

Cambio tecnológico

Desarrollo y demanda de habilidades digitales y ajustes en la oferta de educación y formación en Chile

George Kerrigan Richard



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Documentos de Proyectos

Cambio tecnológico: desarrollo y demanda de habilidades digitales y ajustes en la oferta de educación y formación en Chile

George Kerrigan Richard



NACIONES UNIDAS



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por George Kerrigan Richard, Consultor de la Unidad de Estudios del Empleo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del programa de cooperación "Sendas de desarrollo sostenible para países de ingresos medios en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe (2018-2020)", componente "Cambio digital", ejecutado por la CEPAL en conjunto con la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2020/76
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2020
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.20-00427

Esta publicación debe citarse como: G. Kerrigan, "Cambio tecnológico: desarrollo y demanda de habilidades digitales y ajustes en la oferta de educación y formación en Chile", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/76), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	7
I. La economía chilena y la transformación digital	9
A. El mercado laboral en Chile	9
B. La economía digital en Chile.....	12
C. Avances y brechas en la transformación digital	16
D. Estimación de la brecha de profesionales en el sector TIC	20
E. Conclusiones	21
II. La formación técnico profesional y sus desafíos	23
A. La formación técnico profesional	23
1. La enseñanza media técnico-profesional (EMTP)	23
2. La educación superior técnico-profesional (ESTP)	23
3. Centros de Formación Técnica.....	23
4. Institutos Profesionales	24
5. Universidades.....	24
6. Cobertura en la educación superior técnico profesional	24
7. Capacitación de trabajadores	27
8. Certificación de competencias.....	27
B. Barreras y fallas de mercado en la formación técnico profesional	28
C. Conclusiones	32
III. Iniciativas para el desarrollo de habilidades digitales	33
A. Las competencias digitales.....	33
B. Políticas nacionales para la promoción de competencias digitales	36
1. Chile: agenda digital 2020	36
C. Asociaciones entre múltiples actores para la promoción de habilidades digitales	38

1.	Acuerdo de cooperación para el desarrollo de capital humano para la industria 4.0	38
2.	Fundación país digital	38
3.	Talento digital para Chile	39
D.	La oferta de formación técnica profesional en las áreas STEM, con una perspectiva de género	39
1.	La capacitación de trabajadores ocupados	42
E.	Conclusiones	42
IV.	La identificación y anticipación de la demanda de habilidades	43
A.	Iniciativas nacionales	44
1.	Observatorio Laboral	44
2.	ChileValora y la prospección y estudios del mercado laboral	45
3.	Los marcos de cualificación	45
B.	Iniciativas sectoriales	46
1.	Minería	46
2.	Comercio	46
C.	Actividades de instituciones de formación y educación superior	46
D.	Conclusiones	48
V.	Mecanismos de instituciones de formación y educación para adaptar su oferta a las habilidades demandadas	49
A.	Los procesos de ajuste de la oferta	49
B.	Los ajustes en la oferta formativa y educativa	50
C.	El papel de las instituciones públicas y los mecanismos de evaluación	53
D.	Medidas para cerrar las brechas de género en carreras STEM	54
E.	Conclusiones	55
VI.	Conclusiones y recomendaciones	57
	Bibliografía	61
	Anexos	65
	Anexo 1	66
	Anexo 2	68
	Anexo 3	69
	Cuadros	
Cuadro 1	Proyección de demanda de empleo nacional por rama industrial, 2018-2021	12
Cuadro 2	Proyección de demanda de empleo nacional por ocupación, 2018-2021	12
Cuadro 3	Chile, composición de la producción y el valor agregado del sector de TIC, 2016	13
Cuadro 4	Índice de Intensidad de uso de TICs por sector de actividad económica de Chile, 2016	15
Cuadro 5	Chile: metas para la transformación digital hacia el 2020	18
Cuadro 6	Instituciones de educación superior en Chile, 2019	24
Cuadro 7	Número de estudiantes de educación técnica y profesional y de carreras universitarias en Chile, 2007 y 2019	25
Cuadro 8	Áreas y subáreas incluidas en el sector tecnología	26
Cuadro 9	Matrícula en instituciones de educación superior por años de acreditación, 2019	27
Cuadro 10	Áreas y competencias necesarias para el desempeño digital	35
Cuadro 11	Chile: agenda digital 2020	37

Cuadro 12	Participación de la matrícula en el área de informática por institución de educación superior, 2010 y 2019	52
Cuadro A.1	Identificación de la demanda de habilidades y nuevas competencias laborales	66
Cuadro A.2	Identificación o evaluación de la oferta de competencias digitales	67
Cuadro A.3	Anticipación de demanda por competencias digitales	67

Gráficos

Gráfico 1	Prestación de servicios TICs (Manufactura de aparatos eléctricos y electrónicos, telecomunicaciones, servicios informáticos y comunicación y medios).....	14
Gráfico 2	Chile: evolución de la economía digital, 1999-2015	15
Gráfico 3	Chile: tamaño del comercio electrónico, 2018	16
Gráfico 4	Niveles de evolución digital por tamaño de empresa	20
Gráfico 5	Evolución del número de estudiantes matriculados en las áreas de ciencias físicas, informática, ingeniería y profesiones afines, matemáticas y estadísticas, hombres y mujeres	40
Gráfico 6	Evolución de las carreras en las áreas de informática, hombres y mujeres, 2007-2019	40
Gráfico 7	Países seleccionados: porcentaje de empresas con mujeres en el personal de redes	41
Gráfico 8	Matrícula total del primer año en las carreras del área de STEM, 2007 a 2019	51
Gráfico 9	Matrícula total del primer año en el área de informática por el tipo de institución, 2007 a 2019	52

Recuadros

Recuadro 1	Elementos claves en la función "Identificación de las necesidades del sector productivo"	29
------------	--	----

Diagramas

Diagrama 1	Componentes de la tercera plataforma digital	17
Diagrama 2	Chile: Índice de transformación digital en empresas, 2018	19
Diagrama 3	Chile: Nivel de evolución digital en las empresas	19

Introducción

Las nuevas tecnologías, especialmente las relacionadas con la digitalización, generan múltiples oportunidades de trabajo remunerado. En la literatura hay un consenso amplio de que, para poder aprovechar estas oportunidades, el desarrollo de nuevas habilidades —sobre todo cognitivas no rutinarias y socioemocionales— es clave. Por ello, las instituciones oferentes de educación y formación profesional tienen que ajustar sus planes de estudios para poder responder adecuadamente a las necesidades del mundo laboral.

Para ello requieren identificar y anticipar las habilidades específicas demandadas. Sin embargo, la identificación y, aún más, la anticipación de las habilidades requeridas resulta sumamente compleja, sobre todo en un contexto de acelerado cambio tecnológico y un alto grado de incertidumbre al respecto, incluso a nivel de las propias empresas. Además, el acceso generalizado y sin discriminación a una formación que permita adquirir las habilidades requeridas en el contexto del cambio tecnológico es un elemento clave para un aprovechamiento inclusivo de las nuevas oportunidades laborales y para evitar nuevas exclusiones y brechas. Estas brechas pueden surgir tanto en la estructura productiva (riesgo de ampliación de brechas de productividad) y territorial (riesgo de aglomeración de aplicación de tecnologías avanzadas en pocos núcleos productivos territoriales), como a nivel de la población (riesgo de exclusión de grupos vulnerables; exclusión por género o edad).

Para poder avanzar en esta área, se requiere identificar fortalezas y debilidades en los procesos de identificación y anticipación de habilidades que existen actualmente e identificar las mejores estrategias para que la oferta educativa y formativa del país responda adecuada y rápidamente a las demandas laborales.

En este estudio se examinan los instrumentos aplicados en Chile tanto a nivel nacional y sectorial como las instituciones de educación y formación profesional para identificar y anticipar las demandas existentes y futuras de habilidades digitales en la economía del país y los ajustes que se han aplicado a la oferta educativa y formativa para enfrentar esta demanda. Para ello se toman en cuenta las barreras actuales y las fallas del mercado a las que se enfrentan las empresas para acceder a las competencias digitales. Para la realización del estudio se realizó un amplio examen bibliográfico, se llevaron a cabo

entrevistas con representantes de los sectores productivo, académico y público y se aplicó un cuestionario a universidades e instituciones de formación profesional.

El documento se organiza de la siguiente manera: en el capítulo I se realiza una breve descripción de los principales rasgos del mercado laboral y su relación con la formación de las nuevas demandas digitales en Chile. Luego se realiza una estimación de la importancia de los servicios de información y comunicaciones en la economía y una descripción de los avances en su adopción en las empresas para concluir con una estimación de la brecha de empleos requeridos.

En el capítulo II se presenta la estructura de la formación técnico profesional en Chile, como ámbito clave para el desarrollo de las habilidades requeridas para la evolución de la economía digital. El capítulo concluye con una referencia a las principales fallas de mercado y barreras identificadas en estudios anteriores y en las entrevistas realizadas en el marco del presente estudio que explicarían las dificultades para cerrar las brechas existentes entre las características de la demanda de cualificaciones y la oferta de formación y educación.

En el capítulo III empieza con una descripción de la definición de las nuevas competencias requeridas crecientemente por una economía en acelerada transición tecnológica digital. Después se presentan las iniciativas desarrolladas tanto a nivel nacional como por asociaciones de actores en áreas específicas para fortalecer la economía digital y, específicamente, la generación de habilidades y cualificaciones digitales. El capítulo cierra con una descripción de la evolución de las carreras en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, con énfasis en la brecha respecto a la participación de las mujeres en estas carreras.

En el capítulo IV se revisan las prácticas desarrolladas a nivel nacional y sectorial para fortalecer la identificación y anticipación de la demanda de habilidades y se describen los mecanismos implementados para estos fines por las instituciones de educación superior.

En el Capítulo V se analizan antecedentes relativos a la respuesta de las instituciones de educación superior a los cambios en la demanda en los mercados laborales como consecuencia de las nuevas competencias requeridas por la demanda laboral y se revisan algunas iniciativas que se han implementado para mejorar el acceso y particularmente la permanencia de las mujeres en las áreas STEM.

En el Capítulo VI se exponen las conclusiones y se realiza una discusión de las implicaciones en materia de políticas.

I. La economía chilena y la transformación digital

La economía chilena, y especialmente su mercado laboral, se encuentran en un profundo proceso de transformación. Son varios los factores que contribuyen a este proceso, entre ellos un acelerado proceso de envejecimiento, significativos movimientos migratorios y recientemente, por supuesto, el impacto de la crisis sanitaria del COVID-19. Además, el respecto destaca la transformación digital que en el mediano plazo marcará su evolución. En este capítulo, en primer lugar, se resumen las características claves del mercado laboral del país, sobre todo en vista del posible impacto de la digitalización y los desafíos correspondientes. Después se revisan la situación y evolución de la economía digital en el país, así como los avances en la adopción de las nuevas tecnologías y las brechas que se observan al respecto, tanto entre empresas como respecto a la demanda de profesionales formados en las áreas correspondientes.

A. El mercado laboral en Chile

En esta sección se revisan algunas tendencias destacables de la evolución reciente del mercado laboral chileno. Primero, se registra un leve aumento de la tasa de participación, de un 60,2% en 2010 a un 62,8% en 2019. Este aumento se debe a una mayor incorporación de mujeres al mercado laboral, y su participación laboral aumentó en este mismo período de un 46,8% a un 52,5%, mientras que la de los hombres bajó de un 74,2% a un 73,6%, principalmente por una mayor permanencia en el sistema educativo y el envejecimiento de la población. Al mismo tiempo, la tasa de ocupación aumentó de 55,2% a 58,3%, resultado de un estancamiento en el caso de los hombres (68,8% y 68,7%), y un aumento de 42,2% a 48,4% en él de las mujeres.

Además del incremento de la participación laboral de las mujeres, otros dos aspectos relevantes respecto a la evolución de la oferta laboral son el ya mencionado envejecimiento de la población y la fuerte inmigración de los años recientes. Chile es el país con el envejecimiento poblacional más acelerado de América Latina y se proyecta que pasará de 17,9 personas de 65 años y más por cada 100 habitantes en edad activa en el 2020 a 33,5 hacia el 2040 (ONU, 2019). Este incremento de personas de la tercera edad en 20 años representa el doble del aumento que se observarán a nivel mundial.

Los flujos migratorios hacia Chile han aumentado significativamente en los últimos años y entre diciembre del 2014 y diciembre del 2018 la población extranjera en Chile pasó de 490 mil personas a más de un millón 250 mil personas (Banco Central de Chile, 2019). Esto implicó un aumento de la población extranjera desde un 4,3% a alrededor de un 9,5% de la fuerza de trabajo. Es interesante notar que en los últimos dos años este fenómeno se aceleró. Entre abril del 2017 y diciembre del 2018, el ingreso neto de migrantes fue de casi 470 mil personas—2,5% de la población y 3,8% de la fuerza laboral—, dominado por ciudadanos venezolanos (43%) y haitianos (24,3%). Un aspecto interesante de la inmigración que ha llegado a Chile recientemente es su diverso perfil educativo. Según el Censo 2017, el promedio de años de escolaridad de los chilenos es de 11 años, mientras que el de los inmigrantes haitianos es de 9,5 años, y el de los venezolanos de 15,6 años. Cabe notar, sin embargo, que las tensiones sociales hacia fines de 2019 y los efectos socio-económicos del COVID-19 han frenado la inmigración y en vista de la incertidumbre reinante es poco probable que en el corto plazo recupere su dinamismo previo.

La transformación reciente de la oferta laboral se dio con el trasfondo de una creciente concentración del empleo en el sector terciario. Mientras que entre 2013 y 2019, la proporción del empleo bajó en el sector agropecuario, la minería y la industria manufacturera en 0,6, 0,8 y 1,0 puntos porcentuales y se mantuvo estable en la construcción y el suministro de electricidad, gas y agua, el empleo en el sector terciario en su conjunto aumentó de un 67,4% a un 69,7%¹. En este período, un 94,2% del aumento del número de ocupados correspondía a la expansión del empleo en el sector terciario. Este sector es sumamente heterogéneo, componiéndose tanto de actividades que concentran ocupaciones que requieren mayores niveles de cualificación (como enseñanza, administración pública, atención a la salud, actividades profesionales y científicas, actividades administrativas, información y comunicaciones, actividades financieras, actividades inmobiliarias, y actividades artísticas) que contribuyeron un 56,0% al aumento total del empleo, como actividades en que se pueden desempeñar personas de menor nivel de educación formal (como comercio, transporte, alojamiento y servicio de comidas, servicio doméstico y otras actividades de servicio) cuyo aporte fue de un 38,2%.

Entre 2010 y 2019 la proporción del empleo asalariado en el empleo total se mantuvo estable en alrededor de 70,5%, aportando un 71,6% de los nuevos empleos netos. El trabajo por cuenta propia aportó un 27,7%, aumentando su proporción en el empleo de 19,2% a 20,8%. El número de trabajadores no remunerados y de personal de servicio doméstico se contrajo, mientras que hubo un leve aumento del número de empleadores cuya proporción en el empleo, sin embargo, se redujo de 4,5% a 4,1%.

En términos del tamaño de las empresas, entre 2010 y 2018, la expansión del empleo se centró en las entidades más grandes, como un aumento de 10,1% a 12,0% y de 33,3% a 34,4% de la participación de las empresas de entre 50 y 199 ocupados y de 200 ocupados y más, respectivamente. En contraste, bajó la participación de las empresas de menor tamaño en el empleo (de 34,8% a 33,6%, de 7,3% a 6,8% y de 14,5% a 13,2%, para las empresas con menos de 5 ocupados, de 5 a 10 ocupados y de 11 a 49 ocupados, respectivamente)².

A la vez, en el promedio de 2019, un 27,7% de los ocupados eran informales, con un incremento desde fines de dicho año. Se destaca el alto nivel de la informalidad entre los trabajadores por cuenta propia (65,6%) y el personal de servicio doméstico (47,5%), mientras que es menor entre los asalariados de los sectores privado (16,3%) y público (10,8%).

¹ A partir de 2013, el Instituto Nacional de Estadística utiliza la clasificación CAENES para la diferenciación de las ramas de actividad; los datos no son comparables con los de 2010, para los cuales se utilizó la clasificación CIIU Rev.3.

² A diferencia de la otra información del mercado laboral presentada en esta sección, los datos sobre el empleo según el tamaño de empresa provienen de las series de la Encuesta Nacional de Empleo basadas en el Censo de Población de 2002.

En 2017 el Instituto Nacional de Estadísticas cambió la clasificación de las ocupaciones, por lo que no hay un período más largo para analizar tendencias de cambio³. Sin embargo, para el breve período entre 2017 y 2019 se puede destacar, como relevante para el tema de este estudio, que entre estos dos años la proporción de profesionales, científicos e intelectuales aumentó de 12,7% a 14,2% y la de técnicos y profesionales de nivel medio de 10,7% a 11,7%. El grupo ocupacional con la mayor caída en su participación en el empleo fue el personal de apoyo administrativo (de 7,2% a 5,8%)⁴.

Respecto al impacto de la digitalización y los desafíos correspondientes se puede destacar de esta breve revisión de la evolución reciente del mercado laboral chileno lo siguiente:

- El importante aporte a la expansión del empleo de ramas de actividad que se caracterizan por una elevada proporción de ocupaciones que requieren niveles de cualificación relativamente altos;
- La demanda creciente por una fuerza laboral crecientemente cualificada también se expresa por el aumento reciente de la proporción de profesionales y técnicos en el empleo;
- En vista de que empresas de mayor tamaño suelen trabajar con niveles tecnológicos más elevados que las micro y pequeñas empresas, la concentración reciente del nuevo empleo en entidades de mayor tamaño también incidiría en un sesgo de la demanda hacia mayores niveles de cualificación;
- Por otra parte, persiste un gran segmento de empleo caracterizado por bajos niveles de cualificación que sigue contribuyendo una parte significativa de los nuevos empleos;
- Como indica el nivel de la informalidad, gran parte de este empleo es precario y, en general, de mala calidad;
- Una parte significativa de la demanda creciente por mano de obra cualificada debe satisfacerse por los grupos poblacionales en expansión, especialmente mujeres e inmigrantes de alto nivel educativo, lo que requiere políticas de educación y formación e inserción adecuadas.

¿Cómo se proyecta la evolución del mercado laboral? El Servicio Nacional de Empleo y Capacitación (SENCE), ha realizado estimaciones de proyecciones de demanda por empleo para los diferentes sectores de la economía (ver cuadro 1). En los resultados se observa que se destacan el sector de comercio, restaurantes y hoteles y el de servicios personales.

Respecto a las ocupaciones y sus perspectivas de crecimiento, el estudio del Observatorio Laboral señala un importante crecimiento de las ocupaciones de los técnicos y profesionales de nivel medio (ver cuadro 2)⁵.

³ A partir de 2017, el Instituto Nacional de Estadística utiliza la clasificación CIUO-08 para la diferenciación de las ocupaciones; los datos no son comparables con los de 2010, para los cuales se utilizó la clasificación CIUO-88.

⁴ Medida con la CIUO-88, entre 2010 y 2017 la proporción de profesionales y de técnicos en el empleo aumentó de 9,6% a 11,7% y de 10,4% a 11,9%, respectivamente. El mayor descenso se registró en este período para los trabajadores no calificados, de 25,5% a 22,5%.

⁵ Cabe señalar, se debería indagar la razón de una participación del empleo agropecuario por encima de la proporción actual ya que esto implicaría una reversión de la tendencia de larga data de una caída de la proporción del empleo agropecuario. También debería indagarse la razón de una proporción del empleo como profesional o técnico que está por debajo de su nivel de 2019.

Cuadro 1
Proyección de demanda de empleo nacional por rama industrial, 2018-2021
(Acumulado, miles de trabajadores)

	Proyección
Agropecuario, Silvícola y Pesca.	123,8
Minería	31,7
Industria Manufacturera	91,5
Electricidad, Gas y Agua	48,7
Construcción	119,1
Comercio, Restaurantes y Hoteles	377,4
Servicios Financieros y de Vivienda	136,1
Servicios Personales	219,1
Administración Pública	28,3
Transporte y Comunicaciones	84,0
Todos los sectores	1 196,4

Fuente: SENCE (2019). Observatorio Laboral. Comité Técnico, agosto 2019.

Cuadro 2
Proyección de demanda de empleo nacional por ocupación, 2018-2021
(Acumulado, miles de trabajadores)

	Proyección
Directivos	28,7
Profesionales científicos e intelectuales	121,8
Técnicos y Profesionales de nivel medio	133,8
Empleados de Oficina	114,3
Vendedores y trabajadores de servicios	209
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	50,3
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios	155,8
Operadores de instalaciones y maquinas montadores	82,4
Trabajadores no calificados	296,4

Fuente: SENCE (2019) Observatorio Laboral. Comité Técnico, agosto 2019.

B. La economía digital en Chile

Hace más de una década que diversos estudios han indicado que la adopción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) y de la banda ancha puede tener un efecto en el desarrollo favorable para el éxito económico en América Latina y el Caribe reconociendo de esta manera la creciente importancia de la economía digital. Esta ha sido referida de modo general como una economía que se basa en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (computación digital),

identificada con la realización de negocios a través de mercados basados en Internet y la World Wide Web. La economía digital también se conoce como economía de Internet, nueva economía o economía web. Diversos estudios han indicado que la adopción de TIC y de banda ancha puede tener un efecto favorable para el éxito económico en América Latina y el Caribe. Un estudio realizado por el BID señaló que una penetración de la banda ancha un 10% superior en América Latina se asocia a un PBI 3,19% mayor y a un aumento del 2,61% en la productividad (BID, 2012).

La economía digital está cambiando el mundo con un especial impacto en el ámbito productivo. Según la OECD (2019), la economía digital y sus inversiones de capital en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) explican el 40% del crecimiento del producto en sus países miembros (OCDE, 2019). Para Chile se proyecta que la economía digital contribuye en menos del 10% del crecimiento del PIB (CEPAL, 2013). Esta última cifra, muy menor a la del mencionado promedio de los países de la OECD, da una señal de alerta sobre la brecha de oportunidades en la economía digital.

Según lo establecido en la Matriz Insumo-Producto de Chile (-2016) preparada por Banco Central, el sector de TICs se compone de los siguientes sectores⁶:

- Manufactura de TICs (fabricación y armado de computadores, y de componentes e instrumentos eléctricos),
- Medios y contenidos,
- Tecnologías de información (proveedores de informática, data centers y procesamiento de datos, programación y software),
- Telecomunicaciones (provisión de telefonía móvil, fija e internet, proveedores de infraestructura).

Se observa que este sector habría alcanzado el 4% del Valor Bruto de la Producción Nacional y el 3% del PIB en el 2016 (ver cuadro 3).

Cuadro 3
Chile, composición de la producción y el valor agregado del sector de TIC, 2016

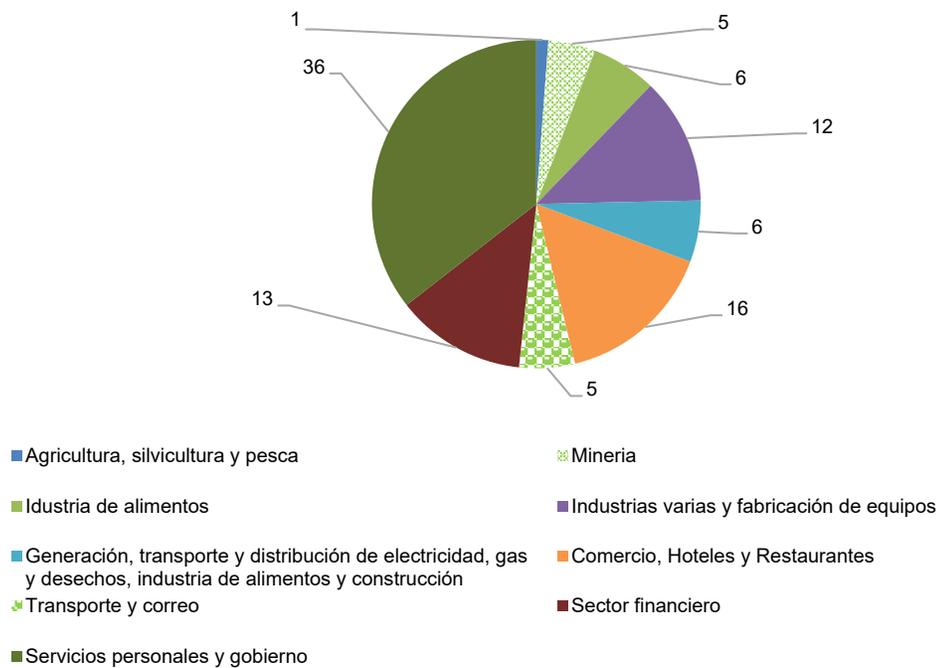
	Producción a precios básicos	Porcentaje	Valor agregado	Porcentaje
Agricultura, Silvicultura y Pesca	13 986	5	6 768	4
Minería	24 816	9	13 652	9
Industria de Alimentos	21 449	7	6 934	5
Industrias Varias + Fabricación de Equipos	29 189	10	9 089	6
GETD & AGRD + Construcción	37 900	13	16 711	11
Comercio & Hoteles & Restaurantes	38 665	13	19 753	13
Transporte & Correo	19 187	7	9 007	6
TICS	11 396	4	5 030	3
Sector Financiero	13 124	5	7 858	5
Servicios Personales y Gobierno	81 552	28	58 035	38
Total	291 263	100	152 836	100

Fuente: Elaboración propia con base a la Matriz Insumo-Producto 2016 del Banco Central.

⁶ Fundación País Digital (2015), basado en la Matriz Insumo-Producto 2012-2016 del Banco Central de Chile.

Respecto a los destinos de los servicios, es posible identificar el monto de los servicios adquiridos al sector de la Economía Digital (Telecomunicaciones, Servicios Informáticos, Manufactura TIC y Contenidos y Medios de Información) por el resto de las actividades económicas. Se observa un claro predominio en la demanda por parte de la industria Servicios Personales y Gobierno con un 36% de la demanda total (grafico 1). Las actividades económicas restantes se distribuyen de manera más homogénea para requerimientos de servicios de información, dando a notar la gran variedad de áreas y servicios que solicitan este tipo de servicios.

Gráfico 1
Prestación de servicios TICs (Manufactura de aparatos eléctricos y electrónicos, telecomunicaciones, servicios informáticos y comunicación y medios)
(Según rama de actividad demandante de estos servicios)



Fuente: Elaboración propia con base en la MIP 2016 del Banco Central.

Desde la perspectiva de la intensidad de uso de las TICs en cada sector de actividad económica, es decir la relación entre el consumo de servicios de TICs y el valor agregado de la producción del sector de actividad, el cuadro 4 muestra el índice de intensidad para cada uno de ellos. En esta se destaca la amplia brecha existente entre los sectores más intensivos tales como los TICs y el sector Financiero y el nivel de uso en sectores como la minería, la construcción y en último lugar la agricultura, con el consiguiente potencial para mejorar su utilización.

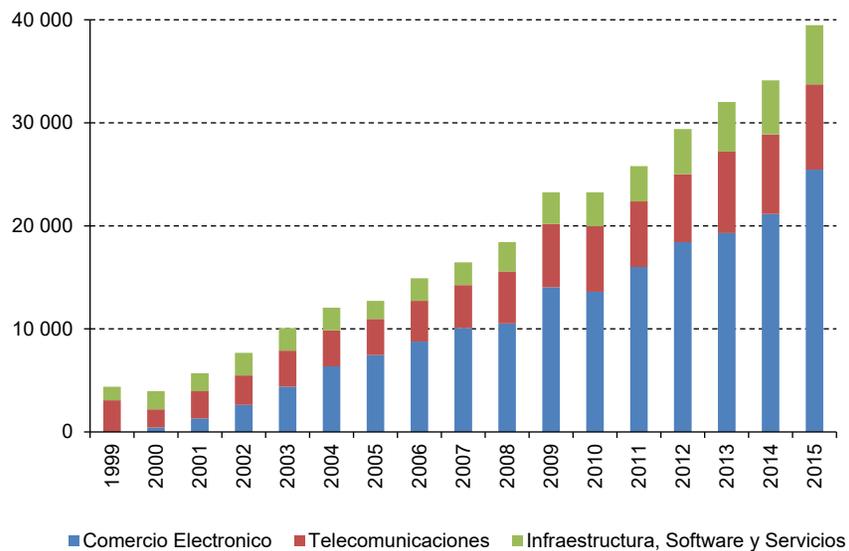
A nivel sectorial y de acuerdo con el Centro de Estudios de la Economía Digital de la Cámara de Comercio de Santiago, la Economía Digital habría alcanzado ventas totales por casi US\$ 40 mil millones en 2015, un 11 por sobre lo registrado el año anterior (Cámara de Comercio de Santiago, 2016). Tal como ocurre desde mediados de la década pasada, su principal componente transaccional está dado por el comercio electrónico, con ventas que superan los US\$ 25 mil millones y que representan un crecimiento del 15%. Gran parte de estas ventas provienen, a su vez, de las transacciones “business to business” (B2B), entre empresas y entre éstas e instituciones públicas (Gráfico 2).

Cuadro 4
Índice de Intensidad de uso de TICs por sector de actividad económica de Chile, 2016

	Intensidad de Uso TICs*
Telecomunicaciones	0,582
Otras actividades de edición, producción y difusión	0,204
Actividades de servicios informáticos e información	0,173
Fabricación de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico	0,123
Fabricación de otros Equipos	0,069
Sector Financiero	0,060
Industrias Varias	0,048
Industria de Alimentos	0,034
Comercio y Hoteles y Restaurantes	0,029
Servicios Personales y Gobierno	0,023
Transporte y Correo	0,022
Construcción	0,014
Minería	0,013
Generación de Electricidad, Transporte, Distribución y Gas y Desechos	0,013
Agricultura, Silvicultura y Pesca	0,006
Total	0,035

Fuente: Elaboración propia con base en MIP 2016, Banco Central. * Se define como la relación entre el consumo de servicios de TICs y el valor agregado de la producción del sector de actividad, o Consumo Servicios TICs \$ MM / Valor Agregado \$ MM.

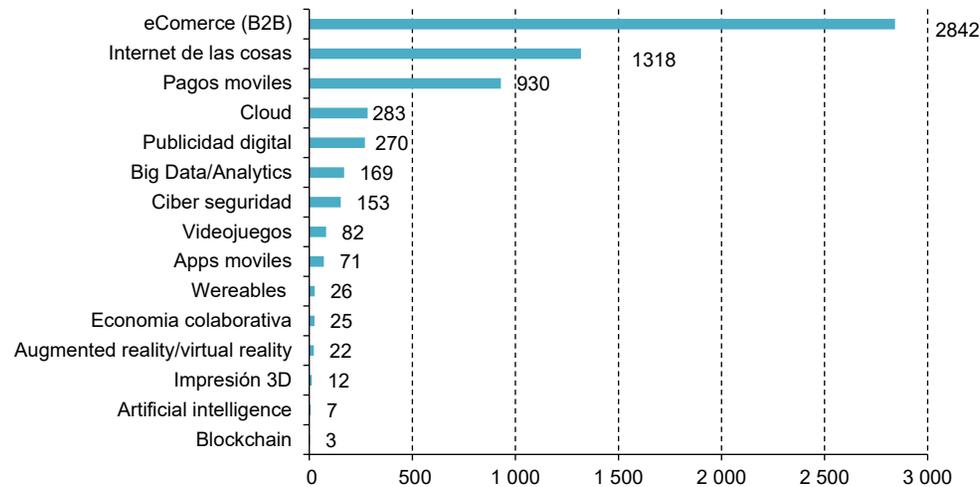
Gráfico 2
Chile: evolución de la economía digital, 1999-2015
(En millones de dólares 2015)



Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (2016).

Una estimación reciente de la Cámara de Comercio de Santiago (CCS) señala que el valor del comercio electrónico alcanzaría valores cercanos a los 6.223 miles de millones de US\$ durante el año 2018 (CCS, 2019). El Gráfico 3 muestra la distribución por componente⁷.

Gráfico 3
Chile: tamaño del comercio electrónico, 2018
(Miles de millones de pesos).



Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (2019).

C. Avances y brechas en la transformación digital

El avance en la adopción y uso de tecnologías en la sociedad ha generado un impacto directo en la ampliación del comercio electrónico y la transformación de los modelos de negocios de las empresas. Los estudios de Fundación País Digital muestran que en sus inicios, las empresas se mostraban indecisas por el nuevo uso de estas plataformas, las cuales cambiaban las normas tradicionales de interacción entre el consumidor y los productos de la empresa, generando un choque cultural. Ahora ya es una realidad e incluso una demanda de los consumidores y ciudadanos, que desde un dispositivo móvil puedan realizar un pago online seguro, e internacional del producto deseado en cualquier momento o lugar.

⁷ La realidad aumentada (AR) añade elementos digitales a una vista en vivo a menudo mediante el uso de la cámara en un teléfono inteligente. Ejemplos de experiencias de realidad aumentada incluyen lentes Snapchat y el juego Pokemon Go. La realidad virtual (VR) implica una experiencia de inmersión completa que excluye el mundo físico. Usando dispositivos de realidad virtual como HTC Vive, Oculus Rift o Google Cardboard, los usuarios pueden ser transportados a una serie de entornos reales e imaginados como el medio de una colonia de pingüinos squawking o incluso la parte posterior de un dragón. En una experiencia de realidad mixta (MR), que combina elementos de realidad aumentada y realidad virtual, interactúan objetos digitales y del mundo real. La tecnología de realidad mixta está empezando a despegar con HoloLens de Microsoft, uno de los aparatos de realidad mixta más notables. Extended Reality (XR) es un término paraguas que cubre todas las diversas tecnologías que mejoran nuestros sentidos, ya sea que proporcionen información adicional sobre el mundo real o que creen mundos simulados totalmente irreales para que los experimentemos. Incluye tecnologías de Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR).

Fundación País Digital agrega que las aplicaciones de la tecnología digital han transitado desde los mainframes y sistemas de cliente/servidor, que han sido clasificadas como primera plataforma, para avanzar luego con Cloud, Social y Mobile, que engloban la segunda plataforma. Actualmente estaríamos en la generación de una tercera plataforma, incorporando a nuestras vidas y en el quehacer corporativo, internet de las cosas (IoT) e inteligencia artificial (AI) (diagrama 1).

Diagrama 1
Componentes de la tercera plataforma digital

Tercera plataforma: cuatro tendencias tecnológicas interdependientes y en convergencia



*Almacenamiento y acceso a los datos y programas a través de internet



*Comunicación, colaboración y decisiones en un grupo de personas en las redes sociales



*Tecnología para recuperar y analizar volúmenes grandes de datos estructurados/no estructurados



*Dispositivos móviles e infraestructura con dispositivos móviles

Fuente: Fundación País Digital (2015).

Para entender como las mega-tendencias de la transformación digital (Móvil, Cloud, Big-Data, Redes Sociales e Inteligencia Artificial) impactan en las prácticas, la confianza y la forma de gestionar los negocios, el Observatorio de Sociedad Digital de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, lideró el estudio "Adopción & Brechas para la Transformación Digital". El estudio recogió la opinión de 391 empresarios de menor tamaño y 208 líderes de empresas de gran tamaño, para proporcionar una visión de los efectos transformadores de la tecnología en las operaciones de negocios. El estudio concluyó que los empresarios de menor tamaño están menos confiados pero más conscientes y dispuestos a la adopción de los mega-factores de la transformación digital. Señala también que es necesario crear y construir iniciativas de fomento para desplegar formación continua en empresarios de menor tamaño, que permitan desarrollar competencias en ellos una visión estratégica de los efectos de la digitalización en la gestión del capital intangible de sus organizaciones: procesos, personas y clientes. Por último, destaca que una mayor digitalización puede acelerar el crecimiento del PIB en 0,7% anual para el 2025 (Maulen, 2018)⁸, con un impacto digital como porcentaje del PIB entre 4% y 7% (comparado con USA que va entre 6% y 8%), en donde la productividad laboral representa un tercio de la oportunidad de mejora⁹.

⁸ Citando a América Digital, Finanzas personales para todos, Fondo Monetario Internacional, Análisis de MCKinsey.

⁹ Entrevista del autor a Cristian Maulen.

Por otra parte, la Fundación País Digital (2017) elaboro el Índice País Digital¹⁰, el cual identifica los avances y brechas en materia de adopción de tecnologías TICs en las empresas en Chile. Este indicador busca medir de forma continua los principales componentes del desarrollo digital de Chile, además de proponer metas concretas para empresas, gobierno digital y usuarios.

El índice propone metas a ser alcanzadas en un horizonte de tiempo definido. Para el 2020 señala las siguientes metas por cada pilar:

Cuadro 5
Chile: metas para la transformación digital hacia el 2020

Pilar empresas	Pilar Gobierno digital	Pilar usuarios
5,6% de participación de la economía de la información nivelando a la OCDE (promedio OCDE)	Todos los trámites digitales al 2020	95% de los chilenos usando internet

Fuente: Tomado de Índice País Digital 2017. Fundación País Digital.

A modo de ejemplo se puede mencionar que en diciembre de 2016, el índice arrojaba que el país estaba a 32 meses de atraso respecto a las metas propuestas para nivelar la economía de la información con la OECD. Para avanzar en este indicador se proponía digitalizar todos los trámites del Estado de Chile.

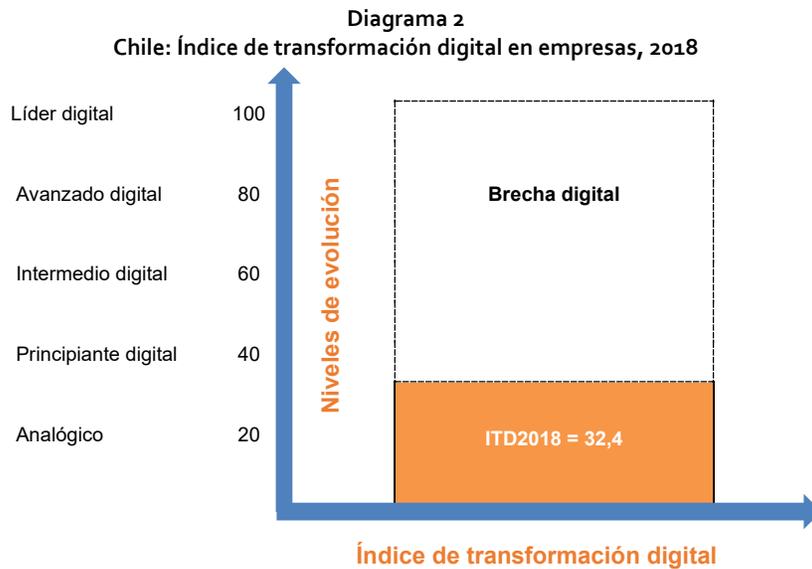
El índice arrojó que para el 2016 el país estaba 21 meses atrasado respecto a las metas propuestas para alcanzar las bases de un gobierno digital. En el pilar de los usuarios, el porcentaje de personas que declararon haber usado internet en los últimos 3 meses, contados desde que se toma la respectiva muestra, es una de las principales medidas que permite conocer acerca de la difusión de las tecnologías en la población. Según el Índice 2017, el 70,9% de la población accedió a internet en Chile en el 2016. el índice arrojó que el país estaba atrasándose y perdiendo velocidad, respecto a las metas y propuestas para que la mayoría de la población goce de los beneficios de internet. Cabe señalar que este índice no ha vuelto a ser actualizado.

Por otro lado, la Cámara de Comercio de Santiago, a través de su Centro de Estudios Digitales, da seguimiento a los niveles de evolución en la Transformación Digital en las empresas asociadas al año 2018 utilizando para ello una escala de transformación configurada en cinco categorías:

1. Líder digital: Empresas que se comportan de forma íntegramente digital, que rompieron con la forma analógica y tradicional de hacer negocios.
2. Avanzado Digital: Empresas que se encuentran cerca de culminar su proceso de Transformación Digital; están ad portas de tener un modelo de negocios completamente digital.
3. Intermedio Digital: En este nivel se encuentran las empresas que avanzan hacia estados medios de transformación, mostrando avances relevantes en todas las dimensiones del proceso de Transformación Digital.
4. Analógico: El nivel más bajo de evolución digital, agrupa a las empresas de gestión tradicional analógica que muestran escasos avances en materia de digitalización.
5. Principiante Digital: El segundo nivel representa a las empresas que han dado el primer paso hacia la Transformación Digital, caracterizándose por la incorporación de tecnología y herramientas digitales básicas.

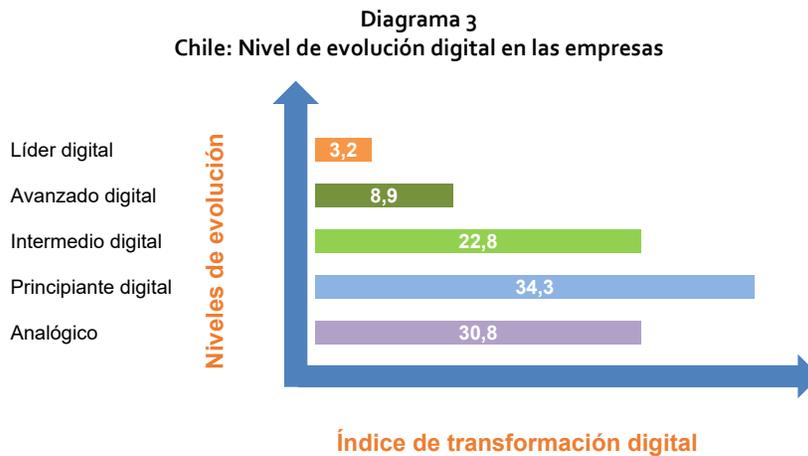
¹⁰ www.indicepaisdigital.cl.

El Índice de Transformación Digital¹¹ así definido, registro un promedio de 32,4 puntos en una escala de 0 a 100. Con un mínimo de 0 y un máximo de 85,5 puntos (diagrama 2).



Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (2018). Índice de transformación Digital de Empresas 2018.

Los resultados del índice revelan que el nivel de categoría predominante en Chile corresponde a la categoría de Principiante Digital, seguido de Analógico, categorías en que se ubican casi 2 de cada 3 empresas del país. Se observa que sólo el 3,2% de los casos alcanzan el nivel superior de evolución (diagrama 3).



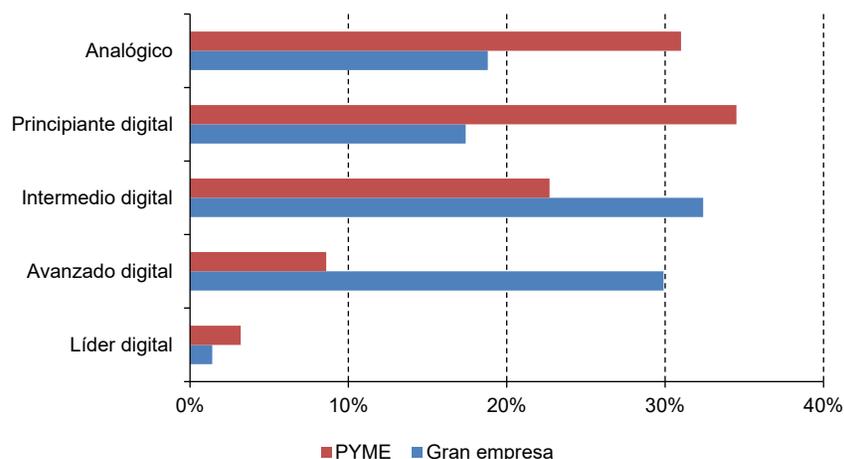
Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (2018). Índice de transformación Digital de Empresas 2018.

¹¹ Para una detallada descripción del Índice de Transformación Digital, ver Cámara de Comercio de Santiago (2018). "Índice de Transformación Digital de Empresas", 2018.

Los resultados por tamaño de empresa muestran que las PYMEs en Chile se encuentran principalmente en los niveles iniciales de evolución, mientras las grandes empresas se concentran en los niveles intermedios.

En el gráfico 4 se observa una importante diferencia entre las PYMEs y las grandes empresas, en el nivel Avanzado, donde se sitúan un 30% de las Grandes Empresas y sólo un 9% de las PYMEs.

Gráfico 4
Niveles de evolución digital por tamaño de empresa
(En porcentajes)



Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (2018). Índice de transformación Digital de Empresas 2018.

D. Estimación de la brecha de profesionales en el sector TIC

No existen estudios recientes sobre la magnitud de la brecha entre demanda y la oferta de profesionales en el área de TICs en Chile. Según estimaciones de Universidad Andrés Bello¹² en el año 2014 existirá cerca de un 25% de déficit de profesionales especializados en Tecnologías de Información (TI), con una brecha de alrededor de 94.350 técnicos y profesionales del área TIC, que corresponden a técnicos en programación y análisis de sistemas (43%), técnicos en instalación y mantenimiento de redes (44%) y técnicos en programación computacional (13%).

Un segundo hallazgo destacado en el estudio referido sería que existiría una alarmante tendencia de disminución de la cantidad de matrículas relacionadas a las carreras TIC (tasa de cambio anual de -0,5% entre 2012 y 2015) en Chile, y es tanto o más alarmante la baja participación de mujeres en estas carreras (cerca de un 11% de matrículas en promedio entre los años 2012 y 2015).

Por otra parte, en un estudio elaborado por el International Data Corporation (IDC), se señala que Chile es el país con el promedio más bajo de personal de red por empresa en América Latina, el 10% en comparación con el 12% promedio en la región (IDC 2016)¹³. El estudio agrega que existiría una gran

¹² Fundación País Digital (2015) Estudio de Identificación de Oferta de Capacitación para Formación en Programación (TIC). <https://paisdigital.org/indice-pais-digital/>.

¹³ La edición del año 2016 de la Encuesta Global de Toma de Decisiones de IoT de IDC se llevó a cabo en julio y agosto de 2016 e incluye a más de 4.500 encuestados de más de 25 países de todo el mundo, que abarcan una amplia gama de industrias (incluyendo manufactura, venta al por menor, servicios públicos, gobierno, salud y finanzas). El propósito de la encuesta es

demanda de profesionales especializados en centro de datos, virtualización, desarrollo de software y video, alimentadas por un crecimiento orgánico en estas tecnologías. El mismo estudio estima que el mercado chileno de TI crecería a una tasa anual del 3,5% en el período 2015-2019. El modelo empleado por el IDC identifica una brecha de 19.513 empleos a tiempo completo en 2015, disminuyendo drásticamente a 5.302 en 2019. Estas cifras representarían el 31% en 2015 y el 9% en 2019 de la demanda de empleo total en estos sectores. Las tecnologías emergentes representan el 79% de la brecha.

En Chile, de acuerdo con estimaciones realizadas por la Fundación Talento Digital, la probabilidad de automatización de un empleo promedio es de 42,2%, mientras que 1,3 millones de trabajadores (un 17%) podrían ver cómo sus trabajos se automatizan, especialmente quienes tienen trabajos más mecánicos, repetitivos, o que requieren fuerza. Pero mientras esto ocurre, los empleos relacionados a las tecnologías de la información crecen. Entre 2006 y 2016, las empresas de servicios informáticos han aumentado sus ventas en casi un 13% promedio anual, se han creado más de 4.500 nuevas empresas y los empleos han crecido en promedio más de un 6% por año¹⁴.

E. Conclusiones

En este capítulo se han descrito las principales características estructurales del mercado laboral que condicionarán los desarrollos futuros en materia de adopción de nuevas competencias digitales en la economía chilena. El envejecimiento de la población chilena, el flujo de población migrante por el lado de la oferta y la estructura de la demanda laboral, las características de la organización social de la producción, los espacios laborales, las características de las competencias ya existentes así como la participación de los diferentes sectores en la economía y el nivel de uso de las nuevas tecnologías en cada uno de ellos, sin lugar a dudas condicionarán el proceso de adopción y por lo tanto la efectividad de las políticas implementadas. Algunas de estas características representan oportunidades y otros desafíos a políticas públicas (educación terciaria, laboral, etc.) implementadas para tal fin.

En este capítulo también analizamos el nivel de adopción y uso de las TICs en las empresas e instituciones en Chile. Al respecto se destaca, desde la perspectiva de la intensidad de uso de las TICs en cada sector de actividad económica, la amplia brecha existente entre los sectores más intensivos tales como el propio sector de servicios de información y el sector financiero, el nivel intermedio de su uso en sectores como la minería, la construcción y, en último lugar, la agricultura, con el consiguiente potencial para mejorar su utilización.

Con respecto al nivel de adopción y la brecha existente entre empresas se puede comprobar que, sin perjuicio de que el uso de las TIC ha crecido, aún existe una importante brecha entre los actores líderes y la gran mayoría de las empresas en el país. En efecto, el nivel de adopción predominante en Chile es el del Principiante Digital, seguido de Analógico, categorías en que se ubican casi dos tercios de las empresas del país. Finalmente, se ha identificado una brecha entre la demanda y la oferta de profesionales en TICs que se ubica en torno a un 25%.

obtener información de TI empresarial y los responsables de la toma de decisiones empresariales sobre su percepción de IoT, así como sus implementaciones tempranas o planes para la implementación de soluciones de IoT. Los datos están ponderados por PIB por país e incluyen empresas con más de 100 empleados. Los encuestados deben estar moderadamente o muy familiarizados con el término "Internet de las cosas". Los encuestados deben participar en las decisiones de TI y/o negocios en su empresa. <https://www.businesswire.com/news/home/20160921005122/en/IDCs-2016-Global-IoT-Decision-Maker-Survey> y <https://www.idc.com/>.

¹⁴ Talento Digital, <https://talentodigitalparachile.cl/>.

II. La formación técnico profesional y sus desafíos

A. La formación técnico profesional

La actual estructura de formación técnico profesional y capacitación en Chile incluye la educación técnico-profesional (ETP) a nivel medio y superior, la capacitación y la certificación de competencias laborales.

1. La enseñanza media técnico-profesional (EMTP)

La enseñanza media técnico-profesional se imparte en los dos últimos años de la formación general (3° y 4° medio), y es provista por liceos técnico-profesionales (LTP) y centros de educación integral de adultos (CEIA). La EMTP es el nivel educativo orientado al desarrollo de aptitudes, competencias, habilidades y conocimientos, desde un enfoque de aprendizaje práctico. A 2019, existían en Chile 945 liceos técnico-profesionales y la matrícula en EMTP representaba el 37,4% del total de estudiantes de 3ero y 4arto año de todo el país. De los más de 155 mil jóvenes técnicos, un 53% son hombres y el 47% son mujeres. Se imparten 35 Especialidades con 17 menciones¹⁵.

2. La educación superior técnico-profesional (ESTP)

La educación superior (ESTP) es impartida por centros de formación técnica (CFTs), institutos profesionales (IPs), y las universidades (Ues).

3. Centros de Formación Técnica

Actualmente existen 47 Centros de Formación Técnica, que congregan a 138 mil alumnos. Estas instituciones están enfocadas principalmente en entregar formación Técnica de Nivel Superior. De ellos, 14 están acreditados, los que representan el 91% de la matrícula total de los CFT.

¹⁵ <https://www.gob.cl/lafuerzaquemueveachile/>.

Con el fin de aumentar la oferta técnica del país, el Gobierno está implementando la ley que crea los 15 CFT Estatales que se instalarán en todo el país. Existen 5 CFT estatales en funcionamiento con una matrícula de 1.074 alumnos (marzo 2019), emplazados en las regiones de La Araucanía, Maule, Tarapacá, Los Lagos y Coquimbo.

4. Institutos Profesionales

En Chile hay 42 Institutos Profesionales que congregan a 381 mil alumnos. Estas instituciones imparten carreras técnicas, pero además pueden entregar formación profesional, aunque no entregan grados académicos (licenciatura, bachiller o posgrados). 17 de ellos están acreditados, los que representan el 88% de la matrícula total de IP.

5. Universidades

Al 2019 existían 61 universidades que concentraban una matrícula de 749 mil alumnos. Estas instituciones imparten carreras técnicas y profesionales, además de programas de posgrado y postítulo. De ellas, 29 pertenecen al Consejo de Rectores y otras 32 son privadas. Las universidades acreditadas reúnen al 95% de la matrícula de pregrado.

6. Cobertura en la Educación Superior Técnico Profesional

En 2019 existían 149 instituciones de Educación Superior: 47 CFT, 42 IP, y 59 universidades (ver cuadro 6).

Cuadro 6
Instituciones de educación superior en Chile, 2019

	Acreditada	No acreditada	Total general
Centros de Formación Técnica	14	28	42
Centros de Formación Técnica Estatales		5	5
Institutos Profesionales	17	25	42
Universidades Estatales CRUNCH*	16	2	18
Universidades Privadas	20	13	33
Universidades Privadas CRUNCH	9		9
Total general	76	73	149

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SIES, Ministerio de Educación. Instituciones pertenecientes al Consejo Rectores de Universidades de Chile (CRUNCH).

De los 1.268.510 alumnos matriculados en Educación Superior ese año, el 59% estaba en universidades, el 30% en IPs, y el 11% en CFTs (ver cuadro 7). La oferta educativa en la Educación Superior se encuentra distribuida principalmente en las áreas de tecnología, administración y comercio, salud y educación, las cuales concentran un 26%, 20%, 19% y 12% de los matriculados en 2019 en CFTs, IPs, y universidades, respectivamente. De acuerdo con lo que se muestra en el cuadro 7, no habría existido un real cambio en la importancia relativa de cada área entre el periodo 2007 y 2019, demostrando con esto el bajo nivel de cambio estructural de la economía chilena en dicho periodo. Con relación a la participación por tipo de institución de educación superior, en dicho periodo los únicos que cambian positivamente su posición de mercado son los institutos profesionales que pasaron de un 20% de la matrícula en el 2007 al 30% de la matrícula total al 2019.

Cuadro 7
Número de estudiantes de educación técnica y profesional y de carreras universitarias en Chile, 2007 y 2019
(Por carrera)

	Centros de formación técnica		Centros de formación técnica estatales		Institutos profesionales		Universidades estatales CRUCH		Universidades privadas		Universidades privadas CRUCH		Total general		Proporción de cada área	
	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2007	2019
Administración y comercio	26 667	35 758	-	369	28 609	108 273	19 518	28 813	32 469	54 342	8 791	23 256	116 054	250 851	15	20
Agropecuaria	2 622	5 532	-	62	3 399	5 747	5 102	4 581	9 119	9 081	7 881	7 133	28 123	32 414	4	3
Arte y arquitectura	1 863	2 042	-	-	17 567	26 399	9 874	10 731	16 268	11 219	4 596	8 968	50 168	59 384	6	5
Ciencias básicas	673	757	-	-	55	423	5 553	7 037	1 294	3 740	7 913	9 656	15 488	21 613	2	2
Ciencias sociales	1 412	4 979	-	97	11 319	31 821	13 966	20 163	41 230	46 477	10 794	23 025	78 721	127 078	10	10
Derecho	8 021	984	-	-	12 816	1 767	11 896	9 090	24 622	25 081	6 118	11 366	63 473	48 784	8	4
Educación	4 290	20 644	-	76	16 502	38 686	37 010	25 370	48 633	47 372	15 797	24 396	122 232	156 694	16	12
Humanidades	425	149	-	-	1 210	1 114	3 062	3 465	2 931	3 140	2 424	3 609	10 052	11 483	1	1
Salud	17 598	26 549	-	-	12 459	39 409	23 235	36 782	42 323	106 251	11 862	27 080	107 477	236 617	14	19
Tecnología	23 267	39 481	-	470	52 188	127 773	45 620	55 575	28 749	43 700	34 804	56 501	184 628	323 592	24	26
Total general	86 838	136 875	-	1 074	156 124	381 412	175 004	201 607	247 892	350 403	110 980	194 990	776 838	1 268 510	100	100
Proporción de cada centro de formación	11	11%	-	0,08	20	30	23	16	32	28	14	15	100	100	-	-

Fuente: Elaboración propia del autor con base en datos del SIES, Ministerio de Educación.

Específicamente respecto del área de Tecnología, cabe señalar que esta agrupa las áreas de Ciencias, Ingeniería, Industria, Construcción y Servicios. En el cuadro 8 se presenta una tipología de Áreas y sub-Áreas de conocimiento que se incluyen bajo la agrupación de tecnología en las estadísticas del Sistema de Información de Educación Superior (SIES) del Ministerio de Educación.

Cuadro 8
Áreas y subáreas incluidas en el sector tecnología

Área	Tecnología		
	Ciencias	Ingeniería, industria y construcción	Servicios
Subáreas	Ciencias de la vida	Arquitectura y construcción	Protección del medio ambiente
	Ciencias físicas	Industria y producción	Servicios de seguridad
	Informática	Ingeniería y profesiones afines	Servicios de transporte
	Matemáticas y estadísticas		Servicios personales

Fuente: SIES Ministerio de Educación.

Un aspecto importante relativo a la calidad de la formación es el proceso de acreditación de las instituciones de formación. La acreditación tiene como propósito la “evaluación del cumplimiento de su proyecto corporativo y la verificación de la existencia de mecanismos eficaces de autorregulación y de aseguramiento de la calidad.” Es un proceso de carácter voluntario (a excepción de las carreras de Medicina y Pedagogía) al que solo pueden optar instituciones de educación autónomas de cualquier tipo (universidades, IP y CFT).

Existen cuatro tipos de acreditación independientes entre sí: la acreditación institucional, de carreras, programas de postgrado y de especialidades de la salud. La acreditación institucional está enfocada principalmente en el manejo institucional y en la enseñanza y aprendizajes de pregrado. La de carreras y programas certifica la calidad en función de los objetivos declarados y los criterios establecidos por las comunidades académicas y profesionales.

Como resultado del proceso de acreditación, una institución puede resultar acreditada por un período de mínimo de 1 año y máximo de 7. El hecho que una carrera no resulte acreditada implica que no cumple con los requerimientos de calidad determinados por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). Esto no afecta la validez de los títulos profesionales y técnicos otorgados por la institución. Y aunque la acreditación es un proceso voluntario, la acreditación institucional es necesaria para que los estudiantes opten al financiamiento estatal (becas y créditos). Asimismo, debido a que la acreditación corresponde a un proceso que se realiza de manera independiente en términos de los tipos de acreditación a los cuales es posible optar (instituciones, carreras, postgrado y especialidades de la salud), es factible que una institución que funciona como universidad, IP y CFT, pueda ser acreditada como universidad y no como CFT o IP, y aun así otorgar títulos profesionales y de técnico superior.

De acuerdo con el SIES del Ministerio de Educación,

- De 47 CFT existentes, 14 están acreditados. Dos están acreditados por seis y siete años, y más de la mitad están acreditadas por tres años.
- De 42 IP existentes, 17 están acreditados. Once están acreditados por tres años, y dos acreditados por seis o más años.
- De 60 universidades existentes, 45 se encuentran acreditadas. Dieciséis están acreditadas por cuatro años, quince por cinco años, y nueve están acreditadas por seis o más años.

En los CFTs, 9% de la matrícula se concentró en 28 CFT no acreditados, 37% en nueve centros acreditados por dos y tres años, y 43% en tres centros acreditados por seis y siete años (el máximo de esta categoría). En los IPs, 12% de la matrícula se concentró en 25 institutos no acreditados, 21% en nueve institutos acreditados por dos y tres años, y 38% en dos institutos acreditados por seis y siete años. En universidades, 5% de la matrícula estudiaba en 15 universidades no acreditadas, 10% en 5 acreditadas por dos y tres años, y 28% en nueve universidades acreditadas por seis y siete años (ver cuadro 9).

Cuadro 9
Matrícula en instituciones de educación superior por años de acreditación, 2019

Años de Acreditación	CFTs	IPs	Universidades	Total
No acreditada	12 685	45 432	36 448	94 565
2 años	3 580	22 027	34 519	60 126
3 años	47 281	59 809	41 800	148 890
4 años	4 225	4 499	175 861	184 585
5 años	11 155	104 839	253 351	369 345
6 años	7 351	39 782	100 746	147 879
7 años	51 672	105 024	106 424	263 120
Total	137 949	381 412	749 149	1 268 510

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SIES, Ministerio de Educación.

Lo anterior da cuenta que al 2019 aun un 31% de los alumnos se encontraba estudiando en instituciones de calidad regular (entre 2 y 4 años de acreditación) y un 7% estudia en instituciones de baja calidad (no acreditadas). Cabe destacar sin embargo que estas cifras muestran una mejora importante con respecto al año 2016, en el cual el porcentaje de estudiantes en instituciones no acreditadas era del 10% y en instituciones con acreditación de 2 a 4 años era del 46%¹⁶.

7. Capacitación de trabajadores

Parte de la capacitación de trabajadores ocupados es administrada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), y se financia a través de recursos públicos provenientes de la Franquicia Tributaria o de programas sociales, y otra parte es realizada por empresas con recursos propios.

Específicamente, con la Franquicia Tributaria se capacitaron aproximadamente 1.195.000 personas en 2018. Un 83,1% de los recursos disponibles para estas capacitaciones fueron públicos, mientras que los 16,9% restantes correspondieron al gasto privado (SENCE, 2018).

8. Certificación de competencias

El Sistema Nacional de Certificación de Competencias laborales nace el 2008, como una forma de entregar reconocimiento formal a las competencias laborales de los trabajadores, independientemente del origen por el cual fueron obtenidas. El sistema está liderado por la Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales y su secretaría ejecutiva (ChileValora). Para certificar, los sectores representativos de la economía levantan estándares de competencias, los cuales son elaborados por Organismos Sectoriales de Competencias Laborales (OSCL). Una vez validados los estándares, se estructuran planes formativos y rutas formativo-laborales, vía el levantamiento o actualización de perfiles de competencias laborales.

¹⁶ Ver cuadro 41 CNP (2018).

ChileValora cuenta con un robusto catálogo de 839 perfiles (en 21 sectores y 48 subsectores), levantado con la supervisión de los Organismos Sectoriales de Competencias Laborales (OSCL).

Sin embargo, la certificación de competencias no está plenamente integrada a la formación técnico profesional, dado que los certificados otorgados por ChileValora con base en su Catálogo de Perfiles Ocupacionales no son reconocidos en la enseñanza formal media o superior, es decir a pesar de esta estructura los estándares que se construyen no son vinculantes para los sistemas de capacitación ni de formación técnica profesional.

B. Barreras y fallas de mercado en la formación técnico profesional

A partir de las entrevistas realizadas y revisión de la bibliografía sobre el tema²⁷, en el presente capítulo se explorarán las barreras y fallas de mercado que frenan, entre otros, el desarrollo de las habilidades digitales demandadas e inciden en la brecha existente en el mercado laboral entre las competencias provistas por el sistema de formación técnico profesional y las demandas del mercado laboral. A continuación, se agrupan en siete los factores que explican en gran medida la persistencia de la mencionada brecha.

El primero de ellos es que en Chile existiría una **carencia de un Sistema de Formación Técnico Profesional** propiamente tal, es decir una visión sistémica del sector. La estructura actual se caracteriza por la ausencia de un organismo rector único y específico a la FTP, la carencia de coherencia normativa y la fragmentación de la política de formación. Como resultado, los distintos niveles formativos se encuentran desarticulados, funcionan como espacios separados y sin pasarelas que permitan el reconocimiento de los aprendizajes y la creación de trayectorias formativas integradas. A nivel institucional, la existencia de múltiples leyes que regulan aspectos parciales de la FTP posibilita que cada organismo responda a estrategias propias propiciando la duplicación de funciones, la falta de coherencia en las prioridades de financiamiento y la desarticulación de los mecanismos de aseguramiento de la calidad, entre otros. En esta estructura el rol del sector productivo también aparece desarticulado.

Este hallazgo es coincidente con lo mencionado por otros estudios realizados. Por ejemplo, Katz (2018) señala que “la educación superior en la región se caracteriza por un sistema fragmentado y diversificado, en el que los sistemas de educación superior privados prevalecen ante los públicos. En este sistema proliferan las instituciones destinadas a ofrecer programas de formación superior de forma descoordinada, sin responder a una matriz de desarrollo educativo uniforme orientada a aumentar la dotación de capital humano de los países”.

Dicha desarticulación también conspira contra la claridad del sistema para los usuarios, sean estudiantes o trabajadores. En ausencia de una estrategia nacional de FTP o de un marco de cualificaciones único, se observan estrategias de empresas e instituciones formativas atomizadas.

El segundo factor dice relación con la **necesaria articulación entre el gobierno, trabajadores y el sector productivo**. La experiencia de países con sistemas de alto desempeño en la incorporación de nuevas competencias demuestra que la pertinencia de las competencias entregadas es una función crítica, y que su éxito depende en gran medida de la participación de estos tres actores. Del sector productivo se espera la identificación de dichas competencias, definir criterios de medición y calidad y asegurar su actualización periódica. Este objetivo demanda un sistema de información que recoja, analice y disemine información relevante y mecanismos para involucrar a empleadores y trabajadores en la identificación de necesidades de competencias, principal rol que debiera desempeñar el gobierno

²⁷ Parte importante de este capítulo se basa en el informe de la Comisión Nacional de Productividad (2017) “Formación de Competencias para el Trabajo en Chile” y en las entrevistas realizadas a las IES.

a través de los organismos públicos especializados. En adición a esta función de definición de contenidos, el sector productivo (tanto empleadores como trabajadores) en dichos países ejerce influencia en la definición de políticas de formación, criterios de calidad en la provisión, y adecuado financiamiento. También asume un rol activo en la formación en el lugar de trabajo, y la evaluación de competencias y aprendizajes previos, entre otros.

Recuadro 1

Elementos claves en la función "Identificación de las necesidades del sector productivo"

Según el análisis funcional elaborado por Amaral, de Diego, Pagés y Prada (2017) los elementos claves en la función de identificación de las necesidades del sector productivo corresponden a:

- La toma de decisiones se basa en evidencia.
- Existen espacios para la participación efectiva de los empleadores donde se facilita su influencia en la política y provisión del sistema.
- El desarrollo de currículos y cualificaciones se basa en requerimientos de habilidades identificados por el sector productivo.
- Existen medidas para impulsar la demanda y el uso de competencias.
- Los usuarios (trabajadores y empleadores) evalúan permanentemente el sistema.

Fuente: Amaral, Nicole; De Diego, Maria Eugenia; Pagés, Carmen; Prada, María Fernanda. (2018). "Hacia un sistema de formación técnico-profesional de Chile: Un análisis funcional". BID.

Chile ha seguido de cerca la experiencia de modelos de formación exitosos, en los cuales el sistema gira en torno a una alianza tripartita entre organismos de educación y formación, gobierno y el sector productivo y sus requerimientos. El sector productivo define las competencias que requiere (actuales y prospectivas), los contenidos mínimos de cada nivel y cómo evaluarlos. El resto de los agentes define otras características del sistema: i) los centros de formación definen cómo enseñar los contenidos, ii) los alumnos definen la jornada en que los aprenden y la intensidad de su etapa de formación, y iii) el gobierno define qué financiar y otros instrumentos de estímulo para el desarrollo de las competencias requeridas. El análisis de los modelos exitosos ha destacado el rol del gobierno en el financiamiento, el aseguramiento de la calidad y la provisión de información, garantizando un rol importante al sector productivo al garantizar la pertinencia de la oferta formativa respecto a las demandas de este sector.

En estos modelos la empleabilidad de los graduados y la productividad de la fuerza laboral resultan ser dos objetivos coincidentes y mutuamente dependientes, los que exigen permanente interacción con el sector productivo. La autonomía de los centros formativos, y la competencia efectiva entre ellos, les permite diferenciarse en cómo transmitir los conocimientos, los formatos de jornada y otras variables, pero no pueden enseñar algo que el sector productivo no demande con cargo al financiamiento público.

Nótese que por "sector productivo" se indica la participación directa de empresarios y trabajadores, no solo de gremios y sindicatos. Esta participación es propiciada, financiada, y acompañada por agencias de apoyo públicas, o privadas con financiamiento público.

Un tercer factor dice relación con el hecho de que en Chile hay **ausencia de un mecanismo institucional para integrar los requerimientos del sector productivo a la oferta formativa**. Los contenidos y currículos son definidos por funcionarios del MINEDUC en el caso de educación secundaria, o los centros educativos en la educación superior (en uso de su autonomía). El gobierno financia establecimientos y alumnos, más que la provisión de competencias. Y aunque han existido

organismos de consejería en los que el sector productivo tiene participación (el más reciente el Consejo Asesor de Formación Técnico Profesional), ninguno tiene carácter vinculante, ni amplia representatividad por sectores y tipos de empresa, ni formas de resolver diferencias de opiniones y son solo consultivos. A falta de un mecanismo institucional que regule la relación de los empleadores con la oferta de formación técnico profesional, han proliferado mecanismos ad-hoc en espacios desarticulados de participación del sector productivo.

Un cuarto factor dice relación a la **fragmentación y dispersión de esfuerzos inconexos entre agencias del Estado** y la ausencia de articulación pública. La falta de coherencia del sistema atenta contra un resultado de impacto agregado, y no se logra garantizar la pertinencia de la oferta formativa respecto a las necesidades de las empresas. Nuevamente, son la duplicidad de responsabilidades y la ausencia de definiciones rectoras en la estructura de formación ya descritas, las que afectan e inhiben la participación sistémica y eficaz del sector productivo. Como resultado, cada actor establece su propia estrategia de vinculación, selecciona las contrapartes a incorporar, define los productos finales y define también sus propios mecanismos de medición y evaluación.

Por ejemplo, el uso de los 839 perfiles de ChileValora se limita a la certificación de competencias y no se aprovecha para la formulación curricular. Como iniciativas propias, el SENCE y algunas OTEC han comenzado a utilizar algunos de estos perfiles para definir programas de capacitación, pero se trata de iniciativas puntuales y no sistemáticas.

Un quinto factor o falla de mercado dice relación con la **asimetría en el manejo de información**. La decisión sobre qué, cuánto y cuándo estudiar es crucial para el individuo y tiene consecuencias económicas importantes. Un sistema de formación educacional, y especialmente del ámbito técnico profesional, debe mantenerse relevante y actualizado, a la par de los cambios tecnológicos y la evolución del sector productivo. Los países con sistemas de alto desempeño tienen agencias dedicadas a proveer información, mecanismos para recoger, analizar y diseminar información; y mecanismos de retroalimentación desde centros de formación, alumnos y empresas. La política formativa se diseña —y el sistema formativo se gestiona— por medio de la información. La información es también relevante para las empresas, pues requieren anticipar el flujo de profesionales y sus competencias.

Aunque existen iniciativas parciales de información de demanda y oferta de competencias¹⁸, Chile no tiene un sistema integrado ni comprensivo. El país no cuenta con un sistema único o articulado de información y difusión, ni existen mecanismos formales y públicamente auditados para identificar la demanda por competencias requeridas en el presente y en el futuro.

Tampoco existe un clasificador único de oficios y ocupaciones que ordene la información fragmentada que se recopila, y no existe un sistema de información enfocado y establecido para apoyar la toma de decisiones del sector productivo y los centros de formación.

También existen fuentes de datos desaprovechadas, como la Bolsa Nacional de Trabajo que podría informar en tiempo real sobre vacantes y sus requerimientos. En el ámbito privado existen iniciativas que intentan suplir esta deficiencia, las que se canalizan a través de las OTEC y de convenios con establecimientos de educación media y superior técnico profesional, y buscan influir en la construcción de programas de estudio. Destaca el rol ausente de los Organismos de Intermediación de la Capacitación (OTIC) en capturar y sistematizar información de demanda de sus clientes.

¹⁸ Por ejemplo, el Observatorio Nacional y los Observatorios Regionales, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el Sistema de Información Laboral, la Dirección de Presupuestos (DIPRES), el Ministerio de Economía, la Bolsa Nacional de Empleo, la plataforma mifuturo.cl, los estudios de demanda de asociaciones gremiales tales como Corporación de Madera (CORMA) y Vinos de Chile, las Oficinas Municipales de Intermediación Laboral, y el Sistema de Comportamiento de Mercado Laboral, Orientación Vocacional y seguimiento de egresados del MINEDUC.

Si la demanda corriente de competencias es desconocida, más grave aún es la situación respecto de la información prospectiva. El gobierno, los proveedores de educación, el sector productivo y potenciales estudiantes deben estar atentos a tendencias futuras sobre requerimientos de competencias, adaptación al cambio tecnológico, cambios demográficos o del mercado laboral. CORFO ha sido pionero —a través de los Programas Estratégicos de Especialización Inteligente— en sistematizar información sobre los requerimientos del sector productivo, incluyendo la detección de necesidades y brechas formativas de profesionales en diversos sectores, y activado agendas interministeriales para dar respuesta.

Un sexto factor es la **ausencia de un desarrollo curricular basado en cualificaciones**. El país enfrenta desafíos importantes, tanto en el desarrollo de currículos con la combinación correcta de conocimientos y competencias como para asegurar que las cualificaciones y los currículos se organicen en trayectorias formativo-laborales coherentes y transparentes. En esto, un elemento central es el desarrollo de un marco de cualificaciones que permita establecer correspondencias entre diferentes rutas (científico-humanista y técnico profesional, entre niveles medio y superior, entre la educación y la capacitación y entre el aprendizaje formal y el que se realiza de manera informal en el lugar de trabajo) asegurando que independientemente de la trayectoria escogida por el alumno o del método de enseñanza escogido por la institución oferente se alcancen resultados predecibles, comparables y reconocidos.

La formación vía capacitación enfrenta desafíos similares. Si bien en años recientes el SENCE y ChileValora han establecido convenios para que los programas de capacitación se basen en los estándares de competencias levantados por ChileValora, la mayoría de los cursos de capacitación financiados vía FONCAP y prácticamente la totalidad de la capacitación vía franquicia tributaria, no se estructuran en módulos que permitan trayectorias formativas, tampoco ofrecen certificaciones que reconozcan el aprendizaje en el centro de trabajo, ni ayuden a construir trayectorias en la educación formal.

La ausencia de un marco de cualificaciones posibilita la proliferación de una enorme cantidad de programas, títulos y carreras. Existen más de 5 mil programas en la educación superior técnico profesional, y unos 150 mil cursos de capacitación del SENCE. Tal proliferación es posible dada la total autonomía de los establecimientos, creando externalidades negativas a potenciales alumnos y futuros empleadores por la cantidad de programas con nombres similares (o iguales) que difieren en contenidos, y por la cantidad de programas con contenidos similares que difieren en nombre. Las diferencias en contenidos (debido a la falta de estándares) y en mecanismos de medición de aprendizaje, así como la ausencia de un sistema de información atentan contra la capacidad de los usuarios de elegir especializaciones y niveles, dificultan la transferencia de cualificaciones entre niveles e instituciones, y disminuyen la capacidad de los empleadores de asegurar que estén reclutando empleados con las competencias que requieren. Tanto la decisión de qué estudiar y dónde como las trayectorias y la capacidad de emplearse se ven afectadas por esta práctica.

Un séptimo factor identificado dice relación con la **falta de un masivo proceso de aprendizaje en el lugar de trabajo**. La experiencia internacional sugiere que la formación en el lugar de trabajo es una parte fundamental en un sistema exitoso de educación técnico profesional. Países con sistemas maduros destinan importantes recursos y dotan de mecanismos que aseguren calidad a la educación impartida en las empresas. Estos sistemas a su vez demandan mecanismos de certificación y reconocimiento de aprendizajes fuera de ámbitos educacionales, los que a su vez están integrados al marco general de competencias. La práctica profesional es una forma de aprendizaje en el lugar de trabajo —obligatoria para cualquier nivel de educación técnico profesional, sea media o superior. Esto no solo facilita la adquisición de competencias duras y blandas (habilidades propias del trabajo en equipo) en el ambiente laboral, también resulta ser el método de aprendizaje que muchos jóvenes consideran más atractivo, distinto del espacio formal y teórico de las salas de clase. Por otro lado, este

tipo de aprendizaje facilita la relación entre empleadores y potenciales empleados, lo que hace que la contratación futura sea más efectiva y menos costosa. Según expertos del modelo dual alemán, muchos jóvenes que abandonan sus estudios en ambientes de clases considerarían continuarlos en un formato de formación en el trabajo.

C. Conclusiones

En términos de cobertura y calidad el sistema nacional de formación profesional en Chile ha realizado importantes avances. Sin embargo, respecto a la evolución de la composición de la oferta educativa terciaria por sectores educativos, se aprecia una estabilidad durante los últimos 12 años, evidenciando los pocos cambios ocurridos en la estructura de la demanda por educación superior. El motivo de esta situación no ha sido abordado en este estudio por encontrarse fuera de los alcances de este.

Con relación a las fallas de mercado existentes en la formación profesional chilena se presentan siete factores que contribuyen a explicar, entre otros, la brecha existente en el mercado laboral entre las competencias provistas por el sistema de formación técnico profesional y las demandas del mercado laboral (fallas de mercado): carencia de un Sistema de Formación Técnico Profesional; ausencia de un mecanismo de articulación con el sector productivo; carencia de un mecanismo institucional para integrar los requerimientos del sector productivo a la oferta formativa; fragmentación y dispersión de esfuerzos inconexos entre agencias del Estado; asimetría en el manejo de información; ausencia de un desarrollo curricular basado en cualificaciones y falta de un masivo proceso de aprendizaje en el lugar de trabajo. En los capítulos siguientes se revisan algunas iniciativas que aspiran a enfrentar los desafíos que representan estos factores la reducción de las brechas de habilidades digitales en el país.

III. Iniciativas para el desarrollo de habilidades digitales

En este capítulo se revisa, en primer lugar, qué son las competencias requeridas para una transformación digital inclusiva. Después se presentan algunas actividades diseñadas para fomentar el desarrollo de competencias digitales en el país, tanto con un enfoque nacional, como como resultados de la asociación de diferentes actores para enfrentar desafíos específicos relacionados con la transformación digital. Finalmente, se muestra la evolución de las carreras correspondientes en las instituciones de educación superior, con énfasis en los desafíos relacionados con la igualdad de género.

A. Las competencias digitales

Además del funcionamiento del mercado laboral y de la dinámica demográfica y migratoria, el contexto sobre el que las políticas de formación serán implementadas incluye un entorno en permanente cambio generado por el ámbito tecnológico. El futuro del trabajo está inexorablemente vinculado a la información, a maquinarias autónomas, y a procesos administrados por algoritmos. Cualquier política pública —sea del ámbito laboral, migratorio o formativo— debe considerar las tendencias que se anticipan en este sentido.

La transformación digital de la sociedad, la economía y las industrias en todos los sectores tendrá un impacto de gran alcance para Chile y sus ciudadanos. Presenta una gran oportunidad, pero también va acompañada de una serie de desafíos. En particular, se debe garantizar que sus ciudadanos y su fuerza de trabajo tengan las competencias digitales adecuadas para vivir y trabajar en la nueva era digital.

En esta sección revisaremos cuales son estas nuevas competencias de acuerdo con las definiciones elaboradas por diversos organismos internacionales y nacionales. En términos generales la OCDE identifica 4 categorías de competencias digitales¹⁹:

1. Competencias TIC generales²⁰. Los trabajadores de cada vez más sectores laborales necesitan adquirir competencias TIC generales que les permitan usar esas tecnologías en su trabajo diario, por ejemplo, acceder a información en línea o usar diversos programas informáticos.
2. Competencias TIC específicas. La producción de servicios TIC —software, páginas web, comercio electrónico, big data y aplicaciones en la nube— requieren habilidades TIC específicas para programar y desarrollar aplicaciones y gestionar redes.
3. Competencias TIC complementarias. La generalización de las TIC en los puestos de trabajo no sólo está contribuyendo al incremento de la demanda de habilidades TIC específicas y generales, sino que también está transformando la manera en que se desarrolla el trabajo y aumentando la necesidad de competencias TIC complementarias. Unas competencias que no están tanto relacionadas con la capacidad para usar la tecnología de forma eficaz, sino con el desempeño de las tareas dentro de un nuevo entorno influenciado por las TIC. El uso de las TIC está cambiando la manera en que se lleva a cabo el trabajo y aumentando la demanda de competencias TIC complementarias, como la capacidad de procesar información compleja, comunicarse con compañeros y clientes, resolver problemas, planificar con antelación y hacer ajustes de manera rápida.
4. Competencias Básicas²¹. La consecución de unos buenos niveles de competencias básicas constituye un prerrequisito para el desarrollo apto de las competencias TIC generales, específicas y complementarias. Las competencias básicas son aquellas relacionadas con la lectura, la escritura, la aritmética y las matemáticas de los estudiantes, desarrolladas normalmente en edades tempranas, a menudo antes de acceder a la educación obligatoria.

Frente a la necesidad de tener un marco de referencia común para la definición de políticas, la Union Europea lanzó la iniciativa “Digital Competence Framework” o DigComp²², que proporciona información sobre qué son las competencias digitales y qué habilidades, conocimientos y actitudes pueden asociarse a ellas. El marco consta de cinco dimensiones, basadas en los resultados de la investigación, los estudios de caso y las consultas con múltiples partes interesadas. Las áreas de competencia digital capturadas en el Marco DIGCOMP son las siguientes:

- Información: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, juzgando su relevancia y finalidad.
- Comunicación: comunicarse en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas online, enlazar con otros y colaborar a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, conciencia intercultural.
- Creación de contenido: crear y editar nuevos contenidos (desde el procesamiento de textos hasta imágenes y vídeos); integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos; producir expresiones creativas, salida de medios y programación; tratar y aplicar la propiedad intelectual derechos y licencias.

¹⁹ Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2016) “Resumen Informe Competencias para un mundo digital”. Departamento de Proyectos Europeos. Adaptado de OECD (2016), “Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report”, OECD Digital Economy Papers, No. 250, OECD Publishing, Paris.

²⁰ Medidas por el instrumento denominado Evaluación de competencias de adultos (PIACC).

²¹ Medidas por el instrumento denominado PISA.

²² European Commission (2013), DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe.

- Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de identidad digital, medidas de seguridad, uso seguro y sostenible.
- Solución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre las herramientas más adecuadas según el propósito o la necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, utilizar creativamente tecnologías, resolver problemas técnicos, actualizar y la competencia de otros.

Estas a su vez se dividen en 21 competencias específicas (ver cuadro 10).

Cuadro 10
Áreas y competencias necesarias para el desempeño digital

Alfabetización de información y datos	Comunicación y colaboración	Creación de contenido digital	Seguridad	Solución de problemas
Navegación, búsqueda y creación de datos, información y contenido digital	Interactuar a través de tecnologías digitales	Desarrollo de contenidos digitales	Dispositivos de protección	Resolver problemas técnicos
Evaluación de datos, información y contenido digital	Compartir a través de tecnologías digitales	Integración y regeneración de contenidos digitales	Protección de los datos personales y la privacidad	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
Gestión de datos, información y contenido digital	Participar en la ciudadanía a través de las tecnologías digitales	Derechos de autor y licencias	Proteger la salud y el bienestar	Uso creativo de tecnologías digitales
	Colaboración a través de tecnologías digitales	Programación	Protección del medio ambiente	Identificación de carencias de competencia digital
	Netiqueta			
	Gestión de la identidad digital			

Fuente: DIGCOMP 2.0 the digital competence framework for citizens why - what - for whom. DigComp <https://ec.europa.eu/jrc/digcomp>.

En Chile la iniciativa gubernamental creada el año 2016 llamada "Agenda Digital", que se presentará más adelante, integró la metodología propuesta por la OECD, y organizó las competencias digitales en torno a cuatro pilares principales:

- Habilidades digitales para todos —el desarrollo de habilidades digitales para permitir que todos los ciudadanos sean activos en nuestra sociedad digital: Habilidades básicas de alfabetización digital (empoderamiento de las personas): habilidades que todo ciudadano necesita para llegar a ser "alfabetizados digitalmente". Estas son las habilidades necesarias para llevar a cabo funciones básicas como el uso de aplicaciones digitales para comunicarse y llevar a cabo búsquedas básicas en Internet. La ciber seguridad se encuentra en esta categoría.
- Habilidades digitales para la fuerza de trabajo —el desarrollo de habilidades digitales para la economía digital, por ejemplo, la cualificación y la recualificación de los trabajadores, los solicitantes de empleo; actividades de asesoramiento y orientación profesional: Habilidades digitales para la fuerza de trabajo en general (mejora de la cualificación de la economía digital): todas de la categoría 1, más las habilidades necesarias en un lugar de trabajo y generalmente vinculadas al uso de aplicaciones desarrolladas por especialistas en TI. Si bien es probable que las habilidades digitales que necesita la fuerza de trabajo difieran entre sectores, habrá algunos requisitos mínimos vinculados al procesamiento de la información que serán aplicables en todos los sectores.

- Habilidades digitales para los profesionales de las TIC —desarrollo de competencias digitales avanzadas para los profesionales de las TIC en todos los sectores de la economía; Habilidades digitales para las profesiones TIC (individuos, organizaciones y empresas digitalmente innovadores y creativos): Todas las categorías 1 y 2, además de las habilidades necesarias para trabajar en todo el sector de las tecnologías de la información. Incluyen habilidades digitales vinculadas al desarrollo de nuevas tecnologías digitales y nuevos productos y servicios.
- Habilidades digitales en educación —transformando la enseñanza y el aprendizaje de las habilidades digitales en una perspectiva de aprendizaje permanente, incluyendo la formación de los maestros.

Adicionalmente se ha declarado una prioridad transversal asegurarse de que las mujeres puedan aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la economía digital, incluida la forma de motivar a más niñas y mujeres a considerar una carrera en el área de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM).

Operacionalmente con el desarrollo de las nuevas tecnologías, de acuerdo con el estudio elaborado por IDC (2016), las empresas están demandando un conjunto de habilidades apropiadas para aprovechar la innovación, herramientas tales como:

Habilidades no técnicas: inglés, trabajo en equipo, emprendimiento, comunicación, Resolución de Problemas, Creatividad e Innovación, Relacionados con los Negocios (Impacto de la Red y la Tecnología en los Negocios, Conocimiento de la Industria) habilidades, Habilidades técnicas relacionadas (Gestión de Proyectos, Tecnologías cruzadas) .

Habilidades de redes esenciales: Habilidades básicas o básicas de redes, como habilidades básicas de enrutador y conmutación, seguridad de red, redes inalámbricas y VoIP y comunicaciones unificadas.

Habilidades de redes emergentes: vídeo, nube, movilidad, centro de datos y virtualización, big data, ciberseguridad, IoT y desarrollo de software²³.

B. Políticas nacionales para la promoción de competencias digitales

Dado que la inclusión digital es cada vez menos dependiente del acceso a las tecnologías y más de los conocimientos y las aptitudes, las competencias digitales han sido reconocidas como competencia clave en todos los países de la OCDE. La falta de acuerdo sobre la definición de competencias digitales impide la alineación y coordinación entre las partes interesadas. Por lo tanto, alcanzar un entendimiento común sobre las definiciones de las competencias digitales es un requisito previo para diseñar e implementar eficazmente políticas de habilidades para el mundo digital. Un entendimiento común puede facilitar la coordinación de las políticas entre los niveles de gobernanza y puede ayudar a gestionar la participación del sector privado en el diseño de políticas de competencias digitales.

1. Chile: Agenda Digital 2020

En el caso de Chile se destaca el desarrollo de la Agenda Digital 2020²⁴ que representa una hoja de ruta para avanzar hacia un desarrollo digital del país, de manera inclusiva y sostenible a través de las tecnologías de la información y la comunicación, permitiendo difundir, dar coherencia y facilitar el seguimiento y medición de los avances de las medidas comprometidas. Se conformó un equipo de trabajo integrado por representantes de los tres ministerios más directamente relacionados con las

²³ El desarrollo de software es el proceso de concebir, especificar, diseñar, programar, documentar, probar y corregir errores involucrados en la creación y el mantenimiento de aplicaciones, marcos u otros componentes de software.

²⁴ <http://www.agendadigital.gob.cl/#/> .

políticas de desarrollo digital del país, los cuales, según su sector, se hicieron cargo de cada eje de la Agenda. Los ministerios involucrados son la Secretaría General de la Presidencia, Economía, Fomento y Turismo y Transporte y Telecomunicaciones. También participa el Ministerio de Hacienda en el equipo de trabajo, quien tiene la labor de validar todos los aspectos presupuestarios de las medidas propuestas. Asimismo, participan representantes de instituciones públicas, el sector privado, la academia y la sociedad civil, en un “Consejo Público Privado de Desarrollo Digital”.

La Agenda Digital se estructura en 5 ejes que establecen lineamientos estratégicos que se materializan en 60 medidas. El cuadro siguiente muestra una breve descripción de los ejes y principales líneas de acción:

Cuadro 11
Chile: agenda digital 2020

Ejes de la Agenda	Líneas de acción
Derechos para el Desarrollo Digital: Contempla la adecuación del marco normativo vigente, ante nuevos fenómenos sociales de participación de la población frente al desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.	Desarrollar un marco normativo para el entorno digital. Trabajar en el pleno respeto de los derechos fundamentales en el desarrollo digital.
Conectividad Digital: El principal desafío en esta materia es lograr que todo Chile esté conectado digitalmente, con redes de alta velocidad y calidad, a precios accesibles para la población.	Masificar el acceso digital de calidad para todas y todos Mejorar las condiciones habilitantes para un servicio de conectividad de mayor calidad
Gobierno Digital: El foco está en alcanzar un Estado que responda a las demandas ciudadanas en forma oportuna, eficiente y eficaz, y en igualdad de condiciones. Sin importar la ubicación geográfica, mejorando así sustantivamente la calidad de vida de las personas y la confianza en las instituciones.	Masificar el uso de los servicios en línea del Estado y garantizar su calidad Apoyar las políticas sectoriales del Estado, mediante el uso de la tecnología Fortalecer un Estado abierto y transparente Promover un Estado más dinámico e innovador
Economía Digital: Fomentar el desarrollo de la economía digital como herramienta para contribuir al crecimiento del país, la diversificación y la sofisticación de la economía.	Transformar la empresa digitalmente Impulsar el crecimiento del sector TIC Promover el emprendimiento y la innovación digital
Competencias Digitales: El principal desafío es mejorar la calidad de la educación a través de contenidos y recursos tecnológicos orientados a docentes y estudiantes. Además, facilitar la empleabilidad y la inserción laboral de quienes egresan de carreras técnicas y profesionales en TIC	Mejorar la calidad de la educación mediante tecnologías digitales Abrir oportunidades laborales en la era digital

Fuente: Gobierno de Chile (2015). Agenda Digital.

Como se puede observar en el cuadro 11, la Agenda Digital define el desarrollo de competencias digitales como uno de sus ejes.

El Gobierno anuncio en 2019 que presentará una Agenda de Transformación Digital, la cual continuará con los avances alcanzados por la Agenda Digital 2020, e integrará nuevas medidas, con foco en acelerar el proceso de apropiación y aprovechamiento de las tecnologías digitales en todos los ámbitos de la actividad social y económica, con especial énfasis en modernización y anticipación a las demandas de las nuevas generaciones.

C. Asociaciones entre múltiples actores para la promoción de habilidades digitales

Los gobiernos, los proveedores de formación, los empleadores y las organizaciones sociales desempeñan un papel en el sistema de desarrollo de competencias. Las asociaciones entre múltiples partes interesadas no sólo contribuyen a desarrollar la capacidad, sino también a promover un enfoque más inclusivo y específico para el desarrollo de habilidades. Estas asociaciones fomentan una provisión de formación que responda mejor a las necesidades del mercado de trabajo, familiarice a los empleadores con programas y cualificaciones profesionales y ayude a los formadores profesionales a mantenerse al día (OCDE, 2014d).

1. Acuerdo de Cooperación para el Desarrollo de Capital Humano para la Industria 4.0

En Chile la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), el Comité de Transformación Digital, las subsecretarías de Hacienda, de Economía, de Educación, y la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI) firmaron un Acuerdo de Cooperación para el Desarrollo de Capital Humano para la Industria 4.0. Esta alianza público-privada busca promover la especialización hacia los servicios para abordar los cambios que requiere la industria 4.0, aumentando la productividad y competitividad de las empresas, a partir de la adopción y dominio de tecnologías digitales y la formación de capital humano. Dentro de las acciones de corto plazo, el convenio releva la importancia de realizar modificaciones a la malla curricular para desarrollar propuestas formativas e implementar programas de capacitación pertinentes a las necesidades de la industria. La iniciativa se iniciará con un mapeo curricular bajo el estándar "Skills Framework for the Information Age".

2. Fundación País Digital

Con base a los principales hallazgos destacados en el Estudio de Identificación de Oferta de Capacitación para Formación en Programación (TIC) (Fundación País Digital, 2015), la Fundación País Digital planteó que existen las condiciones para una formación no académica en la industria TI y acortar la actual brecha de sus profesionales. Se manifiesta la posibilidad de contratar a personas sin educación técnica o universitaria considerando que pueden tener atributos como conocimiento del negocio de sus clientes y habilidades analíticas y/o de planificación.

Se identificaron las principales competencias basales de ingreso para el curso de desarrollador de software, que corresponden a: comprensión de lectura y expresión escrita, razonamiento lógico-matemático, competencias de informática a nivel usuario.

El perfil creado es el de "Desarrollador de Software", el cual es capaz de construir y mantener programas bajo el paradigma de orientación a objetos, a partir de especificaciones de sistema, logrando un producto con niveles de calidad apropiados a las necesidades de la organización. Se utilizará el nivel de PROG (3) SFIA, donde el profesional diseña, codifica, prueba, corrige y documenta programas relativamente complejos y modifica programas bajo especificaciones suministradas, usando herramientas y estándares acordados. Conduce revisiones de especificaciones suministradas y otras según corresponda.

El programa propuesto tendrá una duración de 384 horas, distribuidas en 12 horas a la semana dando la posibilidad de compatibilizar trabajo y estudios por parte del alumno.

3. Talento Digital para Chile

Es una reciente iniciativa país que integra a las empresas, a las instituciones de formación y al gobierno, para desarrollar nuevas capacidades en las personas, en sintonía con las demandas de la economía digital; dando acceso a empleos de calidad y generando más oportunidades.

Con el fin de preparar a las personas para estos empleos de futuro, con un fuerte componente tecnológico, se creó Talento Digital para Chile, una iniciativa país que reúne a 11 instituciones públicas y privadas y que busca entrenar a 16.000 personas en los próximos tres años, con un método revolucionario que ya se ha instalado en Europa y Estados Unidos: bootcamp.

Talento Digital para Chile es una iniciativa país que busca desarrollar nuevas capacidades en las personas en sintonía con las demandas de la economía digital, dando acceso a empleos de calidad y generando más oportunidades de formación a lo largo de la vida.

La iniciativa está inspirada en la experiencia Tech Talent Pipeline, implementada con éxito en Nueva York, busca contribuir a que al 2022 existan 16.000 personas capacitadas, 10.500 personas empleadas, auto-empleadas o continuando estudios, y más de mil emprendedores.

Está conformado por el Ministerio de Hacienda y Ministerio de Trabajo, el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOCA), la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información A.G. (ACTI), la Corporación de Empleo y Capacitación SOFOCA, Fundación Chile y Fundación Kodea.

En su primera etapa, Talento Digital llevará a cabo cuatro cursos presenciales en ocho ciudades del país a partir de octubre: Desarrollador Full Stack Java Trainee; Desarrollador de Aplicaciones Front-End Trainee; Desarrollador de Aplicaciones Móviles Android Trainee y Diseñador UX/UI. Estos cursos responden a los perfiles más demandados por la industria TI en la actualidad y se impartirán en Antofagasta, Rancagua, Santiago, Valparaíso, Concepción, Temuco, Puerto Montt y Valdivia. Se espera que participen 1.500 alumnos y en un periodo de 3 años, se espera que formara a 16.000 personas para los empleos tecnológicos que las empresas están ofreciendo.

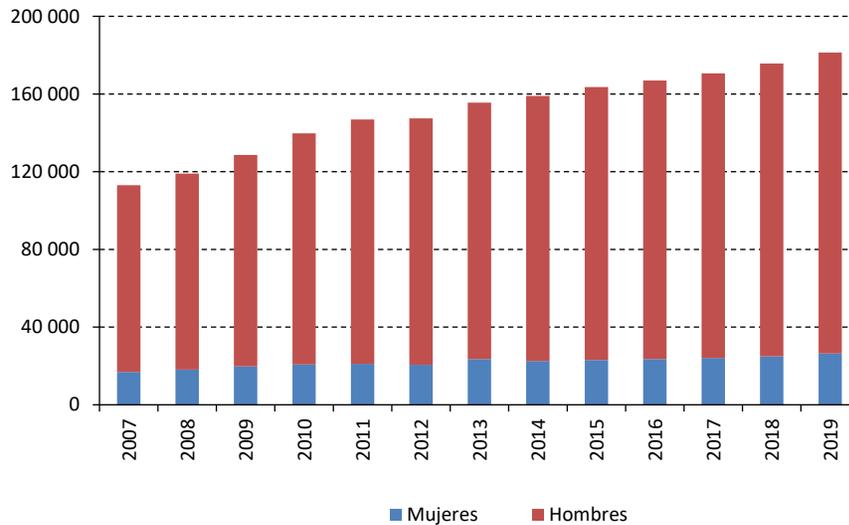
La Red de Empresas de Talento Digital permite a las organizaciones ser parte de un ecosistema que lidera la transformación digital de Chile; acceder a un semillero de talento, dar empleabilidad y participar a través de distintos mecanismos del mejoramiento y adecuación de procesos y planes formativos para desarrollar habilidades digitales de nivel superior en las personas. Participan en la iniciativa la multinacional de servicios, Accenture, junto a la red de empresa de Talento Digital.

D. La oferta de formación técnica profesional en las áreas STEM, con una perspectiva de género

El análisis de la evolución de la oferta de carreras en las áreas de ciencias físicas, informática, ingeniería y profesiones afines y matemáticas y estadísticas, las carreras resumidas con el acrónimo STEM²⁵, muestra que estas han aumentado su matrícula anual, especialmente debido a una mayor participación de hombres. Es así como entre el 2007 y el 2019 la matrícula de hombres total creció de 96,2 mil a 155 mil (un 61%), la matrícula de mujeres lo hizo de 16,9 mil matriculadas a 26,4 mil (un 56%) (ver gráfico 5).

²⁵ Las carreras STEM son aquellas que se encuentran relacionadas con las siguientes áreas del conocimiento: Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering), Matemáticas (Mathematics).

Gráfico 5
Evolución del número de estudiantes matriculados en las áreas de ciencias físicas, informática, ingeniería y profesiones afines, matemáticas y estadísticas, hombres y mujeres



Fuente: Elaboración propia a partir de base publicada en www.mifuturo.cl.

Sin embargo, si se analiza, específicamente, la evolución de la matrícula de las carreras del área de la informática en el gráfico 6 se observa que luego de un fuerte impulso a estas durante los años 2007 al 2011, se registra luego una caída anual en la matrícula hasta al año 2017, donde se inicia una recuperación que aún no ha superado los niveles de matrícula observada el año 2011. Este lento crecimiento de la matrícula en las carreras asociadas a las TICs es lo que preocupa a los empleadores y a organizaciones públicas y privadas.

Es en estas carreras en donde la participación de la mujer se ve más limitada, ya que entre 2007 y 2019 estas disminuyeron su matrícula en un 3 % mientras que los hombres la aumentaron en un 24% (ver gráfico 6).

Gráfico 6
Evolución de las carreras en las áreas de informática, hombres y mujeres, 2007 2019

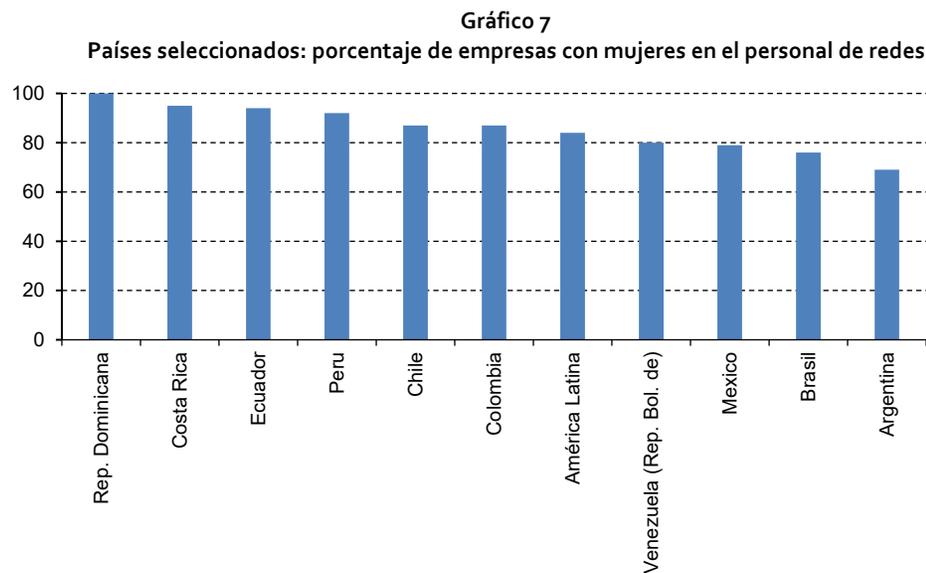


Fuente: Elaboración propia a partir de base publicada en www.mifuturo.cl.

Esta situación de disminución de la participación de las mujeres en el área de la informática también ha sido reportada por otros estudios. De acuerdo con UNESCO en América Latina, las mujeres representan el 31% de la matrícula total en Ciencias de la Computación e Ingeniería (UNESCO, 2012).

El estudio realizado por el International Data Corporation, ya citado, muestra que los equipos de redes de empresas encuestadas están conformados por un 13% de mujeres, en promedio para algunos países de América Latina (IDC, 2016). Esto varía según el tamaño de la empresa, del 10% en las empresas más pequeñas (100-249) al 17% en las empresas más grandes (>1.000). Las telecomunicaciones y la atención sanitaria son los segmentos de la industria que emplean a más mujeres. Según este estudio, Chile es el líder de América Latina en términos de participación de las mujeres en los equipos de redes, seguido por Ecuador, Colombia, Argentina y República Dominicana. con un estudio de IDC.

En términos de porcentaje de las empresas que contratan a mujeres para su personal de trabajo en la red, República Dominicana se ubica a la cabeza, con todas las empresas encuestadas con mujeres contratadas en estas tareas. Con un 87% de las empresas contratando de mujeres en trabajos en la red, Chile se ubica levemente por encima del promedio (gráfico 7).



Fuente: IDC 2016.

Frente a la baja participación de mujeres en los estudios de carreras STEM, indicada previamente, un grupo de investigadoras de las Universidades de Talca y Técnica Federico Santa María (UFSM), encuentra que "las estudiantes, pese a superar la barrera del acceso, deben lidiar con el reto de mantenerse en las carreras, desafiando los estereotipos profesionales asociados al desempeño de hombres y mujeres en esta área; la que queramos o no, afecta su progresión" (Martínez et al., 2019).

Específicamente, constatan que las mujeres dejan de participar tempranamente en ciencias y tecnología, cuestionando sus propias habilidades y capacidades para desempeñarse en este ámbito del conocimiento. Entre las mujeres que ingresaron a carreras de ingeniería el año 2018 en las cuatro universidades incluidas en el estudio, se observa en todas las instituciones, que la retención en primer año es menor que en el caso de los hombres. Esta diferencia va desde medio punto porcentual hasta 10 puntos porcentuales, brecha que disminuye el porcentaje de estudiantes femeninas en carreras de ingeniería.

Cuando se analiza la retención de las estudiantes en función del tipo de establecimiento educacional del cual provienen, también se evidencia que la retención de mujeres es menor, cuando provienen de establecimientos municipales.

1. La capacitación de trabajadores ocupados

De las personas capacitadas con recursos de la Franquicia Tributaria en 2018, solo un 5,5% recibió capacitación en el área de computación e informática, para lo cual se utilizó un 7,7% de los recursos (públicos y privados) disponibles (SENCE, div. años)²⁶. Un 49,2% de las personas capacitadas en esta área eran mujeres, un porcentaje mayor que la proporción de mujeres en el conjunto de las acciones de capacitación financiadas con recursos de la Franquicia Tributaria (44,8%).

Las capacitaciones en el área de computación e informática se refirieron en su gran mayoría (un 76,7% del área) a programas de escritorio (Office, planillas electrónicas, Power Point, etc.), correspondiendo un número bajo de capacitaciones a programas de software especializados, análisis de sistemas, bases de datos, manejo de internet e intranet, etc.

Más allá de esta proporción relativamente baja llama la atención que estas proporciones representan un descenso respecto a la importancia relativamente mayor que la capacitación en esta área tenía en 2010, cuando representó un 7,6% de las personas capacitadas y un 11,1% del gasto correspondiente.

E. Conclusiones

En este capítulo se revisan las nuevas competencias requeridas para un aprovechamiento efectivo de las tecnologías digitales, de acuerdo con las definiciones elaboradas por diversos organismos internacionales y nacionales. Durante los últimos años se han desarrollado varias iniciativas para el desarrollo de estas competencias en Chile, tanto en el marco de un enfoque más amplio del desarrollo de la economía digital, como con el formato de asociaciones de diferentes actores.

Con relación específicamente a la oferta de educación terciaria en las carreras del área STEM, se observa una pérdida de dinamismo luego de algunos años de fuerte crecimiento. Algo similar se observa respecto a la capacitación de trabajadores ocupados en el área de computación e informática que ha perdido peso en las actividades de capacitación financiadas a través de la Franquicia Tributaria.

La participación de las mujeres en las carreras STEM continúa siendo muy menor con respecto a los avances experimentados por la participación femenina en otras áreas de la sociedad y el mercado laboral.

²⁶ Un 23,6% de las capacitaciones correspondió al área ciencias y técnicas aplicadas. En esta área predominaron la química y la calidad, con un 16,0% y un 6,4% del total, respectivamente. Anuario estadístico 2018.

IV. La identificación y anticipación de la demanda de habilidades

La identificación y la anticipación de las necesidades de un país en materia de cualificación tienen múltiples utilidades. Entre las áreas más importantes puede mencionarse la orientación vocacional y asesoramiento profesional; la asignación presupuestaria para programas de educación y formación; el diseño de normas y programas de formación ocupacionales y de competencias; informar las decisiones de desarrollo de los recursos humanos por parte de las empresas; orientar los programas de readaptación ofrecidos a través de los servicios de empleo e informar las decisiones políticas sobre el fomento de la migración de la fuerza de trabajo. Asimismo, pueden servir de apoyo al diseño de las políticas industriales, de inversión, comerciales, tecnológicas y medioambientales; como aporte a las estrategias nacionales y sectoriales de empleo y competencias; y como mecanismo para evaluar los programas de formación y medir el impacto de las políticas de competencias (OIT, 2015).

En cualquier economía dinámica cabe esperar un grado de desajuste de habilidades "friccionales" y escasez de habilidades. Sin embargo, un persistente alto desajuste de habilidades y la escasez de habilidades a largo plazo pueden tener consecuencias económicas adversas para los individuos, las empresas y la economía en su conjunto (OECD, 2018).

Anticipar las necesidades de cualificación ayuda a las decisiones informadas y estratégicas de los responsables políticos, así como de los participantes en el mercado de trabajo, y mejora el funcionamiento del mercado de trabajo. La disponibilidad de competencias y el acceso a la formación pertinente para las necesidades del mercado de trabajo son factores importantes para permitir la productividad, el crecimiento económico y la inclusión social.

El proceso de identificación y anticipación de habilidades para el trabajo se define como la recopilación de datos e información sobre las tendencias de la estructura productiva y del mercado de trabajo, las nuevas tecnologías y las necesidades de cualificación para informar a las estrategias de educación, formación y crecimiento. Para tales fines existe una gran variedad de instrumentos, tanto cualitativos como cuantitativos, y todos ellos tienen ventajas y limitaciones por lo cual, para generar la información más completa posible se requeriría una combinación de varios de ellos (Gontero y Albornoz, 2019)²⁷.

En este capítulo se revisan diversas iniciativas desarrolladas en Chile para identificar mecanismos para mejorar la identificación y la anticipación de la demanda de habilidades.

A. Iniciativas nacionales

1. Observatorio Laboral

El Observatorio Laboral del SENCE ha iniciado la exploración de actividades de prospección, las cuales se encuentran en su fase de desarrollo. Las experiencias más importantes son una encuesta a empresas (ENADEL), el mapeo de los proyectos de inversión, la minería de datos de la Bolsa de Empleo y modelos econométricos de anticipación de ocupaciones.

La Encuesta Nacional de Demanda de Empleo (ENADEL), tiene por objetivo generar información sobre la oferta y demanda de ocupaciones y competencias laborales para las 16 regiones del país. En su primera versión incluye los sectores de la construcción, industria manufacturera, turismo y transporte y logística. Entre sus objetivos específicos están la caracterización de las empresas y su estructura ocupacional según sexo, situación migratoria y para personas en situación de discapacidad. También busca identificar las vacantes difíciles de llenar (ocupaciones a 4 dígitos) y las causas de estas dificultades (falta de candidatos con el perfil requerido, competencias laborales, etc.), así como las principales competencias requeridas para ejercer la ocupación y los principales medios de reclutamiento. Finalmente, la encuesta busca caracterizar la inversión en capacitación y los cambios previstos en la dotación y sus causas.

El mapeo y levantamiento de proyectos de inversión en cada región es otra iniciativa del Observatorio Laboral. Este busca el levantamiento de demanda laboral de los proyectos priorizados. El Observatorio levantará perfiles ocupacionales requeridos, con el objetivo de generar una oferta de capacitación pertinente a sus necesidades.

Minería de datos desde bolsas de empleo: Con este proyecto que se realiza en conjunto con el Organismo Técnico Intermedio de Capacitación (OTIC) de la SOFOFA, el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería de la Universidad de Chile y el Observatorio Laboral se analizará la información de cinco portales. El objetivo es monitorear en tiempo real la demanda de ocupaciones y habilidades del mercado laboral. Para este fin, se elaboran algoritmos que permiten codificar y des-duplicar avisos laborales. Las vacantes son codificadas en base al CIUO o8 y a otras fuentes de información para llegar a un mayor nivel de desagregación. Las habilidades serán codificadas en base al Clasificador Europeo de Habilidades, Competencias, Cualificaciones y Ocupaciones (ESCO). Se consideran variables adicionales, como la región, la cualificación (carrera o nivel educacional), y los ingresos, entre otras. También se analizará los perfiles de los buscadores de empleo activos en Trabajando.com.

²⁷ Véase el anexo 1 para un listado de publicaciones que presentan información sobre la demanda de cualificaciones en Chile, basada en la aplicación de diferentes instrumentos.

Modelo de proyección de brechas ocupacionales: Este modelo econométrico de demanda y de oferta de ocupaciones basado en estándares internacionales busca identificar y anticipar demandas futuras y validar las proyecciones con los principales gremios. Se trabaja al máximo nivel de desagregación posible y a un horizonte de 3 años.

2. ChileValora y la prospección y estudios del mercado laboral

El Área Prospección y Estudios del Mercado Laboral de Chile Valora tiene por objeto generar, sistematizar y analizar información del mercado laboral, con el propósito de contribuir a orientar la toma de decisiones de los distintos actores del mundo del trabajo, del sistema de certificación y formación, como a otras instituciones públicas. Particularmente, le corresponde apoyar metodológicamente a los Organismos Sectoriales de Competencias Laborales (OSCL), Los OSCL son organismos tripartitos a cargo de detectar brechas de capital humano en su respectivo sector. Este Área de Chile Valora los apoya en su labor de identificación de los perfiles ocupacionales que son requeridos por el mercado del trabajo, a objeto de proporcionar una oferta de estándares de competencias alineadas con la demanda de cada sector productivo.

El Área, además, está trabajando en el desarrollo informático de una plataforma que sirva para poner a disposición de distintos usuarios información del mercado laboral, de manera útil y amigable, con el propósito de orientar la toma de decisiones y contribuir a formular, diseñar e implementar políticas públicas pertinentes y eficaces. Así como también, contribuir a mejorar el vínculo entre oferta y demanda del mercado laboral.

3. Los marcos de cualificación

El marco de cualificaciones es una herramienta que articula y transparenta las cualificaciones contenidas en cada programa, y permite ordenarlas en niveles y por trayectorias. En Chile existen al menos tres experiencias en crear marcos de cualificaciones: 1) el Marco de Educación Técnico-Profesional (liderado por el Consejo Asesor de Formación Técnico Profesional de MINEDUC), 2) el Catálogo de Perfiles Ocupacionales de Chile Valora, y 3) las iniciativas sectoriales de instituciones específicas, como el Consejo de Competencia Minero o el marco que ordena la oferta formativa de INACAP. Otra iniciativa en esta área corresponde a la desarrollada por la Fundación Chile en el marco del proyecto piloto "Implementación del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional", proyecto que se enmarca como uno de los requerimientos que establece la Ley de Educación Superior N°21091 en cuanto a que el Ministerio de Educación implementará un piloto de Marco de Cualificaciones, de carácter referencial, asociado a la formación técnico profesional provista por los centros de formación técnica estatales y al que podrán adherir también las instituciones privadas. El Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP) permite comprender cuáles son las habilidades que se requiere en los diferentes sectores productivos y de servicios, para crear un estándar común para todos quienes hayan seguido el camino técnico²⁸.

Como señalado en el capítulo II sobre los desafíos de la formación técnico profesional, en referencia a la ausencia de un desarrollo curricular basado en cualificaciones, a pesar de estos esfuerzos, aun no existe un Marco Nacional de Cualificaciones que ordene la oferta formativa, articulando la trayectoria académica en títulos y grados en la enseñanza superior técnico profesional, vinculando la capacitación, los perfiles de egreso de la enseñanza media, y los programas de educación superior.

²⁸ Para una actualizada descripción del MCTP ver <http://marcodecualificacionestp.mineduc.cl/>.

B. Iniciativas sectoriales

También han sido prolíficas las iniciativas a nivel de sectores productivos específicos que han desarrollado Fundación Chile y la Cámara de Comercio de Santiago. Entre las experiencias más destacadas se encuentran iniciativas desarrolladas en los sectores minería y comercio.

1. Minería

Para su objetivo de potenciar el desarrollo de capital humano para la gran minería, el estudio de la fuerza laboral es uno de los pilares del trabajo del Consejo de Competencias Mineras (CCM). En CCM (2018) se marcan orientaciones tanto para la focalización de iniciativas respecto de las brechas urgentes (las referidas a cantidad de personas —o skills shortage— y las relacionadas a la pertinencia en la formación —o skills gaps), como aquellas propias de la gestión del capital humano de las empresas (por ejemplo, la gestión del retiro y la incorporación de la mujer). Junto al Marco de Cualificaciones para la Minería, desarrollado por el CCM y ampliado y actualizado en su cuarta versión, son las líneas que estructuran el quehacer de esta iniciativa.

En el estudio mencionado se incluyeron proyecciones basadas en la información reportada por 13 empresas mineras (42.900 trabajadores) y 16 empresas proveedoras (14.518 trabajadores) y de una cartera de inversiones que contempla 11 proyectos con alto grado de factibilidad para su ejecución. Bajo estas condiciones, se estima que la demanda de capital humano llegará a 29.300 trabajadores al finalizar el período bajo estudio (2017 a 2026), lo que muestra una estabilidad respecto de estimaciones publicadas (30.000 en una versión anterior del estudio). En estas cifras se incluye la estimación de demanda por nuevos proyectos (11.300 nuevos puestos de trabajo) y las proyecciones de retiro (18.069 trabajadores vigentes que probablemente no continuarán activos hacia el final del periodo estudiado).

2. Comercio

En el sector del comercio el Centro de Estudios de la Economía Digital de la Cámara de Comercio de Santiago realiza una labor de anticipación y formación de nuevas competencias digitales en conjunto con el AIEP de la Universidad Andrés Bello.

El Centro tiene tres grandes pilares de trabajo:

- Desarrollar investigaciones especializadas sobre la naturaleza e impacto de la Economía Digital en Chile.
- Contribuir al diseño e implementación de estrategias para potenciar el uso y los beneficios de las Tecnologías Digitales.
- Promover el desarrollo del e-commerce en Chile a través del Comité de Comercio Electrónico de CCS, en el que participan los principales actores del sector en nuestro país.

C. Actividades de instituciones de formación y educación superior

Para consultar la experiencia de las instituciones de educación superior (IES) en los ámbitos de anticipación y adaptación a las nuevas competencias digitales demandadas por el mercado laboral

se aplicó un cuestionario a dichas instituciones²⁹. Adicionalmente se realizaron un total de 8 entrevistas con directivos de Instituciones de Educación Técnico Profesional e instituciones del mundo académico y empresarial³⁰. A continuación, se resumen los principales hallazgos de las respuestas recibidas.

En general, las IES consultadas realizan actividades propias para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral. Entre los métodos aplicados para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral con énfasis en el cambio tecnológico en curso se mencionan la realización de focus group con empleadores para identificar competencias profesionales e incorporarlas en el perfil de egreso de las carreras como la práctica más común. También es común la realización de entrevistas con informantes calificados de la industria. En algunos casos las IES tienen suscritos convenios de colaboración con asociaciones empresariales y con universidades que junto a la investigación propia respecto de las tendencias para los próximos años (robotización, inteligencia artificial, etc.) les permiten establecer directrices de actualización de los planes de estudio. Se complementa el estudio de los cambios en la demanda por competencias con la revisión de bibliografía y estudios especializados disponibles.

En algunos casos se realizan actividades de diálogos pedagógicos, encuestas a estudiantes y empresas en convenio utilizando para ello cuestionarios en línea y entrevistas personalizadas.

Cada vez es más común, de acuerdo a lo indicado en las entrevistas con autoridades universitarias, que las IES identifican los requerimientos del mercado laboral a través del análisis de contenido de las ofertas laborales publicadas en los portales de empleos, identifican los intereses de formación continua de los titulados que cuentan con experiencia laboral y ejecutan talleres con empleadores para el rediseño de carreras. La información recabada se constituye como una aproximación a las habilidades demandadas por el mercado.

Adicionalmente a la realización de encuestas de seguimiento con ex-alumnos y empleadores, se han efectuado entrevistas a expertos, nacionales e internacionales y consultas a estudios prospectivos sobre tendencias en educación superior focalizados en tendencias y necesidades del mercado laboral.

Respecto de las fuentes consultadas para levantar información relevante para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral con énfasis en el cambio tecnológico en curso se menciona que se ha utilizado información de CORFO y de Fundaciones relacionadas con las habilidades digitales y el emprendimiento. Adicionalmente se menciona que se realizan consultas a organismos internacionales como la OIT, al Ministerio de Educación, y en particular a Chile Valora. También se consultan tendencias por área del conocimiento de la disciplina correspondiente, información de Ministerios (marcos de cualificaciones), información recogida de visitas a instituciones internacionales, estándares de industria, etc.

En general, las IES consideran a las instituciones públicas como actores importantes en el proceso. Su participación es vista como clave en la etapa de levantamiento de información y en algunos casos como validadores de los cambios implementados. En algunos casos se les considera como informantes calificados para definir la demanda y han sido incorporados en las consultas prospectivas y específicas realizadas.

Por último, en la percepción de las IES en el proceso de identificación y anticipación de nuevas competencias también han jugado un rol clave instituciones no gubernamentales y fundaciones

²⁹ Se enviaron 280 cuestionarios a instituciones de educación superior: centros de formación técnica, institutos profesionales y universidades. Lamentablemente el periodo de respuesta coincidió con el movimiento social iniciado el 18 de octubre de 2019, por lo que el nivel de respuesta no fue el esperado al igual que la respuesta a la solicitud de entrevistas, recibiendo solamente 12 respuestas. Ver cuestionario en el Anexo 3.

³⁰ Ver listado de personas entrevistadas en el Anexo 2.

encargadas de la promoción de las nuevas competencias TICs. En este sentido se menciona que durante el último año se han desarrollado varias iniciativas con fundaciones que tienen como principal función fomentar el desarrollo del pensamiento computacional, entre ellas se destaca las fundaciones Kodea³¹ y País Digital. También se menciona el rol de empresas especializadas en competencias digitales como Microsoft. Esta empresa impulsa su plataforma denominada el marco de transformación de Microsoft en la Educación. En este contexto, algunas han desarrollado el Diagnóstico de Transformación Educativa de Microsoft³² y los docentes han recibido capacitación en cuanto a las nuevas habilidades contando con el apoyo de la Fundación Luksic, entidad filantrópica creada para apoyar la educación en sectores de la población considerados vulnerables.

D. Conclusiones

En este capítulo se revisaron los principales mecanismos e iniciativas impulsadas en el país con el objetivo de identificar, anticipar y promover las nuevas competencias digitales en Chile a nivel transversal y sectorial. Se destaca el esfuerzo realizado desde el gobierno y el sector privado para abordar los desafíos de la nueva economía digital que ha irrumpido con fuerza en Chile en los últimos años. Sin embargo, a pesar de que son varias las iniciativas implementadas, la experiencia muestra que es necesaria una mayor institucionalización y coordinación entre ellas para lograr un esfuerzo sostenido en el tiempo. En particular el estudio, habida consideración de las especiales condiciones en las que este se realizó ya explicadas anteriormente, muestra que es paradójicamente en el sector de las IES donde las iniciativas son mayoritariamente privadas y dispersas.

Con respecto a las políticas implementadas por las IES para identificar y anticipar nuevas cualificaciones demandadas por el mercado, destacan diversas iniciativas, todas ellas relacionadas con el objetivo de capturar tendencias en los mercados laborales a través del contacto principalmente con empleadores y exalumnos.

³¹ Kodea es una fundación que potencia la generación de talentos para el mundo digital, fomentando un desarrollo tecnológico más inclusivo, la búsqueda de habilidades computacionales en grupos de personas que están marginados de esta formación y una educación que promueva desde la adopción de la tecnología de la información hasta la creación tecnológica, para apoyar la transición de Chile a la economía del conocimiento y enfrentar los desafíos de la era digital. <http://www.kodea.org/>.

³² <https://www.microsoft.com/es-es/education/school-leaders/school-systems-planning/components.aspx>.

V. Mecanismos de instituciones de formación y educación para adaptar su oferta a las habilidades demandadas

Luego de la aplicación de las diferentes metodologías para identificar y anticipar las nuevas habilidades digitales demandadas en el mercado laboral, las IES implementan adecuaciones de los contenidos académicos en las fichas técnicas de cada carrera y programas de estudio, ajustando también el perfil de los docentes que manejen dichas tecnologías.

A. Los procesos de ajuste de la oferta

Para tomar en cuenta los resultados de dichas metodologías de prospección de nuevas demandas laborales, las IES en su mayoría utilizan herramientas de planificación, generalmente empleadas en el marco de los procesos de acreditación institucional y de carreras, considerados como instrumentos de planificación estratégica claves. El primero de estos instrumentos es el Proyecto Educativo Institucional (PEI)³³. La información recopilada en el PEI tiene como propósito retroalimentar el Plan de Formación

³³ El Proyecto Educativo Institucional (PEI) es el principio ordenador de las instituciones Educativas, en él está plasmado el marco teórico bajo el cual surgen los objetivos pedagógicos; aquí se presenta la "Visión" de la Institución, es decir, la propuesta a futuro, la mirada hacia el horizonte. También se explicita la "Misión", que no es otra cosa que el propósito general del establecimiento educacional. Se definen las funciones de cada estamento y elemento de la institución, organización y procedimientos evaluativos y de convivencia Interna, normativa, perfiles de alumnos, apoderados y profesores, talleres, horarios, etc. En general aquí está plasmada la idea de "escuela" que impulsa a cada Institución. Desde un punto de vista más global el PEI es como la carta presentación de una institución ante la sociedad, como define sus principios y valores tanto morales como académico, sus metas y objetivos y los recursos y acciones para concretarlos, Es un proceso de cambio social y participativo que requiere de decisiones contextualizadas de acuerdo a la institución (su propia dinámica, realidad y entorno). Dependiendo de su nivel de desarrollo un PEI es un Macroproyecto, es decir una actividad que involucra a toda la comunidad educativa de un establecimiento a través de él se pretende crear las bases curriculares. Es una herramienta o instrumento de construcción de la identidad propia y particular de cada unidad educativa. <http://www.atmos.cl/inicio1/node/18>.

de la Carrera o Programa de Estudio, instancia en la cual cada Director de Escuela debe analizar la pertinencia de la información y en caso de ser oportuno debe iniciar el proceso actualización de su plan para sintonizar con las demandas del mercado laboral. Estas metodologías se aplican a nivel de Escuela y de Jefaturas de Carrera, con el apoyo metodológico de unidades de apoyo curricular de la Vicerrectoría Académica de la IES.

En el proceso de rediseño curricular se analizan tendencias en los contextos disciplinares, consultando en DACUM³⁴ y entrevistas con expertos del sector público y fundaciones e instituciones especializadas abocadas al estudio del mercado laboral.

Finalmente, el Director de Escuela, quien es el principal actor en el proceso de actualización del plan de formación, recibe distintos insumos para la toma de decisiones, algunos formales como los generados desde la institución y otros de carácter informal.

Los resultados del análisis y la anticipación de las necesidades de cualificación se utilizan mayoritariamente para la asignación presupuestaria para programas de educación y formación en algunos sectores como minería, el comercio y la agricultura, para la orientación vocacional y asesoramiento profesional en el diseño de normas y programas de formación ocupacionales y de competencias, para informar las decisiones de desarrollo de los recursos humanos por parte de las empresas y para orientar los programas de readaptación ofrecidos a través de los servicios de empleo.

B. Los ajustes en la oferta formativa y educativa

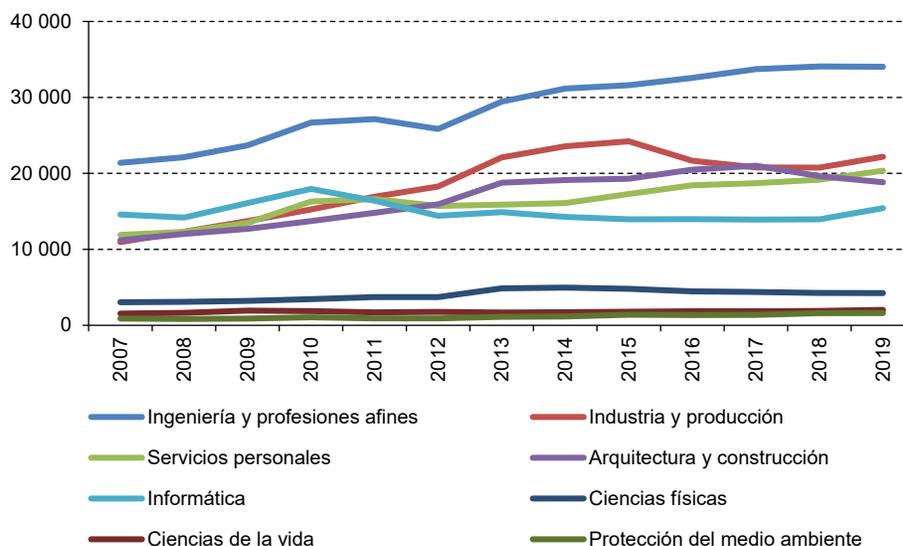
Como se ha constatado previamente, en la educación terciaria en las carreras del área STEM recientemente se observa una pérdida de dinamismo luego de algunos años de fuerte crecimiento. Por otra parte, como consecuencia de la creciente demanda por nuevas competencias digitales en las diversas ramas de la economía, las instituciones de educación superior técnico profesional han realizado diversas modificaciones en la oferta de formación y educación postsecundaria. Las más importantes son la creación de nuevas carreras y programas de estudios orientados, específicamente, a las áreas de conocimiento relacionadas con informática y comunicaciones y la modificación de las mallas de estudio de las carreras de estudio existentes para incorporar contenidos relacionados con las TICs y su aplicación en sus áreas laborales específicas.

El primer tipo de respuesta de adecuación a las nuevas demandas de mercado laboral —incremento en el número de carreras y matrícula de alumnos— se refleja en la evolución de la matrícula en el área de conocimiento STEM en Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Universidades (ver gráfico 8)³⁵.

³⁴ DACUM es un acrónimo para desarrollar un plan de estudios. Es un proceso de “storyboarding” de uno o dos días que proporciona una imagen de lo que el trabajador hace en términos de deberes, tareas, conocimientos, habilidades, rasgos y, en algunos casos, las herramientas que el trabajador utiliza. La información se presenta en forma de gráfico y puede incluir información sobre las tareas críticas y realizadas con frecuencia y las necesidades de formación de los trabajadores. El objetivo de la metodología DACUM es identificar los conocimientos, habilidades, conductas, así como el uso eficiente y seguro de herramientas y equipos de un puesto. Entre sus principales características se mencionan: Participan trabajadores expertos; supervisores y profesores (como observadores) y un facilitador. Describe las tareas de las funciones de un puesto de trabajo: qué y cómo se realizan por los propios expertos (trabajador con experiencia y desempeño idóneas del área). El proceso es llevado por un facilitador que puede ser externo o interno a la organización. El desarrollo implica el involucramiento del equipo técnico bajo una dinámica de “Lluvia de ideas” para obtener un listado de tareas. Los supervisores y profesores -programa de capacitación- participan como observadores. Se obtiene como resultado un mapa de tareas y funciones de una ocupación enriquecida además por los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para un desempeño óptimo. <http://www.dacum.org/>.

³⁵ Como ejemplos de nuevos programas de estudio se han mencionado diplomados, tales como Marketing Digital o nuevas carreras como Negocios Informáticos.

Gráfico 8
Matrícula total del primer año en las carreras del área de STEM, 2007 a 2019



Fuente: Elaboración propia con base a la Base de Datos del SIES del Mineduc.

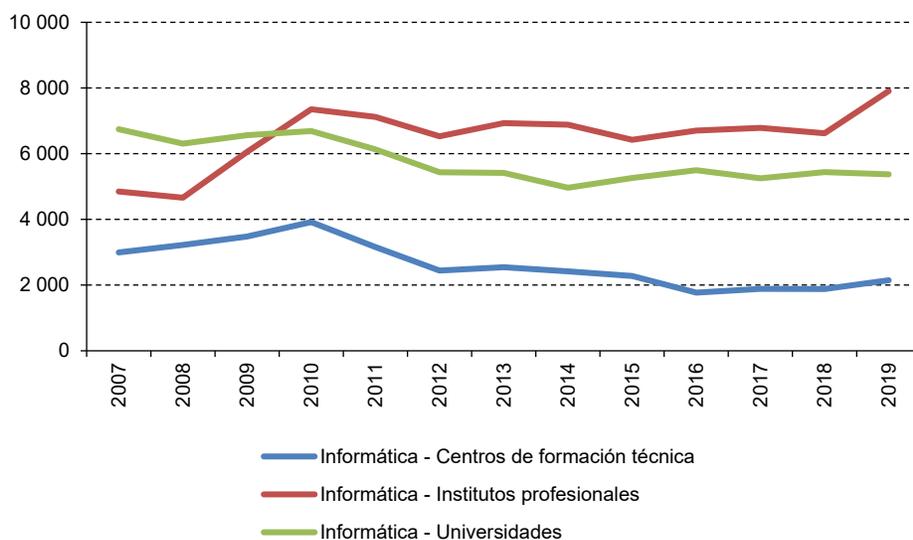
Como ya se señaló, este crecimiento fue evidente para los tres tipos de instituciones hasta el año 2010 para todas las subáreas consideradas en el sector Tecnología. En el año 2012, se visualiza una inflexión y caída. Posteriormente las cuatro subáreas más importantes presentan un crecimiento en sus matrícula, siendo la ingeniería y las profesiones afines y los servicios personales las que mantienen dicho crecimiento ininterrumpido durante todo el periodo. La carrera del área de la industria y producción sufre una notable disminución a partir del 2015 para repuntar el 2018. Por otra parte, la carrera de arquitectura y construcción crece hasta el 2017 y luego comienza un descenso. La subárea de servicios personales (carreras orientadas a la prestación de servicios de consumo de las personas) crece ininterrumpidamente durante todo el periodo.

Un aspecto que llama la atención en las estadísticas del número de matriculados en el primer año es el bajo crecimiento, específicamente, en el área de informática. Mientras el año 2007 se reportaron 14.912 matriculados en esta área, esta cifra aumentó a 17.958 en el 2010 y luego descendió para situarse en 15.427 en el 2019.

Desde el año 2010 hasta el año 2018 los tres tipos de instituciones de educación superior presentaron una reducción en la matrícula en informática, especialmente las Universidades y los Centros de Formación Técnica, esto probablemente en respuesta a los resultados de empleabilidad experimentados. Recientemente en el año 2019 se observa un crecimiento de la matrícula en el caso de los Institutos Profesionales (ver gráfico 9).

Otro cambio importante en la oferta educacional en el área de informática dice relación con la relativa especialización de los Institutos Profesionales en esta materia, medido tanto en el porcentaje de participación del mercado como en el número de carreras ofertadas. En cuanto al número de matriculados su participación en el conjunto de los matriculados en estas carreras creció de un 41% el año 2010 a un 51% en el 2019, mientras que su participación en el número de carreras impartidas en el área pasó de un 37% a un 47% (ver cuadro 12).

Gráfico 9
Matrícula total del primer año en el área de informática por el tipo de institución, 2007 a 2019



Fuente: Elaboración propia con base a la Base de Datos del SIES del Mineduc.

Como ya se señaló anteriormente, el número de nuevos matriculados en esta área presenta una disminución entre 2010 y 2019 y, como se observa en el cuadro 12, lo mismo se observa respecto al número de carreras.

Cuadro 12
Participación de la matrícula en el área de informática por institución de educación superior, 2010 y 2019

	2010				2019			
	Matriculados primer año	Porcentaje	Número de carreras	Porcentaje	Matriculados primer año	Porcentaje	Número de Carreras	Porcentaje
Informática	17 958	5	849	7	15 427	4	695	5
Centros de Formación Técnica	3 919	22	154	18	2 145	14	86	12
Institutos Profesionales	7 351	41	317	37	7 908	51	326	47
Universidades	6 688	37	378	45	5 374	35	283	41
Total general	335 471		12 147		366 457		14 546	

Fuente: Elaboración propia con base a la Base de Datos del SIES del Mineduc.

En algunos casos se han rediseñado los planes de estudio para incluir estas nuevas necesidades. Por ejemplo, algunas IES han establecido que todos los alumnos cursen la asignatura denominada Academia Microsoft durante 4 años, de tal manera que deben dominar a nivel avanzado todas las herramientas, que establece la Academia Microsoft. También que todas las asignaturas contemplan trabajos en los laboratorios de informática y en cada una de ellas se les exige aplicación lo aprendido en la Academia Microsoft.

También se menciona como ejemplo de los cambios, los realizados en los contenidos de la asignatura de Educación Tecnológica, basándola en programación robótica y en la construcción de proyectos simples con impresora 3D.

Una iniciativa innovadora es estimular la participación de cada alumno a través de un correo electrónico institucional, unido a la plataforma de trabajo ILAED, donde reciben información de cada profesor y donde informar estado de avance o entrega de trabajos bajo esta vía.

Otras han optado por realizar ajustes en las metodologías de estudios aplicadas en los distintos cursos y adecuación de programas del currículo en cursos transversales relacionados con tecnologías de información y comunicaciones.

Los ajustes realizados obedecen en cierta medida a modificaciones en los planes de formación de pregrado (competencias, planes de clases, trayectorias de aprendizaje u otras) con la introducción de nuevas temáticas en el plan académico. También se ofrecen talleres de actualización a los titulados que se desempeñan en el mercado laboral con el apoyo de una plataforma de educación continua online.

En el ajuste de la malla de competencias ha jugado un papel importante el Proyecto Ingeniería 2030 impulsado por CORFO que ha identificado y promocionado el ajuste de competencias específicas asociadas a las TICs.

C. El papel de las instituciones públicas y los mecanismos de evaluación

Las IES perciben, en general, una baja participación de las instituciones públicas en el diseño y ejecución de los ajustes mencionados en los planes de estudio y creación de nuevas carreras. Sin embargo, se mencionan una serie de excepciones, por ejemplo la realización de consultas directas a instituciones referentes como CORFO y otras fundaciones como País Digital y la participación en focus group de miembros de dichas instituciones. Otros ejemplos de la utilidad de fuentes públicas son los informes disponibles a través del portal Mi_futuro.cl. y los marcos de cualificaciones del área TI y áreas tecnológicas disponibles en Chile Valora.

Finalmente, las IES mencionan la renovación del programa Enlace del Ministerio de Educación, ahora denominado Centro de Innovación, cuyo objetivo es identificar, desarrollar y escalar soluciones innovadoras para mejorar los aprendizajes de todos los estudiantes³⁶. En el ámbito de innovación y emprendimiento se han generado acciones concretas a través del programa Dinamiza de Corfo y Fedefruta³⁷, entre otros.

Respecto a la evaluación del impacto de los cambios o ajustes realizados en la oferta de formación, las prácticas más utilizadas son la retroalimentación directa con los egresados para determinar el nivel de empleabilidad, siendo este el principal parámetro a tomar en consideración. En otros casos se han establecido articulaciones y convenios con Universidades, Institutos Profesionales y Empresas Privadas.

Entre los principales mecanismos de evaluación, destacan las encuestas de percepción a los titulados, encuestas de satisfacción a empleadores y la caracterización de empleabilidad de sus titulados.

En algunos casos se busca, a partir del programa de la asignatura y competencias asociadas, la trazabilidad de cumplimiento del perfil de egreso.

³⁶ <http://innovacion.mineduc.cl/acerca-del-centro-de-innovacion/>.

³⁷ <https://www.corfo.cl/sites/cpp/emp-dinamiza-tu-ecosistema>.

D. Medidas para cerrar las brechas de género en carreras STEM

Respecto de la brecha de género en carreras de ingeniería y las prácticas formativas para disminuirla se observa que las instituciones mencionadas en el estudio publicado por la Comisión Nacional de Acreditación (Martínez et al., 2019) han avanzado en la instalación de prácticas que puedan atender a esta brecha. Sin embargo, las autoras del estudio reconocen que, tales prácticas son impulsadas por las instituciones, pero los docentes las desconocen, siendo aún incipientes y en una fase inicial de implementación. Asimismo, las estudiantes, tanto de primeros años como de cursos superiores, reconocen que algunas prácticas se han instalado, pero al mismo tiempo expresan que dichas acciones aún no se visualizan de manera explícita en los planes formativos, o bien a nivel de acciones formales instituidas.

Como ejemplo, la Universidad Técnica Federico Santa María (USM), que tiene 3.800 alumnos de los cuales el 70% son varones, viene desarrollando múltiples acciones que buscan incentivar el ingreso de las mujeres y acompañarlas durante su formación, así como reforzar la perspectiva de género a nivel institucional, especialmente en las carreras STEM. Así, el objetivo del Pilar I del Proyecto Ingeniería 2030 de la USM es promover el ingreso y la retención de mujeres en sus diversos planes de estudio, permitiendo así consolidar su participación en el área científico-tecnológica y reforzar la perspectiva de género al interior de la Institución.

Otra iniciativa en el abordaje de la brecha de género existente en las carreras de ingeniería es el Programa Mujeres USM, creado en 2016. Según su coordinadora, este programa “junto con agrupar diversas actividades, busca, a través de un enfoque institucional, aumentar el número de mujeres, abarcando el ingreso a la Universidad, el acompañamiento mientras cursan una carrera y también el contacto con las exalumnas, ya que su experiencia profesional, sirve de ejemplo para las estudiantes”³⁸.

Se suma a esta iniciativa el Seminario Mujeres en Ingeniería, que año tras año convoca a académicas y estudiantes de todo el país, para que conozcan a referentes femeninos que destacan en el área científico-tecnológica, además de motivarlas a ingresar y mantenerse en este tipo de carreras.

De igual manera, desde 2016 se desarrollan actividades que promueven la atracción de talento, entre las cuales destaca el Campamento STEM, el cual convoca bianualmente a jóvenes con intereses en ingeniería, logrando una participación equitativa del 50% de mujeres. Además, desde hace siete años y de manera ininterrumpida se realiza el Encuentro de Mujeres en Computación (Chile-WiC), iniciativa que congrega a estudiantes, académicas e investigadoras, en torno a los desafíos de la mujer en el campo de la computación e informática.

Otra iniciativa importante a destacar en este contexto es el Observatorio de Género en Ciencia e Ingeniería. Creado también en 2016 e integrado por un grupo de académicos de la USM, se ha consolidado como un núcleo de reflexión y acción interdisciplinario, que dialoga sobre las complejas relaciones de género existentes en nuestra sociedad actual, desde la perspectiva de la participación en las ciencias y en las ingenierías.

Con el objetivo de disminuir la brecha de acceso a carreras STEM, el año 2017 se creó el Programa Mujeres Líderes, el cual reserva 100 cupos para estudiantes que se destacaron en la educación media en algún área de desarrollo, ya sea tecnológico, social o artístico. Entre los requisitos de inscripción se pide la documentación de una actividad de liderazgo ya sea con diplomas, certificados, cartas de profesores, directivos de colegio o de los espacios donde se hayan desarrollado que lo acredite.

³⁸ <https://noticias.usm.cl/2019/06/25/usm-consolida-iniciativas-orientadas-a-incorporar-a-la-mujer-en-la-educacion-superior/>.

Sumado a lo anterior, también se dio curso a la contratación de profesionales expertas en género, en toda la Universidad, las cuales realizan atención clínica, asesoran las comisiones académicas, generan actividades de promoción y prevención que sensibilizan a la comunidad universitaria a través de capacitaciones, las cuales se han ido incorporando en todas las instancias universitarias. Además, se integró un curso de inclusión y género en el Diploma de Docencia Universitaria, para visibilizar sesgos de género que están instalados en las prácticas sociales.

Si bien esta institución está trabajando fuertemente en la incorporación de la perspectiva de género, así como también en la atracción y retención de mujeres en STEM, la realidad nacional señala que su integración en cargos de liderazgo en la actualidad es preocupante.

Por esta razón, se han creado agrupaciones que buscan alzar el diálogo sobre esta problemática, como por ejemplo la Asociación de Mujeres Ingenieras AMIN, que actualmente funciona en los Campus San Joaquín y Vitacura, y actividades semestrales entre profesoras e investigadoras.

Paralelamente, la USM ha desarrollado iniciativas en conjunto con el Consejo de Rectores de Valparaíso (CRUV), entre las cuales destaca la publicación de un libro que aborda, entre otros, los temas de la realidad actual de las mujeres en la USM y su incorporación en los campos de STEM y se firmó un convenio de colaboración entre las universidades del CRUV y el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, que busca desarrollar en forma conjunta proyectos de carácter académico, científico, ambiental y cultural desde una perspectiva de género.

En el sondeo realizado para este estudio, otras IES consideraron que no hay necesidad de tomar medidas para fomentar el acceso, especialmente, de mujeres a las carreras STEM, porque las mujeres presentarían mejores condiciones que los hombres en tecnologías digitales y en carreras de continuación. Otras han generado una publicidad diferenciada y orientación vocacional en establecimiento de enseñanza media con énfasis en las oportunidades en el mercado laboral.

E. Conclusiones

Como conclusión se pueden señalar, en primer lugar, que las IES, en el marco de sus actividades de análisis de mercado, han estado implementando de manera constante mecanismos para incorporar la información recopilada y retroalimentar el Plan de Formación, instancia en la cual cada Director de Escuela debe analizar la pertinencia de la información y en caso de ser oportuno debe iniciar el proceso de actualización de su plan de formación para sintonizar con las demandas del mercado laboral y asegurar altas tasas de empleo de sus alumnos. Se detectó una baja participación de las instituciones públicas en la implementación de ajustes, basándose los cambios en general en informes disponibles a través del portal Mi_futuro.cl y los marcos de cualificaciones del área TI y áreas tecnológicas disponibles en Chile Valora. Otro de los ajustes realizados es vincular tempranamente a los estudiantes en su desarrollo curricular con programas de formación en habilidades digitales con contenidos aplicados al área de conocimiento disciplinar específico de cada carrera. Una cuarta práctica desarrollada ha sido la implementación de una serie de iniciativas para incrementar el número de mujeres y mejorar la retención de estudiantes femeninas en las carreras del área STEM.

VI. Conclusiones y recomendaciones

Las nuevas tecnologías, especialmente las relacionadas con la digitalización, generan múltiples oportunidades de trabajo remunerado, y para poder aprovechar estas oportunidades es clave el desarrollo de nuevas habilidades. Por ello, las instituciones oferentes de educación y formación profesional tendrían los incentivos suficientes para ajustar sus planes de estudios y así poder responder adecuadamente a las necesidades del mundo laboral. Para ello, se requeriría primero identificar y anticipar las habilidades específicas demandadas en el país.

El análisis realizado permitió determinar que las características del mercado laboral futuro en Chile hacen más urgente una política más activa para abordar la transformación digital de la economía en todos los sectores de la economía y especialmente en las PYMEs.

Respecto a la evolución de la composición de la oferta educativa terciaria por sectores educativos, se aprecia una estabilidad durante los últimos 12 años, evidenciando los pocos cambios ocurridos en la estructura de la demanda por educación superior. Con relación específicamente a la oferta de educación terciaria en las carreras del área STEM, se observa una pérdida de dinamismo luego de algunos años de fuerte crecimiento y en donde la participación de las mujeres continúa siendo muy menor en relación con los avances experimentados por la participación femenina en otras áreas de la sociedad.

El crecimiento de la matrícula de estudiantes en las carreras relacionadas con las denominadas tecnologías de la información no ha mostrado el crecimiento esperado dado las expectativas de crecimiento asignado al sector. Algo similar se observa en la capacitación de personas ocupadas, donde la proporción del área computación e informática no solo es muy reducida sino incluso ha caído respecto a niveles alcanzados previamente. En consecuencia existe una discrepancia entre una brecha digital persistente y una débil dinámica de la oferta de formación y capacitación. La causa de esta discrepancia podría estar en la conexión insuficiente entre los requerimientos de la demanda y la institucionalidad de la oferta y la debilidad de la información correspondiente.

Respecto al desempeño de la institucionalidad de la formación técnico profesional en el país se han identificado siete factores que explican en gran medida la brecha existente en el mercado laboral entre las competencias provistas por el sistema de formación técnico profesional y las demandas del mercado laboral (fallas de mercado): carencia de un Sistema de Formación Técnico Profesional; los mecanismos de articulación con el sector productivo tienen un carácter de piloto y aún no han demostrado todo su potencial de impacto previsto; carencia de un mecanismo institucional para integrar los requerimientos del sector productivo a la oferta formativa de manera amplia y masiva; fragmentación y dispersión de esfuerzos inconexos entre agencias del Estado; asimetría en el manejo de información; ausencia de un desarrollo curricular basado en cualificaciones y falta de un masivo proceso de aprendizaje en el lugar de trabajo.

Para enfrentar estas debilidades, diferentes instituciones han implementado iniciativas para abordar el tema de la brecha digital. Estas iniciativas han incluido el fortalecimiento de las actividades de identificación y anticipación de la demanda de habilidades digitales, como el Observatorio Laboral y la construcción de mesas de diálogo entre el sector privado en sectores económicos determinados, siendo principalmente el sector minero, el sector forestal y la salmonicultura, donde se perciben las mayores brechas por una parte y donde hay mayor presión competitiva por otra.

Sin embargo, con relación a la aplicación de mecanismos e iniciativas impulsadas en el país con el objetivo de promover las nuevas competencias digitales, a pesar de que son varias las iniciativas implementadas, la experiencia muestra que es necesario una mayor institucionalización y coordinación entre ellas para lograr un esfuerzo sostenido en el tiempo. En particular, hasta ahora en las IES las iniciativas son mayoritariamente privadas y dispersas.

La anticipación de las necesidades de cualificación se utilizan mayoritariamente para para la asignación presupuestaria para programas de educación y formación en algunos sectores como minería, el comercio y la agricultura, la orientación vocacional y asesoramiento profesional en el diseño de normas y programas de formación ocupacionales y de competencias, para informar las decisiones de desarrollo de los recursos humanos por parte de las empresas y para orientar los programas de readaptación ofrecidos a través de los servicios de empleo.

Con respecto a las políticas implementadas por las IES para identificar y anticipar nuevas cualificaciones demandadas por el mercado, destacan las iniciativas relacionadas con el objetivo de capturar tendencias en los mercados laborales a través del contacto principalmente con empleadores y exalumnos.

Con relación a los ajustes en la oferta de educación y formación en Chile, se concluye que este es un proceso que, si bien muestra algunas experiencias importantes, aún no se ha institucionalizado de manera general en las Instituciones de Educación Superior. En términos generales estas instituciones no aplican mecanismos sistemáticos para detectar, conocer, y traducir los cambios en las demandas de habilidades y competencias en sus mallas curriculares. El proceso de acreditación de carreras e instituciones de formación técnico profesional no consideran la exigencia de evidencias sistemáticas sobre esta área de vinculación con el medio. De manera subsidiaria y en la mayoría de las veces expost, las instituciones de educación superior validan de manera más o menos formal sus propuestas de modificaciones en sus mallas curriculares con actores seleccionados de los sectores económicos empleadores a los cuales dirigen su oferta formativa.

De esta manera se puede señalar que la prospección y adecuación de las mallas curriculares a las nuevas demandas de habilidades y competencias no son consideradas como un factor relevante de calidad. Esto sugiere la importancia de contar con políticas de educación superior técnico profesional que incluyan dentro del concepto de calidad el rol de la educación desde el punto de vista de su aporte al desarrollo nacional y no exclusivamente desde el punto de vista de los ingresos potenciales de los egresados, tal como ocurre actualmente.

En este sentido, estas conclusiones sientan las bases de las siguientes recomendaciones de política pública:

- El sector de economía digital es un sector que está demandando de manera creciente nuevos empleos directos e indirectos en la economía en Chile. Si bien ha experimentado un crecimiento este aun es insuficiente para cerrar la brecha digital que se observa en el sector privado y público, por lo que este aspecto debiera ser considerado clave en las futuras políticas educativas del país. La demanda por formación en las nuevas competencias debiera promoverse desde todos los ámbitos y para ello crearse los incentivos adecuados para que pueda aumentar la formación en estas áreas. Especialmente en el apoyo requerido por las PYMEs para cerrar la brecha digital. Se recomienda la implementación de un programa nacional que aborde de manera integrada esta problemática.
- Desde la perspectiva de la oferta y a la luz de las experiencias exitosas y considerando la falta de coordinación existente en el sector de formación técnico profesional, se debiera avanzar en los esfuerzos por mejorar la definición de una estrategia nacional para el cierre de la brecha digital, considerando la asignación de responsabilidades de liderazgo al más alto nivel y con un carácter multisectorial.
- Muchos de los problemas que la fuerza de trabajo enfrenta para incorporar las nuevas competencias digitales reflejan los problemas generales para la identificación de las habilidades demandadas en el mercado laboral y la manera de adquirirlas, y también las soluciones son similares. Esto destaca la importancia de utilizar un enfoque sistémico en el análisis de la problemática de las brecha digital y elaboración de propuestas para su cierre.
- La realización de estudios especializados a nivel nacional y la promoción de un debate amplio sobre el tema, contribuiría a educar a los diversos actores sociales sobre la problemática en esta área y promovería lograr los acuerdos necesarios para abordar el tema de la educación con resultados a mediano plazo.
- En la línea de lo propuesto por el CNP en su estudio sobre Formación de Competencias para el Trabajo en Chile (2018), es altamente recomendable continuar con los esfuerzos para implementar las propuestas de cambio estructural y modernización institucional, así como las propuestas funcionales. Las primeras requeridas para crear una nueva arquitectura institucional específica a la formación técnica profesional que coordine los distintos actores del sistema (liceos TP, instituciones de educación superior TP —CFTs e IPs, proveedores de capacitación y certificación de competencias), a través de un Marco Nacional de Cualificaciones. Las segundas para asegurar la creación de la capacidad de responder a las necesidades del mercado laboral, construir un currículo que permita la generación de trayectorias exitosas, asegurar la calidad del sistema, y entregar un financiamiento coherente.
- Finalmente, siguiendo a las recomendaciones de Martínez et al. (2019), para promover la igualdad de género en el área de carreras STEM, ésta debería consolidarse como un indicador de la calidad formativa al interior de las instituciones universitarias. Además, las IES deberían esforzarse a aumentar la dotación de mujeres especialistas en las carreras de ingeniería, que puedan contribuir a la construcción de la identidad profesional de las estudiantes y futuras ingenieras.

Bibliografía

- Amaral, Nicole, María Eugenia de Diego, Carmen Pagés y María Fernanda Prada (2018). *Hacia un Sistema de Formación Técnico-Profesional de Chile: Un Análisis Funcional*. Nota Técnica No. IDB-TN-1522, BID.
- Banco Central de Chile (2019). "Informe de Política Monetaria".
- Banco Mundial (2019). "Retos y oportunidades del envejecimiento en Chile". Ignacio Apella, Truman Packard, Clement Joubert y Melissa Zumaeta, Santiago, Chile.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2012). "Impacto Socio económico de la Banda Ancha en América Latina y los países del Caribe", nota técnica n.º IDB-TN-471. Nov. De 2012.
- Cámara de Comercio de Santiago (2015). "Tendencias en el Comercio electrónico". Centro de Estudios de la Economía Digital.
- _____(2019). "TENDENCIAS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO". Centro de Economía Digital. Summit 2019.
- _____(2016). *La economía digital en Chile 2016*. Centro de estudios de la economía digital.
- _____(2018). "Índice de Transformación Digital de Empresas 2018". Centro de Economía Digital.
- CEPAL (2017). "Identification and anticipation of skill requirements Instruments used by international Institutions and developed countries". Gerla van Breugel. Projects Documents.
- _____(2013). "Chile: Banda ancha en América Latina: más allá de la Conectividad".
- Comisión Nacional de Acreditación. <https://www.cnachile.cl/Paginas/Inicio.aspx>
- Comisión Nacional de Productividad (2018). *Formación de Competencias para el Trabajo en Chile*.
- Consejo de Competencias Mineras (2018). "Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2017-2026 Diagnóstico y recomendaciones".
- Consejo Nacional de Educación. <https://www.cned.cl/indices-indicadores-educacion-superior>.
- Council for Foreign Relations (CFR). (2018). Independent Task Force Report No. 76 *The Work Ahead Machines, Skills, and U.S. Leadership in the Twenty-First Century* John Engler, Penny Pritzker, Edward Alden, Laura Taylor-Kale.
- ECORYS (2016). "DIGITAL SKILLS for the UK ECONOMY". Department for Business Innovation & Skill. UK.
- EPRS European Parliamentary Research Service (2017). *Digital skills in the EU labour market*. Monika Kiss. January 2017. PE 595.889.
- European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP). <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources>.

- European Commission (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Riina Vuorikari, Yves Punie, Stephanie Carretero, Lieve Van den Brande.
- _____(2013), DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- _____(2016). DESI 2019. Digital Economy and Society Index. Methodological note.
- ____DIGCOMP 2.0 the digital competence framework for citizens why - what - for whom. DigComp <https://ec.europa.eu/jrc/digcomp>.
- European Union. Digital Single Market POLICY Digital Skills & Jobs. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills>.
- Fundación Chile (2017). Automatización y Empleo en Chile. Nota Técnica CNP.
- _____(2018). IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS en las Competencias Requeridas por la Industria Minera. Consejo de Competencias Mineras.
- Fundación Estatal para la Formación en el Empleo. <https://blog.fundae.es/2017/02/09/competencias-digitales-para-el-futuro-de-europa/>.
- Fundación País Digital (2015) Estudio de Identificación de Oferta de Capacitación para Formación en Programación (TIC). <https://paisdigital.org/indice-pais-digital/>.
- Global Center for Digital Business Transformation (2019). DIGITAL VORTEX 2019. Continuous and Connected Change. Tomoko Yokoi, Jialu Shan, Michael Wade, James Macaulay. IMD Cisco Initiative.
- Global Connectivity Index (2018). "Tap Into New Growth With Intelligent Connectivity. Mapping your transformation into a digital economy with GCI 2018.
- Gobierno de Chile. (2015). "Agenda Digital 2020".
- Gontero, Sonia y Sonia Albornoz (2019), La identificación y anticipación de brechas de habilidades laborales en América Latina. Experiencias y lecciones, Serie Macroeconomía del Desarrollo No. 199, CEPAL.
- Halpern, Daniel y Carolina Castro (2018). En la era digital repensando las competencias y la gestión para las organizaciones. Facultad de Comunicaciones Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Hüsing, Tobias, Werner B. Korte y Eriona Dashja (2015). "e-Skills in Europe: Trends and Forecasts for the European ICT Professional and Digital Leadership Labour Markets (2015-2020)". Working Paper November 2015.
- IDC (2016). White paper "Networking Skills in Latin America". Evelyn Pineda Carlos Gonzalez May 2016.
- ILO (2015), "Anticipating and matching skills and jobs. Guidance Note", International Labour Office, Geneva.
- Infante-Moro, A., J. C. Infante-Moro, J. Gallardo-Pérez, F. Martínez-López y M. García Ordaz (2018). La demanda de competencias digitales en el mercado laboral español. *Certiuni Journal*, (4), 51- 56. (www.certiunijournal.com).
- International Labour Office (2015). "Anticipating and matching skills and jobs". https://www.skillsforemployment.org/KSP/en/Details/?dn=WCMSTEST4_155653.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2016) "RESUMEN INFORME COMPETENCIAS PARA UN MUNDO DIGITAL". Departamento de Proyectos Europeos.
- IT -BPO Industry's Direct & Indirect Economic Impact The Outsourcing Multiplier applied to the Philippines and Indian Economies. 2011. www.tholons.com.
- Katz, Raúl L. (2018). "Capital humano para la transformación digital en América Latina". Serie Desarrollo Productivo No 219. CEPAL.
- Martínez, Carolina, Valeria del Campo, Pamela Palomera, Carlos Vanegas, Maximiliano Montenegro, Carla Hernández y Esteban Ramos (2019), Experiencias formativas de mujeres en carreras de ingeniería: caracterización de prácticas que incentivan la inclusión y equidad. Comisión Nacional de Acreditación. Cuadernos de Investigación en Aseguramiento de la Calidad N°13.
- Maulen, Cristian (2018). "Adopción y Brechas para la Transformación Digital". Observatorio de Sociedad Digital. Reporte Anual 2018. Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.
- Ministerio de Educación. <https://www.mifuturo.cl/instituciones-de-educacion-superior-en-chile/>.
- Ministerio de Educación Subsecretaría de Educación Superior Base de Datos www.MiFuturo.cl.
- OCDE (2019), OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World, OECD Publishing.

- OCDE / ILO (2018). "Approaches to anticipating skills for the future of work". Report prepared by the ILO and OECD for the G20 Employment Working Group 2nd Meeting of the Employment Working Group Geneva, Switzerland 11 – 12 June 2018.
- OECD (2016), "Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report", OECD Digital Economy Papers, No. 250, OECD Publishing, Paris.
- ONU (2019). "Perspectivas de la Población Mundial 2019".
- Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior Red INDICES www.redindices.org.
- SENCE, div. Años, Anuario Estadístico, [en línea] <http://www.sence.cl/portal/Estudios/Anuario-estadistico/Anuarios-2004-a-2019/>.
- Servicio Nacional de Empleo SENCE (2019). Observatorio Laboral. Comité Técnico, Agosto 2019, Presentación PowerPoint.
- Talento Digital, <https://talentodigitalparachile.cl/>.
- UNESCO (). EDUCACIÓN DE CALIDAD EN LA ERA DIGITAL - Una oportunidad de cooperación para UNESCO en América Latina y el Caribe. Reunión Regional Ministerial para América Latina y el Caribe, 12 y 13 de mayo de 2011, Buenos Aires. Preparado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).
- Universidad de Chile. (2018). "Adopción & Brechas para la Transformación Digital". Observatorio de Sociedad Digital. Departamento de Administración, Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile – FEN-.

Anexos

Anexo 1

Iniciativas y estudios

Cuadro A.1
Identificación de la demanda de habilidades y nuevas competencias laborales

Encuesta a empleadores				
Encuesta	Año	Alcance	Autor	Referencia
Encuesta de Demanda de Habilidades	2010	Argentina, Brasil, Chile		Bassi, Busso, Urzua y Vargas 2012
	2009	22 países	Economist Intelligence Unit	
Seguimiento de vacantes provenientes de plataforma en línea				
Análisis de LinkedIn	2008-2017	Argentina, Brasil, Chile y México	BID	Amaral, Eng; Ospino; Pages; Rucci y Williams (2018). "How Far Can Skill Takes You? Understanding Skill Demand Changes Due To Occupational Shifts and the Transferability of Workers across Occupations"
Información proveniente de Datos Administrativos				
	2017	Chile	Ministerio de Salud	Ministerio de Salud (2017). Informe sobre fechas de personal de salud por servicio de salud. Glosa 01, letra i. ley de Presupuestos 2017, Santiago 30 de abril
Información proveniente de encuestas de empleo y hogares				
Observación Nacional	2018	Chile	Servicio Nacional de Aprendizaje	www.observatorionacional.cl 1era Encuesta nacional de demanda laboral ENADEL, 2019
	2019	Chile	INE	Encuesta sobre Dotación y Requerimientos de Capital Humano
Iniciativas Híbridas				
Informe de levantamiento de Demandas Laboral Regional	2017	Chile	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (2017). Informe Final levantamiento de demandas del Mercado Laboral Región de Arica y Parinacota 2017

Fuente: S. Gontero y S. Albornoz, "La identificación y anticipación de brechas y habilidades laborales en América Latina: experiencias y lecciones", Serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 199 (LC/TS.2019/11) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

Cuadro A.2
Identificación o evaluación de la oferta de competencias digitales

Evaluación de competencias de estudiantes				
Evaluación Internacional de Alumnos	2015	Chile	OCDE	OCDE (2018 ^a). "Competencias en Iberoamérica Análisis de PISA2015"
Encuesta de Condiciones Laborales				
Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y calidad de vida de los trabajadores	2009-2010	Chile	-	-
Evaluación de Competencias para Adultos				
Evaluación Internacional de las Competencias para Adultos (PIAAC)	2018	Chile	OECD	OECD (2018b). "Getting Skills Right: Chile". OECD Publishing 2018, Paris

Fuente: S. Gontero y S. Albornoz, "La identificación y anticipación de brechas y habilidades laborales en América Latina: experiencias y lecciones", Serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 199 (LC/TS.2019/11) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

Cuadro A.3
Anticipación de demanda por competencias digitales

Métodos Cuantitativos				
Anticipación de brechas ocupacionales	2017	Chile	Comité técnico del Observatorio Laboral	Bordón, Paola y García, Álvaro (2017). "Anticipación de Brechas Ocupacionales: Modelo Macroeconómico". Prestación al Comité Técnico Observatorio Laboral
Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena	2017	Chile	Consejo de Competencias Mineras	Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2017-2026: Diagnostico y Recomendaciones (2019). Consejo de Competencias Mineras http://herramientas.ccm.cl/eflm/pdf/ReporteCCM.pdf

Fuente: S. Gontero y S. Albornoz, "La identificación y anticipación de brechas y habilidades laborales en América Latina: experiencias y lecciones", Serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 199 (LC/TS.2019/11) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

Anexo 2

Personas entrevistadas

En el presente estudio participaron los siguientes directivos y expertos del Sistema de Educación Superior.

- Hernán Araneda, Gerente, Centro de Desarrollo Humano. Fundación Chile.
- Tatiana Andrea Canales, Directora de Gestión y Evaluación Curricular, Dirección General de Docencia, Universidad de Viña del Mar.
- Irma Carrasco Tapia, Directora Observatorio Laboral Maule, Universidad Católica del Maule.
- Andrés Lyon, Dirección de Docencia. Centro de Formación Técnica San Agustín.
- Paula Manríquez, Vicerrectora, Vicerrectoría de Pregrado. Dirección General de Planificación y Desarrollo. Universidad de Talca.
- Cristian Maulen, Director, Observatorio de Sociedad Digital. Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.
- Felipe McRostie Bustamante, Coordinador Observatorio Laboral, Servicio Nacional de Capacitación y Empleo SENCE.
- Irene Ortega, Directora, Dirección General de Planificación y Desarrollo, Universidad Técnica Federico Santa María.
- Patricio Ortuzar, asesor Escuela de Ingeniería y Gestión de Negocios. Universidad de Viña del Mar.
- Enzo Plaza, Director de Vinculación con Titulados y Graduados. Universidad de Talca.
- Juan Antonio Rock Tarud, Coordinador Académico, Dirección General Académica. Universidad Andrés Bello UNAB.
- Marco Terán Aguilar, Director de Desarrollo Digital de Fundación País Digital.
- Yerka Yukich Lorén, Secretaria Ejecutiva, Centro de Economía Digital, Cámara de Comercio de Santiago.

Anexo 3

Cuestionario empleado en la encuesta

Preguntas:

I. Métodos aplicados para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas, con énfasis en los cambios generados por el cambio tecnológico en curso.

- Pregunta 1a: ¿La organización realiza actividades propias para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral?
- Pregunta 1b: ¿Qué métodos se han aplicado para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral con énfasis en el cambio tecnológico en curso?
- Pregunta 2: ¿Como se han aplicado dichas metodologías para identificar y anticipar las nuevas habilidades digitales demandadas en el mercado laboral?
- Pregunta 3: ¿Que estructura de gobernanza - que actores y como se han organizado - se ha implementado para aplicar dichas metodologías de prospección de nuevas demandas laborales?
- Pregunta 4: La institución utiliza información generada por terceros para para identificar y anticipar las habilidades digitales demandadas en el mercado laboral con énfasis en el cambio tecnológico en curso?

Favor de indicar que información y de cuales instituciones:.....

II. Ajustes realizados por estas instituciones en su oferta de formación en respuesta a los cambios en el mercado laboral y la demanda de cualificaciones de competencias digitales.

- Pregunta 5: ¿Que ajustes ha realizado en su oferta de formación / capacitación como consecuencia de los ejercicios de anticipación de demanda por nuevas competencias digitales (establecimiento de nuevas carreras, la introducción de nuevos contenidos a carreras existentes, etc.)?
- Pregunta 6: ¿Qué participación han tenido las instituciones públicas y las organizaciones privadas representativas del sector empleador en el diseño e implementación de los ajustes mencionados?
- Pregunta 7: ¿Qué mecanismos ha empleado su organización para evaluar el impacto de los cambios o ajustes realizados en la oferta de formación?



Las nuevas tecnologías generan múltiples oportunidades de trabajo remunerado. Sin embargo, para aprovechar estas oportunidades es clave el desarrollo de nuevas habilidades.

En este informe se examinan los avances y debilidades de la transformación digital en Chile. Para ello se analizan las dinámicas relevantes del mercado laboral, la economía digital y las brechas entre oferta y demanda de profesionales con cualificaciones digitales, así como la estructura y evolución de la formación técnico-profesional. Se presentan las iniciativas desarrolladas en diferentes contextos institucionales para fomentar las habilidades digitales y se revisan algunos métodos aplicados a nivel nacional y sectorial y por las instituciones de educación para identificar y prever las competencias que requerirá el mercado laboral, y los ajustes que estas instituciones realizan para responder a estos cambios.

El análisis evidenció la necesidad de contar con políticas activas para abordar la transformación digital de la economía, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, lo que requiere la coordinación y el compromiso de diversos actores e instituciones. Sobre los ajustes en la oferta de educación y formación, se concluye que este proceso, si bien muestra algunas experiencias innovadoras, no se ha institucionalizado de manera general en las entidades de educación, por lo que aún quedan espacios para mejorar y aprovechar las oportunidades que ofrecen los cambios tecnológicos.

