios en profundidad sobre las necesidades previstas de trabajadores cualificados en las TIC, y se han formulado estrategias para hacer frente a la escasez de mano de obra, mediante el incremento de las inversiones en educación y capacitación en TIC y una mejor regulación de la migración laboral internacional.

Este es el informe final de una serie de tres informes. En él se resumen las conclusiones de los dos primeros informes, que se centran en el déficit de competencias, el desarrollo de las competencias y la migración de trabajadores altamente cualificados en las TIC en Alemania, Canadá, China, India, Indonesia, Singapur y Tailandia. Dichos informes se elaboraron sobre la base de estadísticas económicas y laborales, amplios estudios de la bibliografía y entrevistas realizadas

en misiones de investigación con representantes de gobiernos, instituciones de capacitación, universidades, organizaciones de investigación, organizaciones de empleadores y de trabajadores, agencias de contratación y empresas privadas del sector de las TIC en esos siete países. El presente informe de síntesis se basa, además, en el análisis realizado en el contexto de los dos primeros informes (OIT, 2019; OIT, 2020a).

Este informe ofrece una visión general de: a) las tendencias en el sector de las TIC, los mercados de trabajo en el ámbito de las TIC y la migración de los trabajadores capacitados en TIC; b) la demanda potencial de trabajadores cualificados y los desfases de competencias actuales y previstos en la economía digital; y c) las estrategias para mejorar la educación y la capacitación en TIC. Debido a la falta de datos disponibles públicamente y a las diferencias en las definiciones que utilizan las distintas oficinas nacionales de estadística, resultó difícil comparar las tendencias del sector de las TIC y del empleo en los siete países.

Además, en este informe se resumen las principales conclusiones de la investigación y se esbozan posibles respuestas de política que podrían adoptarse, con miras a ampliar las iniciativas en curso a fin de promover las oportunidades de trabajo decente en la economía digital.



1

Panorama general de la economía digital

Las economías y las sociedades de todo el mundo están experimentando una profunda transformación debido a los rápidos avances tecnológicos y al aumento exponencial de la utilización de las TIC.

Resulta difícil imaginar un mundo sin tecnologías digitales. La pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha demostrado aún más la importancia de la preparación para el mundo digital. La inversión en la infraestructura necesaria y la adopción de un enfoque de la tecnología inclusivo y centrado en las personas serán cruciales para «reconstruir mejor» en el escenario posterior a la pandemia.

La adopción de tecnologías digitales transformadoras y la rápida innovación tecnológica han generado una enorme riqueza en un tiempo récord, y son elementos muy importantes para acelerar el progreso hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ahora bien, la digitalización está provocando, inevitablemente, grandes cambios en los mercados de trabajo de todo el mundo, que deben gestionarse cuidadosamente. La economía digital en rápido crecimiento requerirá un conjunto de competencias nuevas y diferentes que actualmente no existen, tanto en el sector de las TIC¹ como en otros sectores de la economía digital².

► 1.1. Tendencias en el sector de las TIC

► Cuadro 1. El sector de las TIC como porcentaje del PIB nacional

País (año)	Contribución del sector de las TIC* al PIB total (en porcentaje)
Alemania (2017)	4,2
Canadá (2018)	4,5
China (2015)	4,8
India (2018)	7,9**
Indonesia (2016)	7,2
Singapur (2018)	4,1

*Los países examinados han adoptado definiciones diferentes del sector de las TIC.

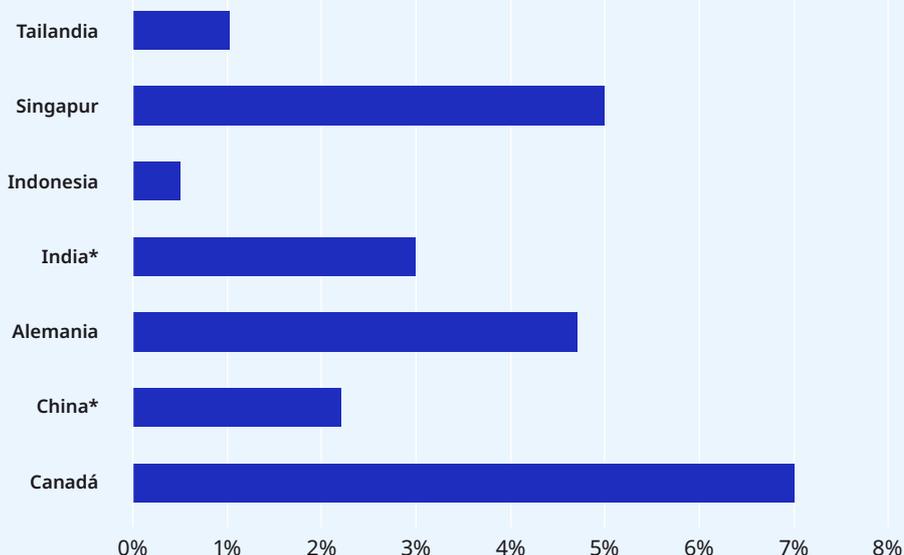
**La cifra hace referencia únicamente al sector de la tecnología de la información (TI).

Nota: no se dispone de datos sobre el tamaño del sector de las TIC en Tailandia.

Fuentes: Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019 (Canadá); OCDE, 2019 (China); Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía, 2018 (Alemania); Ministerio de Electrónica y Tecnología de la Información, sin fecha (India); Agahari, W., 2017 (Indonesia); Ministerio de Comercio e Industria, 2018 (Singapur).

1 Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), Rev. 4, las actividades clasificadas en el sector de las TIC serían las siguientes: 2610, 2620, 2630, 2640 y 2680 (Manufacturas de TIC); 4651 y 4652 (Comercio de TIC); 5820 (Servicios de TIC); 6110, 6120, 6130 y 6190 (Telecomunicaciones); 6201, 6202 y 6209 (Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas); 6311 y 6312 (Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas; portales en la web); y 9511 y 9512 (Reparación de ordenadores y de equipo de comunicaciones).

2 Si bien no existe una definición acordada de la economía digital, se considera que incluye el sector de la tecnología de la información/TIC, así como los modelos de comercio digital emergentes. Algunas entidades también incluyen en la economía digital las aplicaciones más amplias de tecnologías digitales en las empresas ya existentes.

► **Gráfico 1. Porcentaje de la fuerza de trabajo nacional empleada como especialistas en TIC en los siete países**

* No se dispone de datos sobre el número de especialistas en TIC de la India y China; en su lugar, se ha utilizado el número de personas que trabajan en el sector de las TIC.

Fuentes: Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019 (Canadá); OCDE, 2019 (China); Encuesta de Población Activa de la OIT, 2017 (Alemania); OCDE, 2018 (India); Statistics Indonesia (BPS), 2018 (Indonesia); Chua, A., 2018 (Singapur); Encuesta de Población Activa de la Oficina Nacional de Estadística, 2017 (Tailandia).

El sector de las TIC ha crecido muy rápidamente en los últimos años en los países examinados en el estudio. El crecimiento más espectacular se ha producido en el sector de las TIC de la India, que pasó de representar el 1,2 por ciento del producto interno bruto (PIB) en 1998, a más del 7,9 por ciento en 2018 (India, Ministerio de Electrónica y Tecnología de la Información, sin fecha). En el Canadá, de 2014 a 2018, el crecimiento de este sector fue más elevado que el de la economía en su conjunto (Canadá, Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019).

En consonancia con las tendencias mundiales, el crecimiento del sector de las TIC en la mayoría de los países examinados está impulsado en la actualidad por el crecimiento del subsector de servicios de TIC (UNCTAD, 2019). No obstante, en China, la base del crecimiento del sector de la TIC han sido las manufacturas de TIC y, en Tailandia, lo que ha impulsado el crecimiento del sector ha sido la exportación de bienes de TIC, en particular de equipos informáticos.

► 1.2. Los especialistas en TIC³ en el mundo del trabajo

Según los datos de las investigaciones de los siete países examinados, los especialistas en TIC suelen ser más jóvenes que el trabajador medio y, en su inmensa mayoría, varones. Además, la proporción de inmigrantes que trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC es más elevada que la de trabajadores inmigrantes en la economía en general.

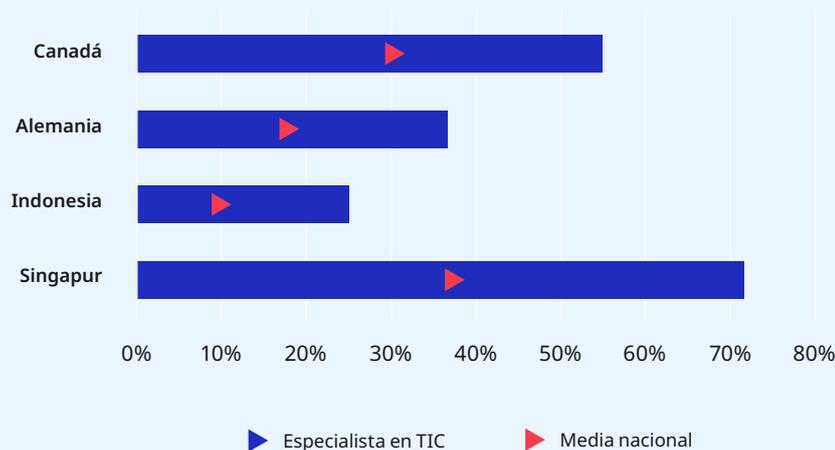
1.2.1. Estadísticas de empleo

Como se puede observar en el gráfico 1, los especialistas en TIC representan un importante porcentaje de la fuerza de trabajo en algunos de los países examinados.

El Canadá tenía la mayor proporción de especialistas en TIC, ya que representaban aproximadamente el 7 por ciento de la fuerza de trabajo del país. En cuanto

3 En este informe se utiliza la definición de «especialista en TIC» formulada por la OCDE y Eurostat. Según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) - 08, la OCDE y Eurostat, los especialistas en TIC son trabajadores altamente cualificados, e incluyen a los gerentes de servicios de TIC, los ingenieros en electrotecnología, los profesionales de las TIC y los técnicos de las TIC.

► **Gráfico 2. Porcentaje de especialistas en TIC que tienen un título universitario en comparación con la media nacional de los trabajadores no especializados en TIC**



Nota: no se dispone de los datos pertinentes correspondientes a China, India y Tailandia.

Fuentes: Gobierno del Canadá, 2020 (Canadá); informe de referencia, 2019 (Alemania); Encuesta Nacional de Población Activa (SAKERNAS), Statistics Indonesia (BPS), 2018, y OIT, 2017 (Indonesia); Infocomm Media Development Authority (IMDA), 2019 (Singapur).

a las cifras absolutas, la India tenía el mayor número de especialistas en TIC: aunque no se disponía de la cifra exacta, el sector de la tecnología de la información (TI) de ese país empleaba aproximadamente a 10 millones de trabajadores, incluidos los especialistas en TIC.

En muchos países, los especialistas en TIC han pasado a ser algunos de los trabajadores más solicitados. De 2014 a 2018, en el Canadá, el empleo en el sector de las TIC creció a un ritmo más rápido que el empleo en general en el conjunto de la economía canadiense. Aunque los especialistas en TIC representan un porcentaje relativamente pequeño de la fuerza de trabajo de Tailandia, el empleo en el sector de TIC en ese país aumentó a una tasa anual del 7 por ciento de 2012 a 2017.

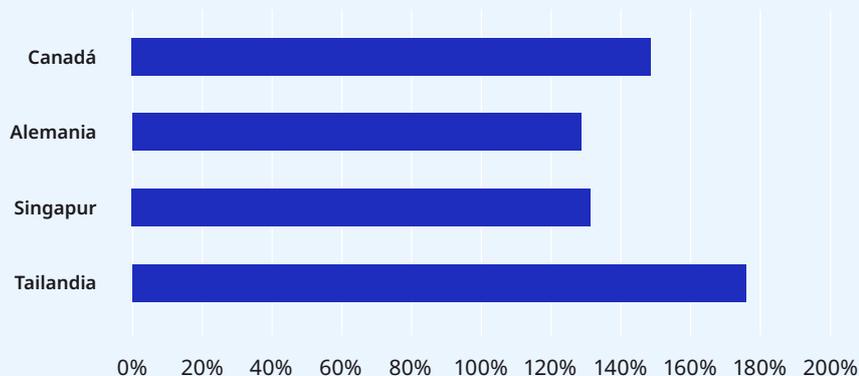
La investigación reveló que más del 50 por ciento de los especialistas en TIC de Alemania, Canadá y Singapur trabajaban en sectores distintos del de las TIC, como, por ejemplo, el sector financiero. Se prevé que esa proporción aumente aún más en el futuro, a medida que se acelere el ritmo de la digitalización. En Indonesia, el empleo de los especialistas en TIC creció más en determinados sectores económicos que en el propio sector de las TIC, por ejemplo, en el sector del comercio electrónico. Si bien no se dispone de datos análogos de China, India y Tailandia, los expertos en los países han subrayado que existe una importante demanda de especialistas en TIC en otros sectores de la economía.

1.2.2. Educación

Por lo general, los especialistas en TIC tienen un nivel educativo más alto que el resto de los trabajadores. Como se ilustra en el gráfico 2, en cuatro de los siete países analizados el porcentaje de especialistas en TIC que tienen un título universitario es superior al de los trabajadores no especializados en TIC.

No obstante, estas cifras deben interpretarse con cautela al comparar el nivel de cualificación de los especialistas en TIC de diferentes países. Por ejemplo, una gran parte de los especialistas en TIC de Alemania adquirieron su cualificación en la formación profesional, ya que en ese país está históricamente bien desarrollada, mientras que en Indonesia se considera que la educación que se imparte en las universidades es mejor que la de los institutos de formación profesional. En el Canadá, un porcentaje significativo de los especialistas en TIC obtiene su cualificación en escuelas secundarias, en lugar de en universidades, ya que aquellas suelen impartir una formación profesional más práctica y vinculada a la experiencia.

Aunque no se ha dispuesto de los datos pertinentes correspondientes a China, India y Tailandia, las entrevistas de investigación y las encuestas realizadas en segmentos específicos del sector de las TIC indicaron que el nivel de estudios de los especialistas en TIC de esos países era elevado. Por ejemplo, en una encuesta realizada en 600 empresas de la industria china de

► **Gráfico 3. Salarios de los especialistas en TIC en relación con la media nacional**

Nota: no se dispone de los datos pertinentes de China, India e Indonesia; las distintas definiciones de las ocupaciones y del alcance de los salarios impiden realizar un análisis comparativo.

Fuentes: Gobierno del Canadá, 2020 (Canadá); Federal Association for Information Technology, Telecommunications and New Media (Bitkom), 2019 (Alemania); Ministerio de Trabajo, 2018 (Singapur); Thailand Board of Investment (BOI), 2017 (Tailandia).

semiconductores se halló que la mayoría de las personas empleadas en esa industria tenían al menos una licenciatura.

Las investigaciones también han revelado que los certificados expedidos por las empresas privadas y otras formas de educación no formal están adquiriendo cada vez más importancia. Esas tendencias pueden explicarse por la escasez de especialistas en TIC en un contexto de rápidos cambios tecnológicos.

1.2.3. Salarios

Debido a la intensa competencia por los especialistas en TIC, los salarios que se les pagan han ido aumentando, y se prevé que continuarán subiendo. El incremento más espectacular se observa en China, donde los salarios en el sector de la TIC se duplicaron de 2012 a 2016, mientras que los salarios medios en el conjunto del país aumentaron solo un 50 por ciento en ese mismo período. Los salarios que perciben los especialistas en TIC en la India también han aumentado acusadamente, a medida que el sector de servicios de TI de ese país ha ido ascendiendo en la cadena de valor. En Singapur, los salarios de los especialistas en TIC han aumentado conforme a una tasa anual del 6,5 por ciento en los dos últimos años.

En los siete países examinados, los especialistas en TIC ganan salarios más altos en promedio que los trabajadores de otras ocupaciones. En el gráfico 3 se ilustra la cantidad que ganan los especialistas en TIC en relación con la media nacional en Alemania, Canadá, Singapur y Tailandia.

La diferencia en los salarios fue mayor en Tailandia, seguida por Canadá, Singapur y Alemania. En el

Canadá y Singapur, incluso las categorías de especialistas en TIC peor remuneradas ganaron más que la media nacional. Por ejemplo, los que trabajaban en las manufacturas de TIC y los servicios de comunicación en el Canadá eran los trabajadores peor pagados del sector de las TIC canadiense, pero aun así ganaban un 27 por ciento más que la media nacional.

En la mayoría de los países, los salarios de las personas que trabajaban en las manufacturas de TIC eran más bajos que los de las que trabajaban en los servicios de TIC. Los subsectores mejor remunerados varían según el país. En la industria de circuitos integrados de China, los salarios más elevados correspondían a las personas que trabajaban en el diseño de TIC; en Indonesia, en cambio, los salarios más elevados del sector de las TIC eran los de las personas que trabajaban en el subsector de las telecomunicaciones.

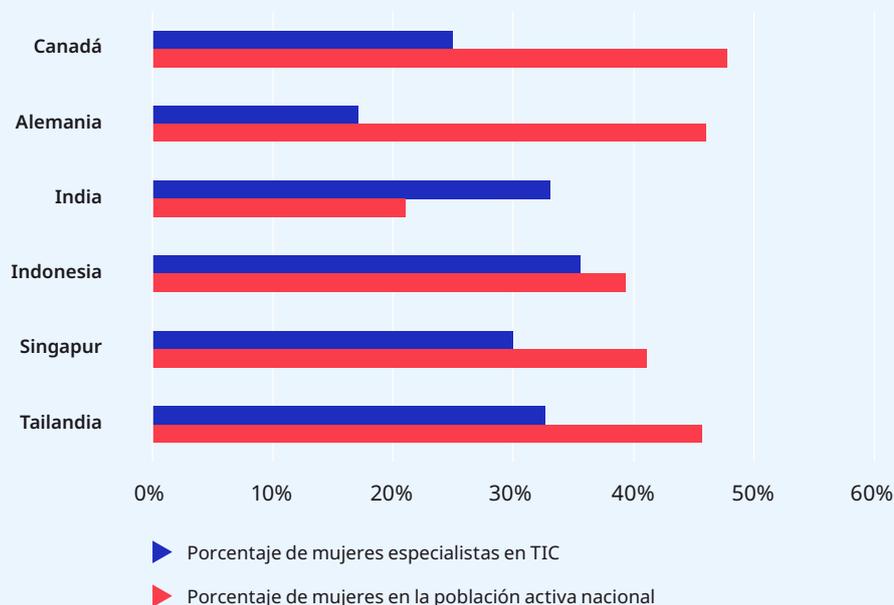
Las entrevistas de investigación pusieron de relieve que los elevados salarios han hecho que a las pequeñas y medianas empresas les resulte difícil la contratación de especialistas en TIC.

Tanto las pequeñas como las grandes empresas de TIC de los siete países han tratado de contratar trabajadores, además de proporcionando salarios competitivos, ofreciendo otros beneficios y servicios, como la formación continua y entornos de trabajo atractivos.

1.2.4. El empleo femenino en el sector de las TIC

Aproximadamente una tercera parte de los especialistas en TIC son mujeres, y la proporción de mujeres que trabajan en el sector de las TIC está muy por debajo del promedio de la economía en su conjunto

► **Gráfico 4. Porcentaje de mujeres especialistas en TIC en comparación con la proporción de mujeres trabajadoras de la población activa nacional, países seleccionados**



Fuentes: Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019 (Canadá); cálculo del autor sobre la base de los datos proporcionados por la Oficina Federal de Empleo (BA) (Alemania); India Skills Report, 2014-2018 (India); Statistics Indonesia (BPS), 2018 (Indonesia); Infocomm Media Development Authority (IMDA), 2019 (Singapur); Encuesta de Población Activa de la Oficina Nacional de Estadística, 2017 (Tailandia).

en todos los países, con excepción de la India (gráfico 4). Aunque, según las entrevistas de investigación realizadas en el marco de este proyecto, la proporción de mujeres especialistas en TIC en China era inferior a la media nacional global, no se dispone de datos públicos pertinentes sobre esta cuestión.

Las mayores diferencias entre los promedios nacionales y las tasas de participación femenina en el sector de las TIC se observan en Alemania y Canadá. En la India, la proporción de mujeres especialistas en TIC es mayor que la proporción de mujeres en la población activa nacional. No obstante, el porcentaje de mujeres en la población activa es particularmente bajo debido a diversos factores, entre ellos la discriminación, los estereotipos de género, la segregación ocupacional y la falta de oportunidades de empleo formal para las mujeres. Es necesario seguir investigando para comprender por qué el porcentaje de mujeres especialistas en TIC en la India es mayor que el porcentaje de mujeres que participan en el mercado de trabajo en su conjunto. Si bien el porcentaje de mujeres que trabajan en el sector de las TIC ha ido aumentando en todos los países, aún queda mucho por hacer para incrementar la participación de las mujeres en este sector.

Además, hay grandes variaciones en la proporción de mujeres según los subgrupos ocupacionales. En Alemania, Canadá y Singapur, por ejemplo, muy pocas mujeres trabajan en el subsector de desarrollo y

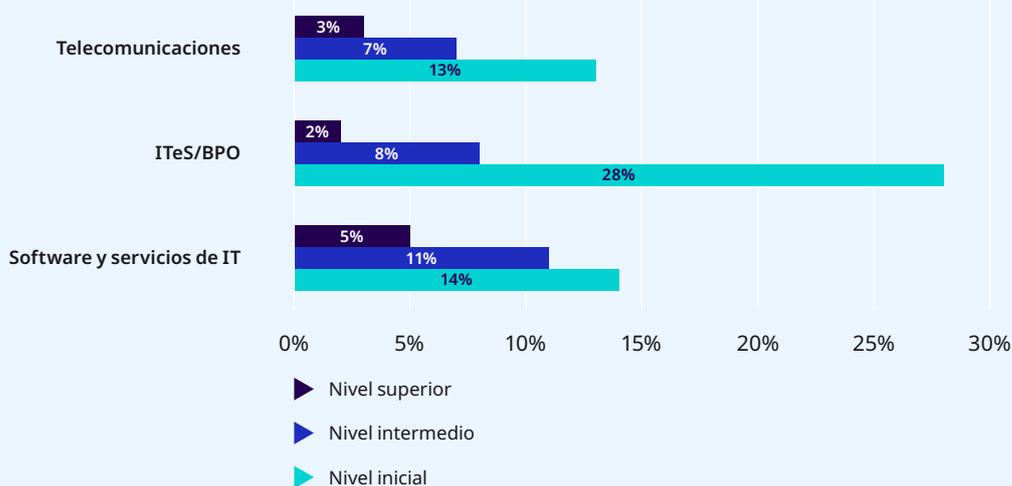
programación de software. El porcentaje de mujeres es mucho mayor en los medios de comunicación, el ámbito de la salud, la administración de empresas y las artes gráficas.

La proporción de mujeres también es mucho mayor en los puestos de nivel inicial que en los puestos directivos. En el gráfico 5, más abajo, se presenta la proporción de mujeres en los niveles iniciales, de gestión intermedia y de gestión superior en el sector de las TIC de la India.

Se han observado tendencias similares en Alemania y Canadá. Las encuestas sobre la experiencia de las mujeres en la industria tecnológica canadiense han puesto de relieve que, a menudo, las mujeres se sienten excluidas de los procesos de adopción de decisiones, y que sus opiniones son tenidas en cuenta en contadas ocasiones (Instituto Brookfield, 2019).

1.2.5. Empleo de los trabajadores de edad y de los que están a mitad de carrera

Menos del 10 por ciento de los especialistas en TIC de la India, Indonesia, Tailandia y Singapur tienen más de 50 años. Según las encuestas realizadas en las

► **Gráfico 5. Proporción de mujeres en los niveles de inicio, de gestión intermedia y de gestión superior en subsectores seleccionados de la TI de la India (en porcentajes)**

Nota: ITeS/BPO significa servicios posibilitados por la tecnología de la información y subcontratación de procesos

Fuentes: Indian National Association of Software and Service Companies (NASSCOM), 2014; Harvard Kennedy School, Evidence for Policy Design Initiative, 2013.

empresas de algunos de los países examinados, las empresas prefieren contratar a especialistas en TIC más jóvenes. Algunas empresas consideran que los trabajadores de edad son menos competentes tecnológicamente, y que tardan más en adaptarse a una nueva cultura empresarial. Otras empresas señalaron que, si bien los trabajadores de edad eran adaptables, perfeccionar y actualizar sus competencias resultaba más costoso. Sin embargo, las investigaciones también sugieren que las empresas de TIC pueden aprovechar el potencial de los trabajadores de edad. A ese respecto, en Singapur se han puesto en marcha una serie de programas con el objetivo de actualizar las competencias de los trabajadores de edad y de los que están a mitad de carrera con el propósito de que ocupen puestos en el sector de las TIC.

1.2.6. Especialistas en TIC migrantes

En general, los especialistas en TIC son una fuerza de trabajo muy móvil. La migración mundial de trabajadores de este sector ha ido en aumento en las últimas tres décadas, impulsada por la intensa competencia internacional para atraerlos. En ese contexto, algunos países, entre ellos Alemania, Canadá y China, han aplicado políticas de concesión de visados favorables, con

el propósito de atraer a trabajadores del sector de las TIC altamente cualificados (OIT, 2020a).

Un gran número de especialistas en TIC de la India trabajan en el extranjero. Ello puede deberse, entre otras cosas, a la gran oferta de especialistas en TIC de la India que están dispuestos a emigrar. Además de los trabajadores indios altamente cualificados que emigran debido a las oportunidades de empleo, ha aumentado el número de indios cualificados que emigran por la vía académica. Aunque se dispone de datos limitados sobre los países de destino de los especialistas en TIC indios, las bases de datos de las distintas universidades de la India sugieren que un gran porcentaje de sus graduados encuentra empleo en el extranjero. Los Estados Unidos de América, Reino Unido y algunos países europeos no anglófonos, entre ellos Alemania, son importantes países de destino.

La migración internacional de especialistas en TIC al Canadá, China, Alemania y Singapur ha aumentado rápidamente en los últimos años debido a la gran demanda de mano de obra y al déficit de competencias que existe en esos países. Los inmigrantes representaban más del 50 por ciento de los empleados en algunos de los subsectores de TIC en el Canadá.

En el Canadá y Alemania, el porcentaje de especialistas en TIC nacidos en el extranjero es superior al promedio de trabajadores nacidos en otros países en

la economía en su conjunto, y se sitúa en torno a la media en Singapur. En China, el porcentaje de trabajadores extranjeros cualificados y altamente cualificados, incluidos los especialistas en TIC, sigue siendo bajo.

► 1.3 Trabajo por cuenta propia y en plataformas

El trabajo por cuenta propia y los contratos temporales o de trabajadores free lance también están presentes en el sector de las TIC. La falta de estadísticas sobre la proporción de empleo por cuenta propia y de trabajo temporal y free lance respecto del total de trabajadores altamente cualificados no permite evaluar si esas modalidades de empleo son más habituales entre los especialistas en TIC. En el gráfico 6 se presenta el porcentaje de especialistas en TIC que trabajan por cuenta propia en seis de los siete países estudiados. No se dispone de datos sobre el empleo por cuenta propia entre los especialistas en TIC de China.

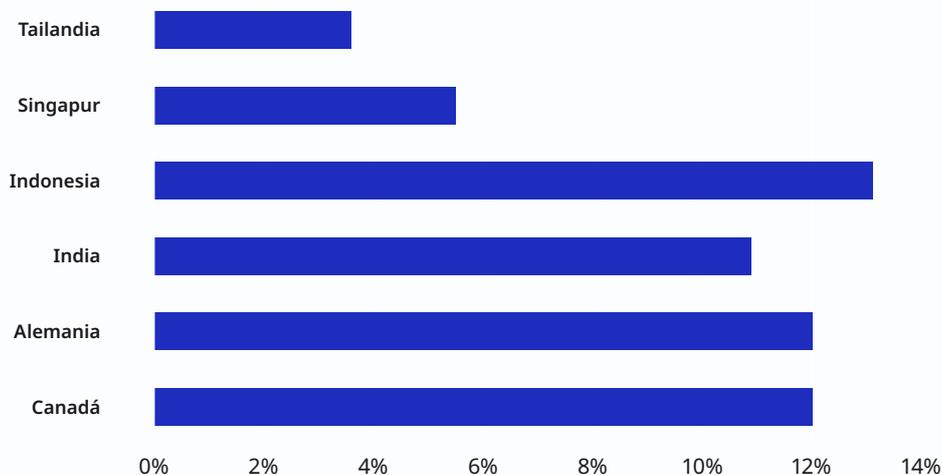
El trabajo en plataformas digitales es la forma más extendida de empleo por cuenta propia entre los especialistas en TIC. Los datos de Asia como región y los datos de Alemania y Canadá indican que los programadores de software representaban el mayor porcentaje de especialistas en TIC que trabajaban en plataformas digitales.

El trabajo en plataformas tiene ventajas e inconvenientes. La gravedad de los desafíos puede variar según el país, el tamaño de las plataformas y el nivel de cualificación de los trabajadores. Es necesario investigar más a fondo para comprender esos aspectos.

Las empresas pueden utilizar el trabajo en plataformas para satisfacer las necesidades de competencias específicas en los proyectos y resolver la escasez de mano de obra en sectores en los que es difícil contratar un número suficiente de trabajadores. Al mismo tiempo, el trabajo en plataformas puede proporcionar ingresos adicionales a los trabajadores y una oportunidad de incorporarse a la fuerza de trabajo, pudiendo, al mismo tiempo, mantener las responsabilidades familiares o de otra índole. También es una modalidad que puede ofrecer oportunidades de empleo flexible a las personas con discapacidad (OIT, 2020a). Los sindicatos de Singapur consideran que el trabajo en plataformas puede ser una vía para acceder al mercado de trabajo, en particular para los trabajadores a mitad de carrera y los trabajadores de edad, y que permite que dichos trabajadores adquieran una valiosa experiencia laboral en el sector de las TIC (Entrevista de la misión de investigación con el Congreso Nacional de Sindicatos (NTUC), Singapur).

A pesar de las ventajas enumeradas más arriba, el trabajo en plataformas también plantea una serie de desafíos para los trabajadores. Por ejemplo, trabajan por lo general muchas horas, suelen estar mal pagados y a menudo carecen de seguridad en el empleo y de acceso a los sistemas de seguridad social. También representa un riesgo para el desarrollo de las competencias, ya que la responsabilidad

► Gráfico 6. Porcentaje de especialistas en TIC que trabajan por cuenta propia



Nota: las cifras correspondientes a la India, Indonesia y Tailandia solo se refieren a los trabajadores del sector de las TIC específicamente, y excluyen a los especialistas en TIC que trabajan en otros sectores de la economía.

Fuentes: Oficina de Estadística del Canadá, Censo de Población de 2016 (Canadá); datos de la Encuesta de Población Activa, 2016 (Alemania); informe nacional de referencia (Singapur); bases de datos de la OIT (India, Indonesia, Tailandia).

acerca de perfeccionar o actualizar las competencias recae exclusivamente en el trabajador (OIT, 2019; OIT, 2020a). Algunos especialistas en TIC que trabajan en plataformas eligieron voluntariamente esa modalidad de empleo, pero otros están obligados a aceptar el trabajo en plataforma porque no se les ha ofrecido un contrato de trabajo permanente.

► 1.4. Condiciones de trabajo y seguridad y salud en el trabajo

En general, los riesgos vinculados a la seguridad y salud en el trabajo que enfrentan los especialistas en TIC son menores que los de los trabajadores de otras ocupaciones. Ahora bien, aunque los riesgos físicos son limitados, muchas personas que trabajan con herramientas digitales⁴ se quejan de que padecen trastornos musculoesqueléticos y tensión ocular. El trabajo con herramientas digitales también puede causar trastornos de salud mental.

En Alemania, según una encuesta realizada por la Confederación Alemana de Sindicatos (DGB) a 9.600 empleados, los que trabajaban asiduamente con herramientas digitales se sentían estresados y apremiados por los plazos con más frecuencia que aquellos que no trabajaban con esas herramientas (Instituto DGB, 2017).

Los datos del Canadá, China y Alemania indican que los especialistas en TIC suelen hacer jornadas laborales más largas que los trabajadores de otros sectores. En Alemania, por ejemplo, los especialistas en TIC informaron de que hacían más horas extraordinarias no remuneradas que los trabajadores de la industria manufacturera. Algunos especialistas en TIC que trabajan para empresas privadas en China lo hacían de acuerdo con la cultura «996», esto es, de 9.00 a 21.00 horas y 6 días por semana (Entrevista de la misión de investigación con la Confederación de Empresas de China/Asociación de Directores de Empresas de China (CEC/CEDA)). A menudo, las largas jornadas de trabajo de los especialistas en TIC, junto con el estrés derivado de los ajustados plazos de los proyectos, causan síntomas fisiológicos, como dolores de cabeza, nerviosismo e irritabilidad.

Resulta particularmente difícil asegurar que los especialistas en TIC contratados para realizar trabajos en plataformas digitales no se vean obligados a trabajar durante jornadas excesivamente largas (Lehdonvirta,

2018). Además, la falta de seguridad en el empleo asociada al trabajo en plataformas digitales puede causar una angustia adicional, especialmente a aquellas personas que no han elegido voluntariamente esa modalidad de empleo.

La discriminación, la violencia y el acoso contra las mujeres también son motivo de preocupación en las ocupaciones del sector de las TIC. Según las investigaciones realizadas en la India, aunque algunas empresas han puesto en marcha estrategias centradas en el género, es posible que la conciencia acerca de la discriminación de género, el acoso sexual y las condiciones de trabajo particulares de las mujeres siga siendo insuficiente. Por ejemplo, en una encuesta no representativa realizada por Ernst and Young Forensic & Integrity Services a 120 empleadores de la India, de los que un 17 por ciento pertenecía al sector de la tecnología de la información y los servicios posibilitados por la tecnología de la información, se halló que el 27 por ciento de las grandes empresas y el 50 por ciento de las pequeñas y medianas empresas no cumplían los reglamentos federales para prevenir el acoso sexual contra las mujeres en el lugar de trabajo (Ernst and Young, 2015).

► 1.5. Actores principales en la economía digital – gobiernos y organizaciones de empleadores y de trabajadores

En los siete países, los ministerios responsables del trabajo, la educación, la tecnología y la inmigración están apoyando el desarrollo de la economía digital. Algunos países, además, han creado órganos que se centran específicamente en el desarrollo de las competencias, como el Ministerio de Desarrollo de Competencias y Emprendimiento de la India y SkillsFuture Singapur.

En los siete países, algunos ministerios y organismos gubernamentales, entre ellos los ministerios de trabajo, educación e industria, promueven el desarrollo de las competencias y ayudan a formular políticas y estrategias de migración laboral internacional, a fin de asegurar un trabajo decente a los trabajadores del sector de las TIC. Sin embargo, la coordinación entre esas partes interesadas suele ser deficiente en los

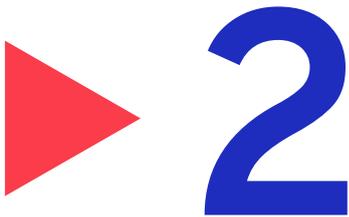
4 Abarcan todas las tecnologías que utilizan las personas para realizar su trabajo, como las aplicaciones y los sitios web.

planos regional, nacional y local. Cabe subrayar que una mejor coordinación entre esas partes interesadas podría mejorar la formulación y la implementación de las políticas, fortaleciendo así su coherencia y eficacia, y promoviendo aún más el trabajo decente en la economía digital.

El diálogo social constructivo entre los mandantes tripartitos, esto es, los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, puede desempeñar un papel crucial para hacer frente a los desafíos en el ámbito de las TIC. De acuerdo con la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento, todos los Estados Miembros de la OIT tienen el compromiso de respetar, promover y hacer realidad los principios relativos a los derechos fundamentales, a saber, la eliminación de todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio, la abolición efectiva del trabajo infantil, la eliminación de la discriminación en materia de empleo y ocupación, y la libertad de asociación y la libertad sindical y el reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva. Los convenios de la OIT que se ocupan de la libertad de asociación y la libertad sindical y el reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva son el Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87) y el Convenio sobre el derecho de sindicación y de

negociación colectiva, 1949 (núm. 98). El cumplimiento de esos convenios es un requisito previo para el logro de los cuatro objetivos estratégicos establecidos en la Declaración de la OIT sobre la justicia social para una globalización equitativa, adoptada en 2008. En el sector de las TIC, los mandantes tripartitos han tratado de abordar cuestiones tales como el desarrollo de las competencias, la creación de redes, la movilidad, la igualdad de género y la no discriminación, el envejecimiento, la ordenación del tiempo de trabajo, el trabajo en plataformas y la salud mental.

Si bien las asociaciones de empleadores del sector de las TIC están activas en los siete países, hay muy pocos sindicatos que representen a los trabajadores del sector. Ello puede deberse, entre otras cosas, a las condiciones de trabajo relativamente buenas de estos trabajadores, en particular los salarios relativamente altos, así como a las nuevas formas de organización del trabajo que son frecuentes entre estos trabajadores. Los sindicatos del sector de las TIC se han establecido en la India e Indonesia recientemente, a causa de los conflictos laborales en el sector. Unas organizaciones de empleadores y de trabajadores representativas y sólidas pueden desempeñar un papel crucial en la promoción del trabajo decente en el sector de las TIC, tanto para las mujeres como para los hombres.



Previsión de las competencias necesarias en la economía digital

El rápido progreso tecnológico está transformando la naturaleza de los empleos y las competencias necesarias para desempeñarlos. Las investigaciones realizadas en el marco de este proyecto evidenciaron que los siete países hacen frente a un déficit de especialistas en TIC con determinadas competencias. Esa inadecuación de las competencias¹ puede crear ineficiencias e indicar que los propios trabajadores, o la sociedad en general, han invertido en el desarrollo de competencias que no son necesarias en el mercado de trabajo, mientras que las empresas no pueden encontrar trabajadores con las competencias específicas que necesitan. Esa situación puede aumentar los costos directos e indirectos que deben sufragar los gobiernos, las empresas y los particulares. Por consiguiente, abordar esos desajustes se ha convertido en una preocupación importante para los gobiernos, los empleadores y los trabajadores de los siete países.

► 2.1. Déficits y demanda futura de especialistas en TIC

Como ya se ha mencionado, los siete países hacen frente a un déficit significativo de especialistas en TIC.

En una encuesta realizada en Alemania por la asociación empresarial Bitkom se estimó que, en septiembre de 2019, Alemania se enfrentaba a un déficit de 124.000 especialistas en TI. Por otra parte, en 2017, la Oficina Nacional de Estadística de Tailandia realizó una encuesta en la que se llegó a la conclusión de que en ese país existía un déficit de 450.000 especialistas en TIC. En la India, la asociación empresarial NASSCOM, en 2018, llegó a la conclusión de que el sector de la tecnología de la información y la gestión de procesos empresariales del país necesitaba 140.000 especialistas en TIC adicionales (Akella, 2019).

Además de los déficits actuales, según los datos sobre la previsión de competencias de Alemania, Canadá y Singapur, la demanda de especialistas en TIC aumentará significativamente en el futuro. De acuerdo con los datos facilitados por el Sistema Canadiense de Proyección Ocupacional (COPS), administrado por Economic and Social Development Canada (ESDC), se prevé que el número de puestos vacantes para desempeñar ocupaciones básicas en el sector de las TIC aumentará en un 40 por ciento de 2018 a 2028. En una previsión del mercado de trabajo encargada por el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales de Alemania (BMAS) se estimó que la demanda de especialistas en TIC aumentaría en un 26,3 por ciento en 2035. En el estudio anual de 2019 elaborado por Infocomm Media Manpower de Singapur, que utilizó un horizonte temporal más corto que el de Alemania

¹ La inadecuación de las competencias es un término amplio que hace referencia a distintos tipos de déficits y desequilibrios en materia de competencias, como la sobreeducación, la infraeducación, la sobrecualificación, la infracualificación, el exceso de competencias, los déficits de competencias, los excedentes de competencias y la obsolescencia de las competencias. Las inadecuaciones de las competencias pueden ser tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, y hacen referencia tanto a las situaciones en las que una persona no satisface los requisitos necesarios para desempeñar un trabajo determinado como a aquellas en las que existe un déficit o un excedente de personas que tengan una competencia específica. Las inadecuaciones de las competencias pueden identificarse a nivel de las personas o de los empleadores, en el seno de sectores económicos específicos o en la economía en general. Además, se pueden dar al mismo tiempo distintos tipos de inadecuaciones.

y Canadá, se estimó que la demanda de ocupaciones en el sector de las TIC aumentaría en un 28 por ciento de 2019 a 2021. La creciente demanda de especialistas en TIC significa que resulta crucial adoptar medidas para resolver el déficit actual e invertir en el desarrollo de talentos altamente cualificados para satisfacer las necesidades futuras del mercado de trabajo.

En algunos países, la gravedad del déficit varía según el nivel de cualificación de los trabajadores del sector de las TIC de que se trate. Según el Ministerio de Comunicaciones e Informática de Indonesia (KOMINFO), existe un déficit de especialistas en TIC que tengan un grado de maestría o más cualificación. Lo mismo ocurre en China, donde la industria de los circuitos integrados, en particular, experimenta una grave escasez de talentos de alto nivel (Boston Consulting Group, 2017; Academia China de Ciencias del Personal, sin fecha). En Alemania se observa una escasez de especialistas en TIC en todos los niveles de cualificación (Oficina Federal de Empleo (BA), 2019).

2.1.1. Por sector y ocupación

Los puestos vacantes de determinadas ocupaciones en el sector de las TIC son más difíciles de cubrir que otros. En el cuadro 2 que figura más abajo se enumeran los puestos del sector de las TIC que son particularmente difíciles de cubrir en Alemania, Canadá e Indonesia. No se dispone de datos pertinentes de China, India, Singapur y Tailandia.

En China, los sectores más afectados por la escasez de talentos fueron el comercio electrónico, la programación informática y los servicios de TI (Entrevista de la misión de investigación con Zhaopin Ltd., China). A nivel sectorial, el sector de la animación de Indonesia hace frente a un importante déficit de entre 15.000 y

20.000 especialistas en TIC (Asosiasi Industri Animasi Indonesia, sin fecha).

Estos ejemplos ilustran la importancia de conocer el déficit de talentos a nivel de los sectores y de las ocupaciones de forma más detallada. Para hacer frente al emergente déficit de talentos en el sector de las TIC, también es fundamental determinar las competencias específicas que se demandan.

► 2.2. Necesidades y déficits de competencias

Las tecnologías emergentes y la aparición de nuevas ocupaciones asociadas a ellas están modificando significativamente las competencias que es necesario que tengan los trabajadores, lo que plantea enormes desafíos al sector de las TIC, las instituciones de enseñanza superior y la fuerza de trabajo en general.

2.2.1. Competencias técnicas

Las competencias específicas para la computación en nube y la inteligencia artificial figuran entre las más solicitadas en cinco de los siete países (Alemania, Canadá, China, India y Singapur) (OIT, 2019; OIT, 2020a). Las empresas también encuentran especialmente difícil contratar trabajadores con conocimientos en esferas tales como la programación de software, la inteligencia empresarial y el análisis avanzado.

La demanda de competencias técnicas también varía según el país. En la India, la Federación de Cámaras de Comercio e Industria estima que entre el 60 por ciento y el 70 por ciento de la fuerza de trabajo del sector

► **Cuadro 2. Puestos de trabajo en el sector de las TIC que son particularmente difíciles de cubrir, países seleccionados**

País	Puestos de trabajo muy demandados que son particularmente difíciles de cubrir
Canadá	programador de software, científico de datos, analista de datos, diseñador de experiencia de usuario (UX)/interfaz de usuario (UI), full stack developer, analista de ciberseguridad, ingeniero de desarrollo y operaciones (DevOps), ingeniero de aprendizaje automático, administrador de bases de datos, especialista en soporte informático
Alemania	técnico eléctrico, programador de software, consultor de aplicaciones informáticas
Indonesia	diseñador/programador de páginas web, diseñador gráfico, diseñador y programador front-end, programador en Android, diseñador y programador en Java

Nota: el nivel de dificultad varía según el país; es posible que ocupaciones con el mismo nombre no sean totalmente comparables en los distintos países.

Fuentes: Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019 (Canadá); Oficina Federal de Empleo (BA), 2019 (Alemania); OIT, 2018.

► **Cuadro 3. Competencias sociales necesarias en entornos intensivos en tecnología**

Requisitos generales en las ocupaciones del sector de las TIC	Competencias sociales necesarias
Desarrollar y utilizar tecnologías	Pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento creativo, capacidad de resolver problemas
Adaptarse al cambio tecnológico	Capacidad para aprender, flexibilidad
Comprender la organización del trabajo y mantener relaciones con los clientes	Trabajo en equipo, liderazgo, comunicación, orientación de servicio, habilidades comerciales y de gestión

Fuente: análisis del autor.

de la TI necesitará actualizar sus competencias en una serie de esferas, como la biotecnología², la nanotecnología, la tecnología de supervisión automática, análisis y generación de informes (SMART) y el análisis avanzado.

2.2.2. Competencias sociales (*soft skills*)³

Las investigaciones y entrevistas realizadas en los siete países revelaron que las competencias técnicas por sí solas no son suficientes en el lugar de trabajo. Los rápidos cambios tecnológicos exigen que los trabajadores se adapten rápidamente, lo que requiere políticas de aprendizaje permanente eficaces que, entre otras cosas, doten a los trabajadores de competencias sociales pertinentes que les ayuden a adaptarse a esa rápida evolución (véase el cuadro 3). Por consiguiente, las competencias sociales adquieren cada vez más importancia.

Los empleadores de los siete países señalaron que era difícil contratar a especialistas en TIC que contaran con las competencias sociales necesarias. En el Canadá, por ejemplo, en una encuesta dirigida a los empleadores de la economía digital, el 23 por ciento de los empleadores encuestados estuvieron de acuerdo con la afirmación de que «encontrar empleados que tengan tanto competencias técnicas como empresariales-sociales» era el principal desafío relacionado con las competencias para su empresa (Cameron y Faisal, 2016). Además, el 41 por ciento de los encuestados que participaron en una encuesta en el sector de los servicios de TIC en Singapur, realizada por la asociación empresarial SGTech, señalaron que las competencias sociales eran las principales carencias en relación con las competencias en el sector (SGTech, 2019). En otra

encuesta realizada a 856 empresas de TIC de Alemania se evidenció que casi una tercera parte de las empresas se encontraron con solicitantes de empleo cuyas competencias sociales eran insuficientes (Bitkom, 2019).

La falta de competencias sociales es particularmente evidente entre los recién graduados. Las asociaciones empresariales de Singapur y Canadá señalaron su preocupación por la preparación para el empleo de los recién graduados debido a sus escasas competencias sociales (SGTech, sin fecha; ICTC, 2016). También es importante señalar que la capacitación en el empleo de los recién graduados puede ser costosa, por lo que la falta de competencias sociales entre los graduados tiene un efecto desproporcionado en las pequeñas y medianas empresas.

2.2.3. Competencias interdisciplinarias

El papel cada vez más importante de la tecnología en todos los sectores de la economía también está impulsando la demanda de competencias interdisciplinarias. Por ejemplo, existe una demanda creciente de competencias en esferas tales como la inteligencia artificial, la computación en nube, los macrodatos y la ciberseguridad, así como la inteligencia empresarial. También hay una gran demanda de especialistas en TIC con conocimientos de lenguajes de programación específicos. A medida que aumenta la complejidad tecnológica y se adoptan tecnologías digitales innovadoras en una amplia gama de sectores y ámbitos, como la agricultura, la medicina y la salud, la educación y la banca, la capacidad de trabajar en campos interdisciplinarios y algunos conocimientos de otras esferas de estudio son cada vez más importantes. Por consiguiente, es fundamental que las instituciones de

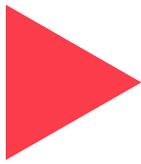
² Véase la sección 2.2.3 sobre las competencias interdisciplinarias.

³ También conocidas como «competencias básicas». Véanse más detalles en: Enhancing youth employability: What? Why? and How? Guide to core work skills (OIT, 2013); y Regional Model Competency Standards: Core competencies (OIT, 2015). El próximo marco de competencias de la OIT también incluirá más información sobre las competencias básicas.

enseñanza superior adopten enfoques interdisciplinarios, por ejemplo, estableciendo cursos de estudios combinados y promoviendo los intercambios de enseñanza e investigación entre las distintas facultades.

La importancia de las competencias interdisciplinarias también se puso de relieve en los resultados de una encuesta reciente realizada a 220 empresas por la

Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech), en la que se preguntó a las empresas acerca de las competencias necesarias en la industria 4.0. En la encuesta se halló que el pensamiento y la actuación interdisciplinarios eran considerados por las empresas como uno de los requisitos más decisivos en relación con las competencias (acatech, 2016).



3

Estrategias para que las personas adquieran las competencias demandadas

La colaboración y la coordinación de forma eficaz entre todas las partes interesadas pertinentes son esenciales para que estas formulen estrategias sólidas de desarrollo de las competencias. En la Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos, 2004 (núm. 195) de la OIT se destaca el papel del diálogo social a la hora de formular, aplicar y revisar unas políticas nacionales de desarrollo de los recursos humanos, educación, formación y aprendizaje permanente, y se señala que los Miembros deberían, entre otras cosas, «reconocer que la educación y la formación son un derecho para todos y, en colaboración con los interlocutores sociales, esforzarse por asegurar el acceso de todos al aprendizaje permanente».

► 3.1. El aprendizaje permanente en el ámbito de las TIC

Como se señala en el recuadro 1, será fundamental adoptar un enfoque amplio del aprendizaje permanente, centrado en las personas, para que los trabajadores puedan adaptarse a los rápidos cambios que se producen a medida que evoluciona la demanda de competencias digitales.

► Recuadro 1. ¿Qué es el aprendizaje permanente?

Si bien la definición de aprendizaje permanente puede diferir tanto en el plano nacional como internacional, en general, puede definirse como «todas las actividades de aprendizaje realizadas a lo largo de la vida con el fin de desarrollar las competencias y cualificaciones» (Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos, 2004 (núm. 195)).

En la conmemoración de su centenario, en la 108.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo celebrada en junio de 2019, la OIT adoptó la Declaración del Centenario de la OIT para el Futuro del Trabajo. En esa declaración con miras al futuro se exhorta a todos los Estados Miembros de la OIT a que concedan una importancia significativa a «un sistema eficaz de aprendizaje permanente y una educación de calidad para todos».

En la esfera de las TIC, el aprendizaje permanente contribuye a facilitar y acelerar la transformación digital, apoyar la capacidad de innovación a nivel nacional, facilitar la movilidad profesional, responder a los desafíos que plantea el cambio demográfico y proporcionar un acceso equitativo al desarrollo de las competencias.

De los siete países examinados, Alemania, Canadá, China y Singapur han implementado políticas de aprendizaje permanente. Por ejemplo, el plan denominado «Modernización de la Educación en China 2035» promueve el establecimiento de un entorno institucional para el aprendizaje permanente, en el que participan actores tanto del ámbito educativo como del empresarial.

No obstante, cabe señalar que en los últimos años el aprendizaje permanente se ha utilizado cada vez más como término sustitutivo de la educación y la capacitación de adultos (OIT, 2019). Habida cuenta de los rápidos cambios tecnológicos, es importante que se adopten políticas de aprendizaje permanente integrales para dotar a los trabajadores de competencias básicas sólidas, comenzando en la etapa de la educación en la primera infancia, a fin de prepararlos para toda una vida de aprendizaje.

► 3.2. Enseñanza postsecundaria (universidades e institutos de formación)

El fortalecimiento de la capacidad de la enseñanza postsecundaria es crucial para que los países puedan hacer frente al déficit de competencias en el sector de las TIC. En los siete países estudiados, los graduados en estudios del ámbito de las TIC a menudo carecen de las competencias técnicas y sociales específicas que necesitarán para desempeñarse satisfactoriamente en el lugar de trabajo. Como se expuso en el capítulo 2, el número de graduados en estudios relacionados con las TIC en la India, Indonesia y Tailandia era en general suficiente, pero en Alemania, Canadá, China y Singapur existía un déficit significativo de graduados en ese campo. Además, aunque en esos cuatro últimos países hay un número creciente de estudiantes que cursan estudios en campos relacionados con las TIC, la cantidad de graduados sigue sin ser suficiente para cubrir las necesidades del mercado de trabajo.

Las brechas y los déficits de competencias relacionados con la educación postsecundaria podrían deberse a las siguientes cuestiones:

- La limitada capacidad de las instituciones para aumentar el número de graduados;
- Planes de estudio que no reflejan el rápido desarrollo tecnológico y su incorporación en las empresas;
- Planes de estudio y métodos de enseñanza que no hacen suficiente hincapié en el desarrollo de las competencias sociales;
- Un número insuficiente de personal docente con capacidad para enseñar las competencias pertinentes, entre ellas las competencias técnicas, las competencias sociales y las competencias de empresas y dominios específicos;
- La falta de enfoques interdisciplinarios;
- Un nivel insuficiente de aprendizaje basado en el trabajo;
- Insuficiente colaboración entre las instituciones educativas y los interlocutores sociales;
- Desajustes entre las perspectivas a largo y a corto plazo en la educación, esto es, que no se logra alcanzar un equilibrio adecuado entre las competencias necesarias para el empleo y las competencias que mejorarán la adaptabilidad de los graduados en el futuro.

La formación continua del personal docente puede ayudar a los profesores a actualizar sus métodos de enseñanza y competencias a fin de preparar a los estudiantes para las necesidades futuras del mercado de trabajo. Un ejemplo de formación continua de los docentes sería el de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Beuth (Alemania), donde se están diseñando cursos en línea de informática destinados a los profesores y al personal docente. Otro ejemplo es la Facultad de Tecnología de la Información de Beijing, que gestiona un centro de enseñanza dedicado a impartir formación continua a los profesores de las escuelas de formación profesional de todo el país.

Los interlocutores sociales tienen un papel especialmente importante que desempeñar en la configuración de la educación postsecundaria. Sin embargo, los procesos de participación de los trabajadores y los empleadores no siempre están institucionalizados, y la colaboración depende de diversos factores, como la existencia de una cultura de diálogo, la percepción de un interés mutuo, la existencia de organizaciones de empleadores y de trabajadores sólidas e independientes, y el hecho de que existan políticas e instituciones que apoyen su participación activa. Si bien en la mayoría de los países examinados en este estudio las instituciones de enseñanza postsecundaria entablan un diálogo con las organizaciones de empleadores y de trabajadores, el alcance de esa participación varía

considerablemente según las instituciones de que se trate. En Alemania, Canadá, China y Singapur, por ejemplo, se consulta a las empresas, las asociaciones empresariales y los consejos sectoriales como parte del proceso de elaboración de los planes de estudio. Las conclusiones de todos los países indican también que, aunque se han establecido numerosos canales de comunicación, los planes de estudios no se actualizan con la rapidez necesaria.

3.2.1. Aprendizaje basado en el trabajo para estudiantes y recién graduados

Los déficits de competencias de los graduados pueden dificultar enormemente la transición desde la educación superior al lugar de trabajo, y muchos graduados necesitan varios meses de capacitación en el empleo para subsanar esas carencias. Actualmente se reconoce que el aprendizaje en el lugar de trabajo es un instrumento importante que permite que las personas adquieran competencias técnicas fundamentales y, lo que es más importante, competencias sociales. Para apoyar ese proceso, en los siete países se están fomentando las pasantías y otras formas de aprendizaje en el trabajo.

Otra forma de aprendizaje práctico ha sido la puesta en marcha de proyectos en los que los estudiantes pueden trabajar y que, posteriormente, son desarrollados e implementados por entidades del sector público o privado. Ese aprendizaje basado en proyectos facilita la aplicación de los conocimientos fundamentales y prácticos en «proyectos del mundo real». Por ejemplo, el Instituto Indio de Tecnología y Gestión de la Información (IIITM) de Gwalior, ofrece actualmente un programa de maestría que incluye un año de proyecto, en el que los estudiantes trabajan en el diseño de proyectos, por ejemplo, un documento de investigación, una aplicación u otro tipo de software. Los datos han demostrado que el trabajo en proyectos aumenta considerablemente las posibilidades de los estudiantes de ser contratados en el sector de las TIC después de su graduación (Entrevista de la misión de investigación con el IIITM Gwalior)¹.

En los siete países, la pasantía es la forma más habitual de aprendizaje basado en el trabajo. En la India, Indonesia y Tailandia, el sistema de aprendices es una forma muy extendida de aprendizaje basado en el trabajo, pero se utiliza mayoritariamente en ocupaciones que requieren un nivel de conocimientos técnicos relativamente bajo. En Alemania, Canadá, China y Singapur,

las pasantías se han integrado en los planes de estudios universitarios de la enseñanza terciaria, y suelen ser obligatorias. En esos cuatro países las empresas suelen utilizar las pasantías como un instrumento de contratación. En la Universidad de Tsinghua (China), por ejemplo, los planes de estudio incluyen pasantías en empresas durante aproximadamente tres meses, lo que facilita que los estudiantes adquieran competencias prácticas. Muchas empresas consideran que esos programas de pasantías son canales de contratación eficaces (Entrevista de la misión de investigación con la Universidad de Tsinghua, China).

En Alemania, algunas universidades están aplicando un enfoque dual del aprendizaje, que combina la enseñanza universitaria con la formación en el trabajo. Las empresas participantes, entre las que figuran Siemens, Deutsche Telekom y Volkswagen, suelen estar muy interesadas en contratar a graduados de esos programas duales.

Además de mejorar la empleabilidad de los graduados, el aprendizaje basado en el trabajo también ha ayudado a las instituciones educativas a revisar y actualizar sus planes de estudio, teniendo también en cuenta la información proporcionada por las empresas en las que sus estudiantes adquieren experiencia laboral (Entrevistas de la misión de investigación con IIITM Gwalior, India, y SkillsFuture Singapore). No obstante, a pesar de los progresos realizados en esta esfera, los empleadores de algunos de los países estudiados subrayaron que era necesario realizar más esfuerzos a fin de preparar a los graduados para el mercado de trabajo.

3.2.2. Competencias sociales

Las instituciones de enseñanza superior han comenzado a integrar las competencias sociales en sus planes de estudio. Sin embargo, todavía hay margen para realizar más esfuerzos en esta esfera. Por ejemplo, el Instituto de Tecnología de Columbia Británica (BCIT) utiliza el aprendizaje basado en proyectos para que los estudiantes adquieran competencias en materia de solución de problemas y creatividad (Entrevista de la misión de investigación con el BCIT, Canadá).

La Facultad de Ciencias Informáticas y Matemáticas de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Munich (MUAS) adopta un enfoque diferente y ha desarrollado su propia metodología de pruebas, que se realizan al inicio del primer año de estudios, para evaluar las competencias cognitivas de los estudiantes de TIC en las esferas de la lógica y el pensamiento abstracto y analítico. Los estudiantes reciben sus resultados

¹ Véase información más detallada en: www.iiitm.ac.in/index.php/en/academics-final/academic-programs/integrated-post-graduate-ipg/65-post-graduate-m-tech.

individuales y los pueden comparar con los resultados esperados. Posteriormente se imparten cursos preparatorios para subsanar las posibles deficiencias en materia de competencias. Los profesores reciben los resultados medios de la cohorte, lo que les ayuda a comprender las necesidades de formación y perfeccionamiento de sus estudiantes, y a adaptar más ajustadamente el plan de estudio del curso de acuerdo con ello (Entrevista de la misión de investigación con la MUAS, Alemania).

3.2.3 Enfoques interdisciplinarios

Como se señaló en el capítulo anterior, la complejidad de las nuevas tecnologías digitales y sus muy variadas aplicaciones en numerosos sectores económicos hacen que el aprendizaje interdisciplinario sea crucial. En algunos de los países analizados en este estudio los programas interdisciplinarios son cada vez más comunes.

Alemania, por ejemplo, cuenta desde hace mucho tiempo con planes de estudio multidisciplinarios, ya que desde la década de 1990 se imparten cursos de estudios combinados de informática empresarial. Se está prestando especial atención a la formación de expertos en TIC que puedan apoyar la transformación digital de las empresas. También se han puesto en marcha algunos programas de estudios combinados innovadores, principalmente en colaboración con los departamentos universitarios de medios de comunicación, salud e ingeniería. En el Canadá, se prevé que la demanda de especialistas en TIC aumente considerablemente, entre otros, en los sectores de la salud y la biotecnología, la tecnología agrícola y la tecnología financiera (fintech). En Singapur, se está adoptando cada vez más un enfoque interdisciplinario que permite que los estudiantes adquieran competencias digitales cruciales en las esferas jurídica y financiera.

Los avances en inteligencia artificial también están fomentando la demanda de enfoques interdisciplinarios (Entrevista de la misión de investigación con la Universidad de Tsinghua). AI Singapur, que es un programa nacional para impulsar la capacidad de Singapur en la esfera de la inteligencia artificial, ha puesto en marcha el Programa de Aprendizaje de Inteligencia Artificial, cuyo objetivo es orientar, capacitar y preparar a los talentos locales en esa esfera para que ocupen puestos en el mercado de trabajo. Los estudiantes que participan en dicho programa, que es a tiempo completo y tiene una duración de nueve meses, proceden de diversos ámbitos académicos y todos tienen un nivel de conocimientos previos sobre la inteligencia artificial y el aprendizaje automático (Entrevista de la misión de investigación con AI Singapur).

Los ejemplos expuestos evidencian que se están realizando algunos esfuerzos para promover un enfoque interdisciplinario en la enseñanza de las TIC a nivel postsecundario. Sin embargo, es probable que se requiera un enfoque más coordinado y mayores inversiones para desarrollar cada vez más estos enfoques y fortalecer aún más las competencias interdisciplinarias de los estudiantes.

► 3.3. La formación continua

Dada la gran velocidad del desarrollo tecnológico, los especialistas en TIC participan con más frecuencia en la formación continua que los especialistas en otros campos. En Alemania, por ejemplo, las empresas ofrecen más formación continua a los especialistas en TIC que a los de otras ocupaciones, y los trabajadores del sector de las TIC invierten un tiempo considerable en seguir cursos gratuitos en línea. La formación continua, que puede adoptar diversos formatos y tener una duración variable, abarca, entre otras cosas, el aprendizaje informal en el lugar de trabajo, la formación en línea autodirigida, la formación estructurada en las empresas y la formación para obtener certificados.

Como se mencionó en la sección anterior sobre el aprendizaje permanente, Alemania, Canadá, China y Singapur han aplicado políticas para promover la formación continua o de adultos. Por ejemplo, el Gobierno de Singapur ha puesto en marcha una sólida política para promover el desarrollo de las competencias de la fuerza de trabajo de Singapur, y está invirtiendo considerables recursos en la educación y la formación continuas (Entrevista de la misión de investigación con el Instituto de Enseñanza para Adultos de Singapur). Entre las principales iniciativas figuran programas de capacitación en el empleo, programas de inmersión para trabajadores de edad y programas centrados en las competencias que necesitan los trabajadores para trabajar eficazmente con las nuevas tecnologías.

Además de las iniciativas gubernamentales, los interlocutores sociales también facilitan la formación continua. En Singapur y en China, por ejemplo, las organizaciones de trabajadores organizan cursos de formación continua para los trabajadores. En el Canadá, el Consejo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en asociación con Microsoft Canadá, ha puesto en marcha un programa para reducir la brecha digital de los solicitantes de empleo que buscan una oportunidad de diversificar su experiencia profesional.

Si bien muchas grandes empresas cuentan con programas de formación continua, la organización y la financiación de ese tipo de formación resultan más difíciles para las pequeñas y medianas empresas, ya que suelen carecer de un departamento de recursos humanos o de un plan estratégico a largo plazo para el desarrollo de las competencias (Entrevistas de la misión de investigación).

En general, las responsabilidades de los trabajadores, los empleadores y los gobiernos en materia de

formación continua eran distintas en los siete países. En las investigaciones realizadas en Alemania, Canadá, China y Singapur se comprobó que los costos de la formación suelen estar a cargo de las personas que la reciben y de las empresas. Aunque los gobiernos han promulgado políticas para promover el perfeccionamiento y la actualización de las competencias de los trabajadores, esas políticas suelen centrarse en grupos específicos de personas o de empresas.

▶ 4

Promover la creación de ocupaciones inclusivas y diversas en la esfera de las TIC

▶ 4.1. Igualdad de género

Como ya se ha señalado, las mujeres representan solamente alrededor de una tercera parte de los especialistas en TIC de los siete países analizados en este estudio. Alentar a más mujeres a que estudien carreras del ámbito de las TIC e invertir en medidas que aseguren oportunidades de empleo inclusivas y lugares de trabajo que tengan en cuenta las cuestiones de género puede reportar grandes beneficios. Por ejemplo, el aumento del número de mujeres empleadas en el sector de las TIC puede contribuir a reducir la brecha salarial entre hombres y mujeres¹.

El Instituto Europeo de la Igualdad de Género estima que alentar a más mujeres a estudiar carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (las denominadas materias CTIM) «impulsaría el crecimiento económico, crearía puestos de trabajo (1,2 millones en 2050) y daría lugar a un aumento del PIB a largo plazo (820.000 millones de euros en 2050)».

La baja proporción de mujeres que trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC se debe a varios factores que se refuerzan mutuamente, y que incluyen los siguientes:

- ▶ Las normas sociales y los estereotipos de género relativos al papel de la mujer en la sociedad, que pueden repercutir negativamente en las niñas a una edad muy temprana, incluso cuando están en la etapa preescolar. Como resultado de ello, menos mujeres suelen matricularse en campos de estudio relacionados con las TIC;
- ▶ La insuficiente representación de las mujeres en los programas de TIC de las instituciones de enseñanza superior y en las ocupaciones relacionadas con las TIC;
- ▶ Al igual que sucede con las ocupaciones de otros sectores, las mujeres y los hombres que trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC se enfrentan a condiciones poco flexibles para armonizar la vida profesional y personal, así como a insuficientes servicios de guardería.

Los sesgos de género inconscientes, esto es, las asociaciones mentales involuntarias y automáticas basadas en el género, derivadas de las tradiciones, las normas, los valores, la cultura y la experiencia, también pueden impedir la participación de las mujeres en ocupaciones relacionadas con las TIC, por ejemplo, debido a que existan sesgos en los procesos de contratación y de promoción (OIT, 2017).

1 Como señala el Instituto Europeo de la Igualdad de Género.

4.1.1. Las mujeres en la enseñanza de las TIC

Dado que determinados estereotipos y normas sociales pueden afectar negativamente a las niñas desde la etapa de la educación preescolar, es fundamental que se adopten medidas a una edad temprana para alentar a las niñas a considerar la posibilidad de hacer carrera en el sector de las TIC. Los datos de Alemania indican que el interés de las niñas por las TIC disminuye con la edad. Por ejemplo, la proporción de niñas y niños que participan en competiciones juveniles de informática es prácticamente igual de 1º a 4º grado, pero va disminuyendo en cada uno de los siguientes grados, hasta que, en la enseñanza secundaria, la proporción de niñas que participan en esas competiciones es solo el 28 por ciento (Bundestag, 2018). Además, puede que las niñas se desmotiven y que disminuya su interés inicial debido al predominio de varones en los cursos de informática, las competiciones, las clases de estudio y las actividades pertinentes.

La mayoría de los países examinados en este estudio han puesto en marcha iniciativas para alentar a las jóvenes a estudiar materias relacionadas con las TIC. Por ejemplo, el proyecto MINT-Mädchen (STEM girls) de Alemania incluye una fase de reconocimiento en la que, en las escuelas, se identifica a las niñas interesadas en las materias CTIM. Posteriormente, se imparte a esas niñas una preparación, que incluye cuestiones técnicas y asesoramiento sobre las percepciones y los patrones de comportamiento de género tradicionales. Al mismo tiempo, los profesores de las universidades reciben apoyo en relación con una enseñanza de materias CTIM que tenga en cuenta las cuestiones de género. En la India, el Gobierno ha introducido cuotas para las estudiantes mujeres en todos los institutos de tecnología del país. En 2017-2018 esa cuota se fijó en el 14 por ciento, y se aumentó hasta el 20 por ciento en 2020. La introducción de cuotas ha contribuido a aumentar el porcentaje de mujeres que estudian en los institutos de tecnología de la India, que ha pasado del 8 por ciento en 2016 al 18 por ciento en 2018.

Un ejemplo de un programa que promueve la alfabetización digital de las jóvenes y fomenta su confianza es el Canada Learning Code. Según las estadísticas, el 67 por ciento de las mujeres y las niñas que participan en dicho programa se sienten más cómodas con la codificación y la tecnología, y el 81 por ciento de los jóvenes que completan un curso del Canada Learning Code desean aprender más sobre esos temas².

4.1.2. Obstáculos al desarrollo profesional de las mujeres especialistas en TIC

La discriminación de género puede obstaculizar la trayectoria profesional de las mujeres especialistas en TIC y, según los estudios realizados sobre las mujeres que trabajan en esferas CTIM, en esos sectores existen considerables diferencias salariales entre hombres y mujeres, los hombres que ocupan puestos de responsabilidad suelen ser más jóvenes que las mujeres que ocupan puestos análogos, y las mujeres suelen abandonar esos sectores al cabo de cinco años (Gupta, 2019). En el Canadá y Alemania, si bien las mujeres están subrepresentadas en todos los niveles superiores, la proporción de mujeres en puestos directivos es especialmente baja (Brookfield Institute, 2019; Bitkom, 2019a). No obstante, se han logrado algunos progresos. Por ejemplo, los datos muestran que, en Singapur, la proporción de mujeres que forman parte de juntas directivas ha aumentado recientemente en todos los sectores, incluido el sector de las TIC.

Además, se han puesto en marcha numerosas iniciativas para mejorar el equilibrio entre los géneros en el lugar de trabajo. Un ejemplo de ello es el Grupo de Interés Especial sobre las Mujeres en la Tecnología (WiT@SG), establecido por la Singapore Computer Society, cuyo objeto es aumentar el número de mujeres que participan en el sector de la tecnología mediante la creación de una plataforma para que las mujeres profesionales puedan entrar en contacto, aprender y liderar el sector.

Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de programas destinados a aumentar la participación de las mujeres en la educación y las ocupaciones relacionadas con las TIC, las mujeres siguen estando insuficientemente representadas en el sector. Se requiere un enfoque más coordinado y específico para promover el empleo inclusivo y espacios de trabajo que tengan en cuenta las cuestiones de género. Ello podría incluir, entre otras cosas: abordar los estereotipos negativos en la educación en la primera infancia; promover medidas que alienten que un mayor número de mujeres estudien materias CTIM y carreras relacionadas con las TIC, sobre la base de aumentar su conocimiento sobre las posibles carreras del sector de las TIC; mejorar el entorno de trabajo de las mujeres en el sector de las TIC; combatir los sesgos inconscientes en el sector; y promover redes profesionales y de modelos de conducta.

² Véase información más detallada en: www.canadalearningcode.ca/about-us.

► **Recuadro 2. Iniciativas de capacitación para trabajadores de edad y a mitad de carrera en Singapur**

Diseñados para ayudar a los trabajadores con experiencia a pasar a trabajar en sectores en los que hay una gran demanda de profesionales, los programas de conversión profesional proporcionan a los profesionales, los gerentes y los ejecutivos de las empresas una capacitación que les ayude a cambiar de carrera, obtener empleos en un nuevo campo y progresar más en sus carreras. Algunos programas de conversión profesional, como el Programa de Conversión Profesional para Analistas de Datos y el Programa de Conversión Profesional para Programadores de *Software Full Stack*, hacen especial hincapié en las competencias del ámbito de las TIC. Los participantes en un programa de conversión profesional reciben hasta el 90 por ciento de su salario mensual y ayuda para pagar el coste de los cursos.

Fuentes: Infocomm Media Development Authority y Workforce Singapore.

► **4.2. Trabajadores a mitad de carrera y trabajadores de edad**

Dadas las brechas y los déficits previstos, los trabajadores a mitad de carrera y los trabajadores de edad representan una gran reserva de talentos sin aprovechar cuyas competencias se pueden perfeccionar y actualizar.

Con la excepción de Singapur, la mayoría de los siete países todavía no cuentan con programas centrados específicamente en los trabajadores de edad y los que están a mitad de carrera en el ámbito de las TIC. Iniciativas como los Programas de Conversión Profesional de Singapur ofrecen oportunidades a los trabajadores de edad, tanto si tienen experiencia previa en el sector de las TIC como si no la tienen (véase el recuadro 2).

► **4.3. Trabajadores migrantes**

La migración de especialistas en TIC ha aumentado en las últimas tres décadas a nivel mundial. La competencia internacional para atraer especialistas en TIC altamente cualificados ha aumentado como resultado de la digitalización de las economías y el creciente uso de las TIC en todo el mundo. Los migrantes pueden contribuir a subsanar los déficits de competencias a corto plazo y, de ese modo, generar importantes

beneficios para los países de destino. El respeto de los derechos de los trabajadores migrantes y sus familias y la garantía de que se respeten las normas internacionales del trabajo son fundamentales para la gestión de la migración laboral³.

A fin de hacer frente a las brechas y los déficits de competencias en el sector de las TIC, el Canadá, China y Alemania están aplicando programas especiales de concesión de visados para facilitar la migración laboral internacional de los especialistas en TIC (recuadro 3).

Las solicitudes de visado pueden ser costosas y su tramitación puede durar un tiempo considerable. El coste y el tiempo de tramitación pueden disuadir a las personas de solicitar visados, y a las empresas de reclutar en el extranjero. Entre otros obstáculos a los que hacen frente los especialistas en TIC migrantes cabe mencionar la falta de reconocimiento por parte de los países de destino de las cualificaciones obtenidas en el extranjero, y las barreras lingüísticas. Según una encuesta realizada a migrantes indios altamente cualificados que trabajaban en cuatro países europeos, más de una quinta parte de los encuestados estaban sobrecualificados para su actual trabajo. Las razones citadas con más frecuencia por las que se consideraban sobrecualificados fueron la de no trabajar en su campo de especialización y la imposibilidad de convalidar en Europa los títulos y la experiencia laboral adquiridos en la India⁴.

Los acuerdos recíprocos sobre el reconocimiento de los planes de estudio son fundamentales para facilitar una mayor migración. Un importante marco de reconocimiento mutuo que afecta al sector de las TIC es el Acuerdo de Washington de la International Engineering Alliance, que ha sido firmado por 20

³ El Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y Regular abarca todos los aspectos de la migración internacional, incluida la migración laboral. Además, el Convenio sobre los trabajadores migrantes (revisado), 1949 (núm. 97) y la Recomendación sobre los trabajadores migrantes (revisada), 1949 (núm. 86), junto con el Convenio sobre los trabajadores migrantes (disposiciones complementarias), 1975 (núm. 143) y la Recomendación sobre los trabajadores migrantes, 1975 (núm. 151), contienen disposiciones que garantizan la protección básica de los trabajadores migrantes.

⁴ Los sectores seleccionados para esa encuesta fueron las TIC; las finanzas y la administración; la biotecnología y los productos farmacéuticos; y el mundo académico en los ámbitos de la ciencia y la tecnología. Dichos sectores hacían frente a déficits de competencias en los cuatro países seleccionados (Alemania, Francia, Países Bajos y Suiza).

► Recuadro 3. Programas de visados especiales para especialistas en TIC extranjeros altamente cualificados

a. Canadá

La iniciativa **Global Talent Stream** tiene por objeto atraer a personas altamente cualificadas para que trabajen en el sector tecnológico del país mediante la tramitación acelerada de los permisos de trabajo. Así, se permite al Gobierno federal emitir un permiso de trabajo en menos de dos semanas. Más de 1.000 empresas canadienses han utilizado esta iniciativa para contratar a más de 4.000 trabajadores extranjeros altamente cualificados y resolver las necesidades en materia de competencias a corto plazo. Este programa recibió una respuesta muy positiva por parte de los empleadores y los solicitantes, y en marzo de 2019 se estableció de forma permanente. Desde entonces, los reclutadores de las empresas canadienses de alta tecnología han observado un aumento del interés por parte de los trabajadores extranjeros especializados en alta tecnología.

b. China

En 2019 China estableció el **Plan Nacional de Contratación de Expertos Extranjeros de Alto Nivel**, con el propósito de atraer a extranjeros expertos en esferas prioritarias de alto nivel, a fin de fomentar la innovación científica y tecnológica. El Plan no se centra solamente en los altos directivos y empresarios, sino también en los jóvenes altamente cualificados en esferas de la economía afectadas por déficits de competencias. Se alienta a las personas contratadas en el marco del Plan a que permanezcan en China durante un largo período.

c. Alemania

El Parlamento alemán aprobó recientemente la **Ley de Inmigración de Trabajadores Cualificados**, que entró en vigor el 1 de marzo de 2020. Esta nueva Ley facilita la inmigración a Alemania de trabajadores que tengan una cualificación reconocida de enseñanza terciaria o formación profesional. Sin embargo, se hace una excepción para los especialistas en TIC, que pueden ser contratados aunque carezcan de una cualificación formal siempre que tengan, al menos, tres años de experiencia profesional, unos ingresos mensuales mínimos de 4.020 euros (4.468 dólares de los Estados Unidos) y un acuerdo de conciliación con el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales (BMAS).

Fuentes: Economic and Social Development Canada, 2019; China Innovation Funding, 2019; Ministerio Federal del Interior de Alemania, sin fecha.

países, entre ellos el Canadá, China, Estados Unidos de América, India, Japón, Reino Unido y Singapur. Dicho acuerdo facilita la movilidad de los ingenieros profesionales, también en la esfera de las TIC. Los países a menudo concertan acuerdos bilaterales de migración laboral, no solo para mejorar la gestión de la migración, sino también para subsanar las carencias y los déficits de competencias. Para facilitar ese proceso, la OIT publicó en 2020 las *Guidelines for skills modules in bilateral labour migration agreements* (Directrices para los módulos de competencias en los acuerdos bilaterales de migración).

En las entrevistas realizadas en Indonesia y Tailandia se evidenció que el hecho de no saber inglés es un impedimento importante para los especialistas en TIC que aspiran a trasladarse al extranjero. Además de tener conocimientos de inglés, conocer el idioma del país de destino suele ser muy útil para los migrantes. En Alemania, por ejemplo, aunque muchos lugares de trabajo no requieren que los especialistas en TIC hablen o entiendan el alemán, el conocimiento de ese idioma puede facilitar la integración de los migrantes en la sociedad alemana.

Los servicios previos y posteriores a la llegada de los migrantes también son muy importantes. La integración en el mercado de trabajo puede tardar algunos meses desde la llegada al país. Los servicios previos a la partida y el asentamiento pueden ayudar a acortar ese período y permitir que los posibles migrantes mejoren su empleabilidad mientras están todavía en su país de origen. Los servicios previos a la partida incluyen evaluaciones de la preparación para el trabajo, cursos de perfeccionamiento y asesoramiento para la búsqueda de empleo. El Canadá, por ejemplo, cuenta con una amplia gama de servicios y programas de apoyo para los inmigrantes y los refugiados, que promueven su plena participación en la vida económica, social y cultural. En Alemania, la Oficina Federal de Empleo (BA) ha establecido el *Zentrale Auslands-und Fachvermittlung (ZAV)* (Servicio Central de Intermediación Internacional), que presta servicios de asesoramiento y colocación laboral a los migrantes cualificados, incluidos los profesionales del sector de las TIC.

Por último, la pandemia de la COVID-19 está teniendo un impacto significativo en la migración de trabajadores altamente cualificados. De hecho, los déficits de trabajadores altamente cualificados pueden aumentar

debido a las actuales restricciones a los viajes internacionales; por ejemplo, según las investigaciones realizadas en Alemania, los sectores relacionados con la información y los datos se encuentran entre los sectores económicos que se han visto particularmente afectados por la crisis (KfW, 2020).

4.3.1. Migración de retorno

La inmigración de especialistas en TIC suele considerarse positiva en los países de destino, ya que da lugar a una «captación de cerebros» y ayuda a hacer frente a los déficits de competencias. Desde el punto de vista de los países de origen, la correspondiente «fuga de cerebros» puede ser motivo de cierta preocupación. No obstante, en los últimos años el debate se ha desplazado hacia el estudio de lo que se ha denominado la «circulación de cerebros», esto es, aquella situación en la que los especialistas en TIC que han trabajado en el extranjero traen consigo competencias innovadoras a su país de origen, cuando regresan para fijar en él su residencia nuevamente. El crecimiento del sector de las TIC de la India, por ejemplo, se ha visto impulsado en parte por el regreso del extranjero de un gran número de especialistas en TIC originarios del país. El carácter temporal de muchos de los contratos que se ofrecen a los trabajadores en el extranjero también ha reforzado el fenómeno de la migración de retorno. Muchas empresas que operan en la India están muy interesadas en contratar a los migrantes que regresan, debido a su experiencia laboral internacional. A fin de apoyar la migración de retorno, la División de Asuntos Indios de Ultramar del Ministerio de Relaciones Exteriores ha establecido Centros Indios de Ultramar en el Extranjero en Abu Dhabi, Kuala Lumpur y Washington, D.C., con el propósito de llegar a las poblaciones de la diáspora india y colaborar con ellas para crear redes de conocimientos (Testaverde et al., 2017).

La migración de retorno también constituye una prioridad para China y Singapur. Por ejemplo, Zhaopin Ltd., una de las mayores agencias de contratación de China, se pone en contacto con estudiantes chinos en el extranjero para informarles de las ofertas de trabajo en China, ya que su experiencia en el extranjero y su capacidad de adaptación son características consideradas como especialmente ventajosas en el sector de las TIC, que está en rápida evolución (Entrevista de la misión de investigación con Zhaopin Ltd., China).

Con el fin de atraer a especialistas en TIC altamente cualificados, las empresas suelen ofrecer salarios elevados y atractivas prestaciones a los empleados, además de bonos y opciones sobre acciones (Entrevista de la misión de investigación con TAOLE, China). Los organismos gubernamentales de Singapur también han intensificado en los últimos años su labor de divulgación para alentar a los singapurenses expatriados

a aceptar un empleo en su país de origen. Además, los ciudadanos de Singapur que residen fuera del país pueden participar en el Programa de Colocación de Inmersión Tecnológica. Como incentivo, se reembolsa el coste de los cursos pagados por los participantes extranjeros en dicho programa si presentan documentación que demuestre que han obtenido en Singapur una colocación laboral posterior a la capacitación.

No obstante, es necesario seguir investigando para evaluar la eficacia de las medidas mencionadas y determinar la combinación de políticas más eficaz para atraer y retener a los migrantes que regresan.

4.3.2. Retención de estudiantes internacionales

La migración en calidad de estudiante es una vía muy útil para acceder al mercado de trabajo de un país, ya que facilita el acceso a pasantías en el período de estudio, dota a los estudiantes de una educación formal que los empleadores pueden reconocer con facilidad y en la que pueden confiar, y brinda a los estudiantes un conocimiento amplio del funcionamiento del mercado de trabajo del país. Por ejemplo, según el Censo de Población del Canadá de 2016, el 43 por ciento del total de inmigrantes que trabajaban en el sector de las TIC había estudiado en el Canadá. A los países de destino también les interesa retener a los estudiantes internacionales tras su graduación para hacer frente a los déficits de competencias.

El número de estudiantes internacionales que estudian materias relacionadas con las TIC es mayor que el de los que estudian otras materias. En el año académico 2016-2017, había 186.267 estudiantes de la India matriculados en universidades de los Estados Unidos de América. Más de una tercera parte de esos estudiantes estudiaban matemáticas y/o informática (Institute of International Education, 2018). En Alemania, la proporción de estudiantes internacionales que estudiaban materias relacionadas con las TIC duplicaba la proporción correspondiente a la mayoría de las demás materias.

Los institutos de educación superior de la India, Indonesia y Tailandia colaboran con asociados en el extranjero para asegurar que sus estudiantes adquieran experiencia internacional. Por ejemplo, la Swiss German University (SGU) de Indonesia aplica un programa de pasantías singular, en el que los estudiantes de esa universidad deben realizar dos pasantías obligatorias, una en el país y otra en el extranjero. Dicho programa fomenta una estrecha cooperación entre los graduados y las empresas extranjeras en las que realizan las prácticas. Además, algunos estudiantes pueden obtener un título de alguna de las universidades asociadas a la SGU en Alemania o Suiza.

Principales conclusiones y posibles respuestas de política

La información constatada en los siete países examinados en el estudio (Alemania, Canadá, China, India, Indonesia, Singapur y Tailandia) indica que el sector de las TIC y otros sectores de la economía hacen frente a un déficit de trabajadores del sector de las TIC que cuenten con una combinación adecuada de competencias sociales y técnicas. Además, en los siete países el sector de las TIC está creciendo más rápidamente que otros sectores económicos, lo que indica que la demanda de trabajadores cualificados seguirá aumentando.

Los especialistas en TIC representan una parte importante y creciente de la fuerza de trabajo. Por ejemplo, dichos especialistas representan el 7 por ciento del empleo total en el Canadá. Su nivel educativo es más alto que el del trabajador medio, ganan salarios más elevados que el promedio, y probablemente sean más jóvenes y, en su mayoría, varones. La intensa competencia por esos especialistas ha dado lugar a un aumento de la migración. La proporción de

especialistas en TIC extranjeros ha aumentado constantemente en Alemania, Canadá y Singapur. La India es uno de los países del mundo con mayor emigración de especialistas en TIC. Si bien la emigración en gran escala ha suscitado la preocupación de una posible «fuga de cerebros», hay cada vez más datos que demuestran la existencia de una «circulación de cerebros», en la que una importante migración de retorno tiene efectos positivos tanto para los países de origen como para los de destino.

Sobre la base de los datos presentados en los capítulos anteriores, en el recuadro 4 se esbozan diez posibles respuestas de política que podrían contribuir a sustentar el diálogo entre los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, así como a facilitar la formulación de políticas eficaces para fomentar las oportunidades de trabajo decente para un mayor número de mujeres y hombres en la economía digital.

► Recuadro 4. Diez posibles respuestas de política

1. Invertir en un sistema de previsión en materia de competencias a fin de mejorar la comprensión de las competencias necesarias, actuales y futuras

Se detectaron déficits de competencias y otras inadecuaciones en las economías digitales de los siete países. Ello quiere decir que las competencias que ofrecen actualmente los trabajadores empleados y los que buscan empleo no coinciden con las competencias que necesitan los empleadores. Ese fenómeno socava el crecimiento económico y crea ineficiencias, porque los propios trabajadores o la sociedad en general han invertido en el desarrollo de competencias que no son necesarias en el mercado de trabajo, mientras que las empresas siguen esforzándose por encontrar trabajadores con las competencias específicas que necesitan.

Por lo tanto, es fundamental establecer un sistema de previsión de las competencias necesarias que pueda ayudar a las partes interesadas pertinentes a evaluar si los sistemas de educación y capacitación de los países están proporcionando las competencias que necesitan las empresas, si los trabajadores poseen competencias que les permitirán adaptarse a los futuros cambios económicos, tecnológicos y organizativos, y si los empleadores están perfeccionando y actualizando las competencias de sus trabajadores adecuadamente.

2. Aumentar la inversión en instituciones de enseñanza postsecundaria y personal docente

Aunque la cantidad de estudiantes de materias relacionadas con las TIC en el Canadá, China, Alemania y Singapur está aumentando, el número de graduados en carreras del ámbito de las TIC sigue siendo insuficiente para seguir el ritmo de las crecientes necesidades del mercado de trabajo. En la India, Indonesia y Tailandia, el número de licenciados es actualmente suficiente para satisfacer la demanda del mercado de trabajo, aunque muchos de esos graduados siguen careciendo de numerosas competencias importantes que necesitan los empleadores. Además, las instituciones educativas y de capacitación de esos países no generan un número suficiente de graduados a nivel de maestría y doctorado en materias relacionadas



► Recuadro 4. Diez posibles respuestas de política (cont.)

con las TIC. Por consiguiente, se deberían adoptar medidas para aumentar las inversiones en la educación postsecundaria, a fin de asegurar que haya un número suficiente de graduados en TIC en todos los niveles de titulación.

Otro problema que se plantea para aumentar la enseñanza de las TIC en las instituciones de enseñanza superior y de formación profesional es la escasez de personal docente académico debidamente cualificado. Se debe impartir formación continua al personal docente para asegurar que las metodologías de enseñanza y los planes de estudio de los cursos se mantengan al día con los rápidos cambios tecnológicos, a fin de que los estudiantes estén bien preparados para el futuro del trabajo.

3. Alentar a más mujeres a estudiar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (las denominadas materias CTIM) y a desarrollar carreras en la esfera de las TIC

Las mujeres representan alrededor de una tercera parte los especialistas en TIC en los siete países analizados en el estudio. La baja proporción de mujeres que trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC puede deberse a varios factores que se refuerzan mutuamente, entre ellos: i) las normas sociales y los estereotipos de género relativos al papel de la mujer en la sociedad, que pueden repercutir negativamente en las niñas a una edad muy temprana, incluso cuando están en la etapa preescolar; como resultado de ello, menos mujeres suelen matricularse en campos de estudio relacionados con las TIC; ii) la insuficiente representación de las mujeres en los programas de TIC de las instituciones de enseñanza superior y en las ocupaciones relacionadas con las TIC; y iii) las mujeres y los hombres que trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC se enfrentan a condiciones poco flexibles para armonizar la vida profesional y personal, así como a insuficientes servicios de guardería.

Entre las medidas de política adoptadas por los países figuran la orientación y el asesoramiento profesional, las competencias de codificación, los premios a las mujeres, la identificación de modelos femeninos, y la creación y el fortalecimiento de redes profesionales de mujeres. Sin embargo, las bajas tasas actuales de participación de las mujeres en el campo de las TIC sugieren que se necesitan más esfuerzos coordinados y específicos para alentar a un mayor número de mujeres a estudiar materias relacionadas con las TIC y a considerar la posibilidad de hacer carrera en el sector de las TIC, así como para remover los obstáculos que se oponen a su desarrollo profesional.

4. Abordar las brechas entre las competencias que se adquieren en las universidades e instituciones de formación profesional y las que demanda el sector

En el sector de las TIC los déficits de competencias están muy extendidos, incluso entre los recién graduados. Ello dificulta la transición desde la educación superior al lugar de trabajo, y a menudo los graduados necesitan varios meses de capacitación en el empleo. A fin de subsanar esos déficits, se suele consultar a las empresas, las asociaciones empresariales y los consejos sectoriales durante el proceso de elaboración de los planes de estudio. No obstante, es necesario seguir trabajando para subsanar las brechas existentes.

A este respecto, en la actualidad se reconoce ampliamente que el aprendizaje basado en el trabajo es un instrumento importante para la adquisición de competencias, tanto técnicas como sociales. Se han incorporado las pasantías en numerosos planes de estudio universitarios y en la enseñanza terciaria, y suelen ser obligatorias en los institutos de enseñanza superior de Alemania, Canadá y China. Los institutos de enseñanza superior de Singapur no tienen un componente obligatorio de aprendizaje basado en el trabajo en todos los programas, pero los estudiantes tienen la oportunidad de realizar pasantías. En la India, Indonesia y Tailandia, se considera que las pasantías son el principal medio para que los estudiantes adquieran experiencia práctica. Sin embargo, los empleadores y las organizaciones de empleadores han señalado que es necesario promover aún más el aprendizaje basado en el trabajo.

5. Hacer más hincapié en la enseñanza de competencias sociales y la capacitación en ellas

Se reconoce ampliamente que las competencias sociales (*soft skills*) son cada vez más importantes para los especialistas en TIC. Por ejemplo, el desarrollo y la utilización de tecnologías requiere el empleo de un pensamiento crítico, analítico y creativo, y la resolución de problemas cuando se hace frente a cambios tecnológicos requiere capacidad de aprendizaje y flexibilidad. Además, el trabajo en empresas de TIC también requiere comprender la organización del trabajo y mantener relaciones con los clientes, y para ello es necesario contar con competencias sociales tales como el liderazgo, la comunicación y el trabajo en equipo.



► **Recuadro 4. Diez posibles respuestas de política (cont.)**

Según las encuestas realizadas en algunos de los siete países, los empleadores suelen tener dificultades para contratar empleados que tengan tanto las competencias técnicas como las competencias sociales necesarias.

A fin de abordar la creciente demanda de competencias sociales, las instituciones de enseñanza superior han empezado a integrar esas competencias en los planes de estudio. No obstante, todavía hay margen para realizar más esfuerzos en este terreno, también en las etapas educativas más tempranas.

6. Promover enfoques interdisciplinarios del desarrollo de las competencias

Las tecnologías digitales están transformando todos los sectores de la economía. En algunos países, más de la mitad de los especialistas en TIC de la economía digital trabajan en sectores distintos del de las TIC. En el Canadá, por ejemplo, se prevé que la demanda de especialistas en TIC aumente considerablemente, entre otros, en los sectores de la salud y la biotecnología, la tecnología agrícola y la tecnología financiera (*fintech*).

En otros sectores económicos existe una demanda creciente de competencias en esferas tales como la inteligencia artificial, la computación en nube, los macrodatos y la ciberseguridad, así como la inteligencia empresarial. También se buscan trabajadores con conocimientos de lenguajes de programación específicos. A medida que aumenta la complejidad tecnológica y se adoptan tecnologías digitales innovadoras en una amplia gama de sectores y ámbitos, la capacidad de trabajar en campos interdisciplinarios y algunos conocimientos de otras esferas de estudio son cada vez más importantes. Por consiguiente, es fundamental que las instituciones de enseñanza superior adopten enfoques interdisciplinarios, por ejemplo, estableciendo cursos de estudios combinados y promoviendo los intercambios de enseñanza e investigación entre las distintas facultades.

7. Invertir en sistemas de aprendizaje permanente eficaces y en la formación continua en el ámbito de las TIC

A medida que evoluciona la demanda de competencias, será fundamental adoptar un enfoque amplio del aprendizaje permanente, centrado en las personas, a fin de ayudar a los trabajadores a adaptarse a los rápidos cambios. Hay que esforzarse por hacer frente a los elevados costos sociales de los cambios rápidos y, al mismo tiempo, maximizar sus beneficios. En la esfera de las TIC, el aprendizaje permanente contribuye a facilitar y acelerar la transformación digital, apoyar la capacidad de innovación a nivel nacional, facilitar la movilidad profesional, responder a los desafíos que plantea el cambio demográfico y proporcionar un acceso equitativo al desarrollo de las competencias. Si bien Alemania, Canadá, China y Singapur han formulado políticas y estrategias de aprendizaje permanente, estas se centran en gran medida en la formación continua. Es importante que se adopten políticas de aprendizaje permanente integrales para dotar a los trabajadores de competencias básicas sólidas, a fin de preparar tanto a los adultos como a los niños, incluidos los que estén en las etapas educativas más tempranas, para toda una vida de aprendizaje.

La necesidad de formación continua es aún mayor en el caso de los trabajadores que ya trabajan en ocupaciones relacionadas con las TIC. En la India, por ejemplo, la Federación de Cámaras de Comercio e Industria estima que entre el 60 por ciento y el 70 por ciento de la fuerza de trabajo del sector de la TI necesitará actualizar sus competencias debido a la evolución de las necesidades a ese respecto en el mercado. Los especialistas en TIC pueden participar en la formación continua aprendiendo de sus compañeros de trabajo, aprendiendo con la práctica y manteniéndose al día de las tendencias en la industria. Además, las empresas deberían ampliar su apoyo al aprendizaje permanente y la formación continua, por ejemplo, estableciendo incentivos educativos relacionados con el empleo, prestando más atención a la planificación de la trayectoria profesional e incorporando el aprendizaje en el trabajo, entre otras cosas, mediante la observación directa del desempeño profesional (*job shadowing*) y la rotación en los puestos.

8. Facilitar un mejor reconocimiento de los títulos oficiales y la experiencia laboral adquiridos en el extranjero

Los problemas relacionados con el reconocimiento de las titulaciones obtenidas en el extranjero suelen constituir un importante impedimento para la migración de los especialistas en TIC. A ese respecto, según una encuesta realizada a migrantes indios altamente cualificados que trabajaban en cuatro países europeos, más de una quinta parte de los encuestados estaban sobrecualificados para su actual trabajo. Las razones citadas con más frecuencia por las que se consideraban sobrecualificados fueron la



► Recuadro 4. Diez posibles respuestas de política (final)

de no trabajar en su campo de especialización y la imposibilidad de convalidar en Europa los títulos y la experiencia laboral adquiridos en la India.

El acceso a determinados mercados de trabajo depende del reconocimiento legal de las competencias y las cualificaciones, y los procedimientos que deben seguir los migrantes para obtener que se les reconozcan las cualificaciones obtenidas antes de su llegada al país de destino suelen ser onerosos y requerir mucho tiempo. El reconocimiento de las cualificaciones, aunque no se exija legalmente, en ocasiones puede resultar útil si aumenta la confianza de los posibles empleadores en las titulaciones obtenidas en el extranjero. Los acuerdos recíprocos sobre el reconocimiento de los programas de estudio y las estrategias para atraer a estudiantes internacionales pueden ayudar a hacer frente a ese desafío y facilitar una mayor migración.

9. Simplificar los procedimientos de solicitud de visado y prestar apoyo a los especialistas en TIC migrantes para facilitar su integración en los nuevos entornos de trabajo y de vida

Las solicitudes de visado pueden ser costosas y su tramitación puede durar un tiempo considerable. El coste y el tiempo de tramitación pueden disuadir a las personas de solicitar visados, y a las empresas de reclutar en el extranjero. Alemania, Canadá, China y Singapur han adoptado medidas recientemente para facilitar la inmigración de especialistas en TIC. No obstante, es necesario adoptar nuevas medidas para racionalizar este proceso.

Tras la llegada al país de destino, los migrantes pueden tardar algunos meses en incorporarse al mercado de trabajo. Los servicios previos a la partida y el asentamiento pueden ayudar a acortar ese período y permitir que los posibles migrantes mejoren su empleabilidad mientras están todavía en su país de origen. Los servicios previos a la partida incluyen servicios de asesoramiento, por ejemplo, una evaluación de la preparación para el trabajo, cursos de perfeccionamiento y asesoramiento para la búsqueda de empleo.

El desconocimiento de otros idiomas también puede ser un obstáculo para la migración. Por ejemplo, en las entrevistas realizadas en Indonesia y Tailandia se evidenció que el hecho de no saber inglés es un impedimento importante para los especialistas en TIC que aspiran a trasladarse al extranjero. En los países de destino en los que el idioma local no es el idioma de trabajo, el conocimiento del idioma local puede ser útil. En Alemania, por ejemplo, aunque muchos lugares de trabajo no requieren que los especialistas en TIC hablen o entiendan alemán, el conocimiento de ese idioma puede facilitar la integración de los migrantes en la sociedad alemana.

10. Promover la coordinación entre los ministerios y las autoridades competentes y fortalecer el diálogo social

Algunos ministerios y organismos gubernamentales, incluidos los ministerios de trabajo y empleo, educación e industria, participan en la definición de políticas y estrategias de desarrollo de las competencias y migración laboral internacional, a fin de asegurar el trabajo decente de los empleados en ocupaciones relacionadas con las TIC. En la mayoría de los casos, la cooperación y la coordinación entre esas partes interesadas suele ser deficiente en los planos regional, nacional y local. El fortalecimiento de la coordinación entre esas partes interesadas podría mejorar la formulación, la implementación y la eficacia de las políticas, y hacer avanzar aún más los esfuerzos para promover el trabajo decente en la economía digital.

El diálogo social constructivo entre los mandantes tripartitos, esto es, los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, también puede desempeñar un papel crucial para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades en el ámbito de las TIC. Las organizaciones de empleadores y de trabajadores del sector de las TIC han expresado su preocupación, en particular, por las cuestiones relacionadas con el desarrollo de las competencias, las horas de trabajo y la salud mental. Si bien las asociaciones de empleadores del sector de las TIC están activas en los siete países, hay muy pocos sindicatos que representen a los trabajadores del sector. Ello puede deberse, entre otras cosas, a las condiciones de trabajo relativamente buenas de estos trabajadores, en particular los salarios relativamente altos, así como a las nuevas formas de organización del trabajo que son frecuentes entre estos trabajadores. Los sindicatos del sector de las TIC se han establecido en la India e Indonesia recientemente, a causa de los conflictos laborales en el sector. Unas organizaciones de empleadores y de trabajadores representativas y sólidas pueden desempeñar un papel crucial en la promoción de oportunidades de trabajo decente para las mujeres y los hombres en el sector de las TIC.

► Referencias

A menos que se indique lo contrario, todas las fuentes fueron consultadas el 17 de septiembre de 2020.

- acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) (2016). Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze/Skills for industrie 4.0: Training requirements and solutions. Documento de posición de acatech. Se puede consultar en: www.acatech.de/publikation/kompetenzen-fuer-industrie-4-0-qualifizierungsbedarfe-und-loesungsansaeetze/
- Agahari, Wirawan (2017). Peluang dan Tantangan Ekonomi Digital di Indonesia. Yakarta: Centre for Innovation Policy and Governance (CIPG). Se puede consultar en: cipg.or.id/tantangan-ekonomi-digital-indonesia/
- Akella, Bhavana (2019). Shortage of skilled IT workforce looms over India: NASSCOM. Indo-Asian News Service (IANS), 18 de febrero. Se puede consultar en: www.sify.com/finance/shortage-of-skilled-it-workforce-looms-over-india-nasscom-news-corporate-tcsqV1hchiccc.html
- Bitkom e.V. (2019a). IT-Fachkräfte: Nur jeder siebte Bewerber ist weiblich [Especialistas en TI: solo una de cada siete solicitantes es mujer]. Comunicado de prensa, 6 de marzo. Se puede consultar en: www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/IT-Fachkraefte-siebte-Bewerber-weiblich
- (2019b). Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte. Achim Berg, Presidente de Bitkom, Berlín, 28. De noviembre. Se puede consultar en: www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom-charts-it-fachkraefte-28-11-2019_final.pdf
- (sin fecha). Frauen in der Digitalwirtschaft [Las mujeres en la economía digital]. Se puede consultar en: www.bitkom.org/Themen/Bildung-Arbeit/Frauen-in-der-Digitalwirtschaft
- Brookfield Institute (2019). Who are Canada's Tech Workers? Toronto, Canadá. Se puede consultar en: brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/FINAL-Tech-Workers-ONLINE.pdf
- Bundestag (2018). Drucksache 19/5057: Frauen in der Informatik – Ein Blick in die Bildungskette: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Anna Christmann, Ulle Schauws, Beate Walter-Rosenheimer, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/4426 [Vol. 19/5057: Las mujeres en la informática – una mirada al sistema educativo. Respuesta del Gobierno Federal a la pregunta escrita de los parlamentarios Dra. Anna Christmann, Ulle Schauws, Beate Walter-Rosenheimer, otros parlamentarios y el grupo Bündnis 90/Green. Vol. 19/4426]. 12 de octubre. Se puede consultar en: dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/050/1905057.pdf
- Cameron, Alicia y S. Faisal (2016). Digital Economy Talent Supply: Immigration Stream. Ottawa: Information and Communications Technology Council. Se puede consultar en: www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/09/Digital-Economy-Supply-The-Immigration-Stream.pdf
- Cutean, Alexandra et al. (2019). Canada's Growth Currency: Digital Talent Outlook 2023. Ottawa: ICTC. Se puede consultar en: saskchamber.com/isl/uploads/2020/05/ICTC-Canada-Growth-Currency-2019-Report1.pdf
- Ernst & Young (2015). Reining in sexual harassment at the workplace in India. A survey by Forensic & Integrity Services.
- Foro Económico Mundial (2020). 10 technology trends to watch in the COVID-19 pandemic. Ginebra. 27 de abril. Se puede consultar en: www.weforum.org/agenda/2020/04/10-technology-trends-coronavirus-covid19-pandemic-robotics-telehealth/
- Gupta, Namrata (2019). Women in Science and Technology: Confronting Inequalities. Nueva Delhi: Sage Publishing.
- ICTC (2016). Digital Talent: Road to 2020 and beyond: A national strategy to develop Canada's talent in a global digital economy. Ottawa.
- (2019a). The next talent wave: Navigating the digital shift – Outlook 2021. Ottawa.
- (2019b). Digital Economy Annual Review 2018. Ottawa.
- India, Ministerio de Electrónica y Tecnología de la Información (MEITY) (2017). Fact Sheet of IT & BPM Industry. Se puede consultar en: www.meity.gov.in/content/fact-sheet-it-bpm-industry

- Infocomm Media Development Authority (2018). Annual Survey on Infocomm Manpower for 2017. Singapur. Se puede consultar en: www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/fact-and-figures/infocomm-survey-reports/infocomm-media-manpower-survey-2017-public-report.pdf?la=en
- (2019). Annual Survey on Infocomm Manpower 2018. Singapur. Se puede consultar en: www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/fact-and-figures/infocomm-survey-reports/20190208-infocomm-media-manpower-survey-2018-public-report.pdf
- Innovation, Science and Economic Development Canada (2019). 2018 Canadian ICT Sector Profile: Automotive, Transportation and Digital Technologies Branch. Ottawa. Se puede consultar en: [www.ic.gc.ca/eic/site/ict-tic.nsf/vwapj/ICT_Sector_Profile2018_eng.pdf/\\$file/ICT_Sector_Profile2018_eng.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/ict-tic.nsf/vwapj/ICT_Sector_Profile2018_eng.pdf/$file/ICT_Sector_Profile2018_eng.pdf)
- International Engineering Alliance. (Sin fecha). 25 Years of the Washington Accord. Se puede consultar en: www.ieagreements.org/accords/washington/
- KfW (2020). Corona-Krise und Fachkräftemangel bremsen das Wachstum. Se puede consultar en: www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2020/Fokus-Nr.-293-Juni-2020-Corona-Krise-und-Fachkraeftemangel.pdf
- Lehdonvirta, Vili (2018). Flexibility in the gig economy: managing time on three online piecework platforms. En *New Technology, Work and Employment*, vol. 33 1), págs. 1 a 93. Se puede consultar en: onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ntwe.12102
- National Skill Development Corporation (NSDC) (2011). Human Resource and Skill Requirements in the IT and ITES Industry Sector: study on mapping of human resource skills gaps in India until 2022. Se puede consultar en: glpc.guj.nic.in/pride/ADMINUI/Resourcefiles/Res220IT%20ITES%20Industry.pdf
- OCDE (2016). Education in China. A snapshot. París: OECD Publishing. Se puede consultar en: www.oecd.org/china/Education-in-China-a-snapshot.pdf
- (2019). OECD Economic Surveys: China 2019. París: OECD Publishing. Se puede consultar en: www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-surveys-china-2019_eco_surveys-chn-2019-en
- Oficina de Estadística del Canadá (2016). Census data table 98-400-X2016251. Se puede consultar en: www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/98-400-X2016251
- Oficina de Estadística del Canadá (2020). StatCan Covid-19: Data for insights for a better Canada. Se puede consultar en: www150.statcan.gc.ca/n1/pub/45-28-0001/452800012020001-eng.htm
- OIT (2017). Breaking barriers: Unconscious gender bias in the workplace. Ginebra.
- OIT (2019). Skills shortages and labour migration in the field of information and communication technology in India, Indonesia and Thailand. Geneva. Se puede consultar en: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/--sector/documents/publication/wcms_710031.pdf
- (2020a). Skills shortages and labour migration in the field of information and communication technology in Canada, China, Germany and Singapore. Ginebra.
- (2020b). Guidelines for skills modules in bilateral labour migration agreements. Ginebra. Se puede consultar en: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---migrant/documents/publication/wcms_748723.pdf
- SGTech (2019). Annual Business Survey 2018/19. Singapur
- Singapur, Ministerio de Educación (2018). Education Statistics Digest 2018. Se puede consultar en: www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/publications/education-statistics-digest/esd_2018.pdf
- Singapur, Ministerio de Trabajo (sin fecha). What the gender pay gap is not telling you. Herramienta en línea. Se puede consultar en: stats.mom.gov.sg/genderpaygap/index.aspx
- (2018). Summary Table: Income. Página web. Se puede consultar en: stats.mom.gov.sg/Pages/Income-Summary-Table.aspx
- (2019). Distribution of Resident Population by Labour Force Status, Age and Sex, 2008 – 2018 (junio), en *Labour Force in Singapore 2018*. Se puede consultar en: stats.mom.gov.sg/Pages/Labour-Force-In-Singapore-2018.aspx

Singapur, Departamento de Investigación y Estadística del Ministerio de Trabajo (sin fecha). Labour Force Survey. Se puede consultar en at: stats.mom.gov.sg/lfs/index.aspx

Singapur, Ministerio de Comercio e Industria (2019). Economic Survey of Singapore 2018. Se puede consultar en: www.mti.gov.sg/-/media/MTI/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2018/Economic-Survey-of-Singapore-2018/FullReport_AES2018.pdf

Testaverde, Mauro et al. (2017). Migrating to Opportunity. Overcoming Barriers to Labor Mobility in Southeast Asia. Washington, D.C.: Banco Mundial. Se puede consultar en: openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28342

Thailand Board of Investment (2017) Thailand's Digital Economy & Software Industry. Se puede consultar en: cebitasean.com/downloads/BOI-Brochure2017-DigitalEconomy-20170821.pdf

UNCTAD (2019). Informe sobre la Economía Digital 2019 – Creación y captura de valor: repercusiones para los países en desarrollo. Nueva York. Se puede consultar en: https://unctad.org/es/system/files/official-document/der2019_es.pdf

Vogler-Ludwig, Kurt, Nicola Düll y Ben Kriechel (2016). Arbeitsmarkt 2030 – Wirtschaft und Arbeitsmarkt im digitalen Zeitalter: Prognose 2016. Bielefeld, Alemania: W. Bertelsmann Verlag. Se puede consultar en: www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/52096/ssoar-2016-kriechel_et_al-Arbeitsmarkt_2030_-_Wirtschaft_und.pdf?sequence=1

Wheebox (2018). India skills report 2018. Se puede consultar en: wheebox.com/india-skills-report-2018.htm

Zika, Gerd et al. (2019). BMAS-Prognose «Digitalisierte Arbeitswelt» - Kurzbericht. Forschungsbericht, 526/1K. Berlín: Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). Se puede consultar en: www.bmas.de/DE/Service/Medien/Publikationen/Forschungsberichte/Forschungsberichte-Arbeitsmarkt/fb526-1k-bmas-prognose-digitalisierte-arbeitswelt.html

ilo.org

Organización Internacional del Trabajo
Route des Morillons 4
1211 Geneva 22
Switzerland