

# América Latina en movimiento

## Competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial

Ana Inés Basco  
Belisario De Azevedo  
Martín Harraca  
Sebastián Kersner

Instituto para la Integración  
de América Latina y el  
Caribe (INTAL)

Sector de Integración y  
Comercio (INT)

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-1844

# América Latina en movimiento

## Competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial

Ana Inés Basco  
Belisario De Azevedo  
Martín Harraca  
Sebastián Kersner

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

América Latina en movimiento: competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial / Ana Inés Basco, Belisario de Azevedo, Martín Harraca, Sebastián Kersner. p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1844)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Skilled labor-Latin America. 2. Skilled labor-Caribbean Area. 3. Occupational training-Latin America. 4. Occupational training-Caribbean Area. 5. Labor market-Effect of technological innovations on-Latin America. 6. Labor market-Effect of technological innovations on-Caribbean Area. I. Basco, Ana Inés. II. Azevedo, Belisario de. III. Harraca, Martín. IV. Kersner, Sebastián. V. Banco Interamericano de Desarrollo. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe. VI. Serie. IDB-TN-1844

Códigos JEL: J240, J230, J200

Palabras Claves: Habilidades, Demanda laboral, Capital humano, Tecnología, Integración, Capacitación Laboral, Educación

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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

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

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



# AMÉRICA LATINA EN MOVIMIENTO

## Competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial

Ana Inés Basco, Belisario de Azevedo, Martín Harraca y Sebastián Kersner



Sponsored by  
Google.org

INTAL



ASOCIACIÓN  
LATINOAMERICANA  
DE INTERNET

# AMÉRICA LATINA EN MOVIMIENTO

Competencias y habilidades en  
la Cuarta Revolución Industrial



## Contenido

<b>Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>16</b>
<b>1. Demanda de habilidades.....</b>	<b>19</b>
1.1. Antecedentes.....	19
1.2. Definición de sectores con potencial para la integración.....	20
1.3. Conociendo a los protagonistas.....	22
1.4. Un primer acercamiento.....	23
<b>2. Principales resultados sobre demanda.....</b>	<b>27</b>
2.1. Hechos estilizados.....	27
2.2. La demanda de habilidades en la región.....	32
2.3. Un índice sintético de demanda de habilidades.....	34
2.4. Estratificación de la muestra: liderazgos y rezagos en el camino a la integración.....	37
2.5. La importancia del diagnóstico de habilidades en el proceso de penetración tecnológica.....	41
2.6. Bienes y Servicios.....	45
2.7. Mirada comparativa entre países.....	49
2.8. Brechas de habilidades: Barreras identificadas y acciones correctivas.....	57
<b>3. Oferta de habilidades .....</b>	<b>60</b>
3.1. Educación, cambio tecnológico e integración.....	60
3.2. Sistemas educativos y habilidades de los trabajadores en América Latina.....	61
3.3. Capacitación laboral frente al cambio tecnológico.....	65
3.4. Oferta de Capacitación para el Desarrollo de Habilidades Laborales 4.0. en Argentina. Paula Garneró. Consultora INTAL-BID.....	67
3.5. Un panorama de las instituciones de la capacitación profesional en Brasil, con énfasis en el mundo digital y el emprendimiento tecnológico. João Furtado. Director de Elabora & Profesor, USP.....	82
3.6. Oferta de Capacitación para el Desarrollo de Habilidades Laborales 4.0 en Chile. Gonzalo Navarro. ALAI.....	113
3.7. La oferta de capacitación laboral en Colombia. Oscar Becerra. Universidad de los Andes.....	132
3.8. El algoritmo del empleo 4.0. Oferta de habilidades para el desarrollo exportador en México. Cristina Cárdenas. Consultora especialista en el sector de Innovación Educativa.....	147
<b>4. Logros y Desafíos.....</b>	<b>163</b>
4.1. Principios orientadores.....	164
<b>Referencias.....</b>	<b>168</b>

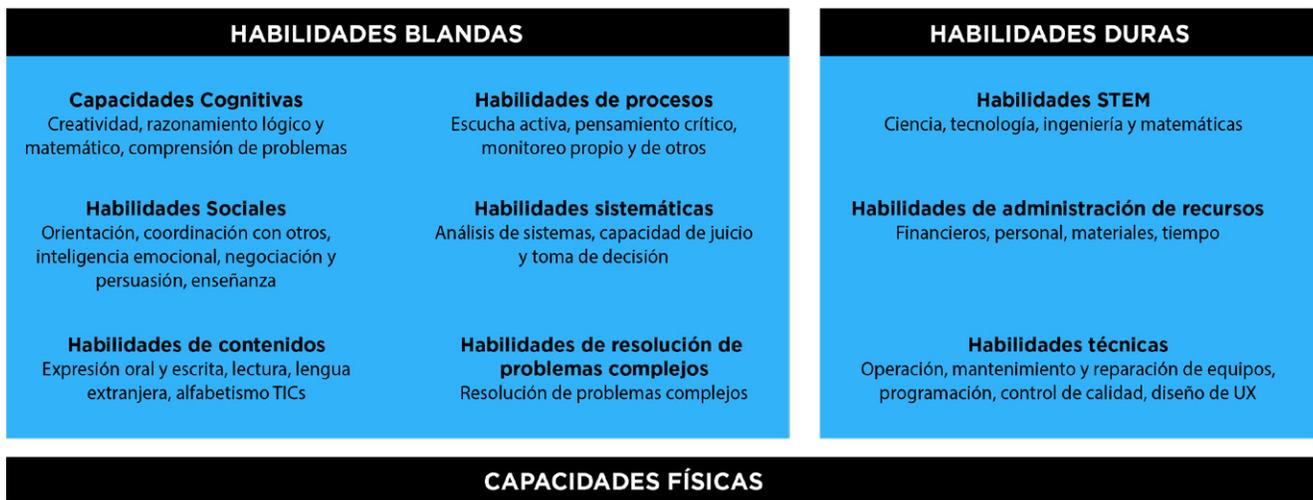


## Motivación y metodología

La génesis de esta investigación está vinculada con el contexto de los acelerados procesos de cambio productivo y tecnológico que estamos viviendo: la cuarta revolución industrial, el desarrollo de economías cada vez más basadas en servicios, y la expansión de las plataformas digitales como espacios generalizados de interacción.<sup>1</sup>

En este marco, surgen múltiples problemáticas, de las cuales una de las que más atención ha concentrado está asociada al futuro del empleo y del trabajo. Este desafío se explica tanto por los riesgos vinculados a la pérdida de empleo por la automatización, como por el surgimiento de múltiples formas novedosas de trabajo, la universalización de nuevos requerimientos en términos de habilidades y la aparición del trabajo digital. En este contexto, es más importante que nunca entender qué habilidades serán requeridas para los empleos del futuro y pensar cómo formar a las personas para ocupar esos puestos y liderar los cambios del mañana. Los desafíos planteados recaen en primer lugar sobre los propios trabajadores y empresas, en ambos casos, ¿cómo se adaptarán?, pero también sobre la política pública, en particular en las instituciones educativas y la regulación de las relaciones laborales.

### Categorización de habilidades: Blandas, Duras y Físicas



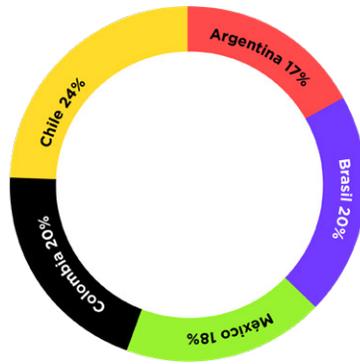
Las heterogeneidades estructurales verificadas en América Latina aportan complejidades adicionales a esta cuestión: en economías con sectores que operan generalmente a distintas velocidades y con escasos vasos comunicantes entre ellos, cobra particular relevancia la integración comercial, en particular como canal de difusión tecnológica y estímulo a la competitividad, cuya importancia se incrementa teniendo presente la brecha en términos de inversión en ciencia e I+D respecto a otras regiones.

El foco de la presente investigación está puesto en el potencial de América Latina de responder a la necesidad de capacidades que requerirá la integración en el futuro, analizando la oferta y demanda de habilidades más relevantes para impulsar las exportaciones regionales.

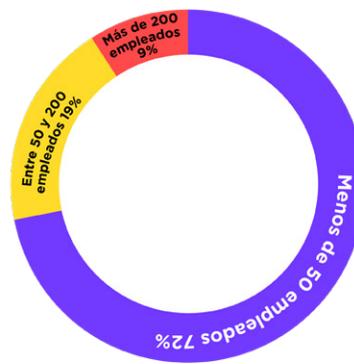
En ese sentido, se realizaron encuestas a más de 1100 empresas de diverso tamaño en Argentina, Chile, Brasil, México y Colombia, países que representan más del 85% de las exportaciones regionales. Así, se encuestaron entre 200 y 250 empresas por país, de las cuales 72% son pequeñas o microempresas (menos de 50 empleados), y el restante 28% son empresas medianas y grandes.

<sup>1</sup> Se agradece especialmente la colaboración de Ángeles Barral Verna, como asistente de investigación del INTAL-BID

Origen de las empresas relevadas

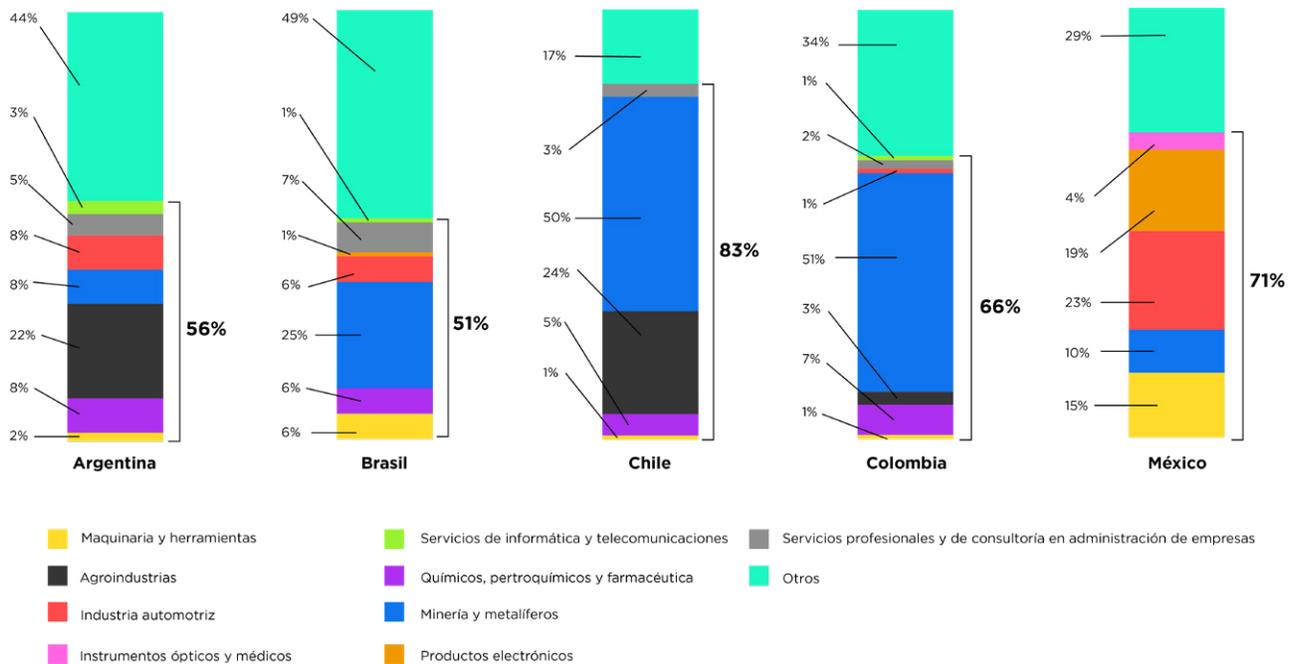


Tamaño de las empresas relevadas



Las empresas pertenecen a sectores diversos de bienes y servicios identificados por su potencial para la exportación y la integración regional, que representan 51% de las exportaciones totales de Brasil, 56% de las de Argentina, 66% de las de Colombia, 71% de las de México y 83% de las de Chile. En conjunto, los sectores encuestados explican más de la mitad de las exportaciones totales de América Latina.

Participación de los sectores encuestados en la exportación total de cada país



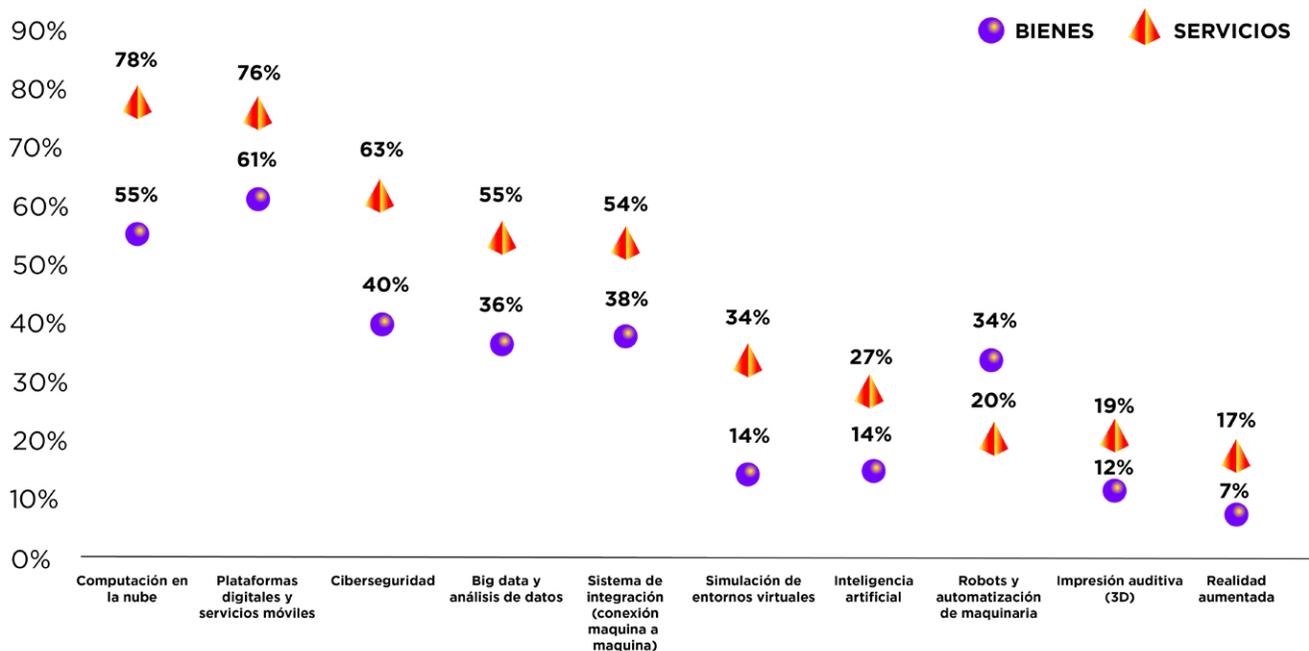
# Principales hallazgos y recomendaciones

## 1. Las tecnologías y modalidades de trabajo ya se han transformado significativamente.

Los resultados muestran que existe una elevada difusión de las tecnologías 4.0 en los sectores identificados con potencial exportador. La adopción de tecnologías de plataformas digitales y servicios móviles y de computación en la nube supera el 60%, y es acompañada por perspectivas de fuerte crecimiento de tecnologías centradas en inteligencia artificial, big data, ciberseguridad, simulación de entornos virtuales y robotización.

En todas las tecnologías consultadas, salvo robotización, las tasas de adopción en los sectores de servicios son superiores a las de los sectores de bienes. Incluso en algunas tecnologías de punta como Inteligencia artificial, Realidad aumentada y Simulación de entornos virtuales las tasas de adopción duplican o incluso triplican a las de los sectores de bienes.

Adopción de tecnologías 4.0, en % de empresas



También se refleja un proceso de flexibilización de métodos y horarios de trabajo. Casi 70% de las empresas ya utiliza métodos de trabajo no tradicionales como la conformación de equipos ágiles, horarios flexibles y teletrabajo regular (al menos un día a la semana). En particular, 24% de las empresas utiliza actualmente la modalidad de teletrabajo regular, y 33% espera que esta modalidad crezca en el futuro.

## 2. Mientras que algunas empresas lideran este proceso, otras muestran rezagos en el camino a la integración y a la transformación tecnológica.

Del total de empresas relevadas, cuyos sectores fueron seleccionados teniendo en cuenta su potencial exportador, 38% efectivamente exporta y 16% manifiesta estar integrada a una Cadena Global de Valor (CGV).

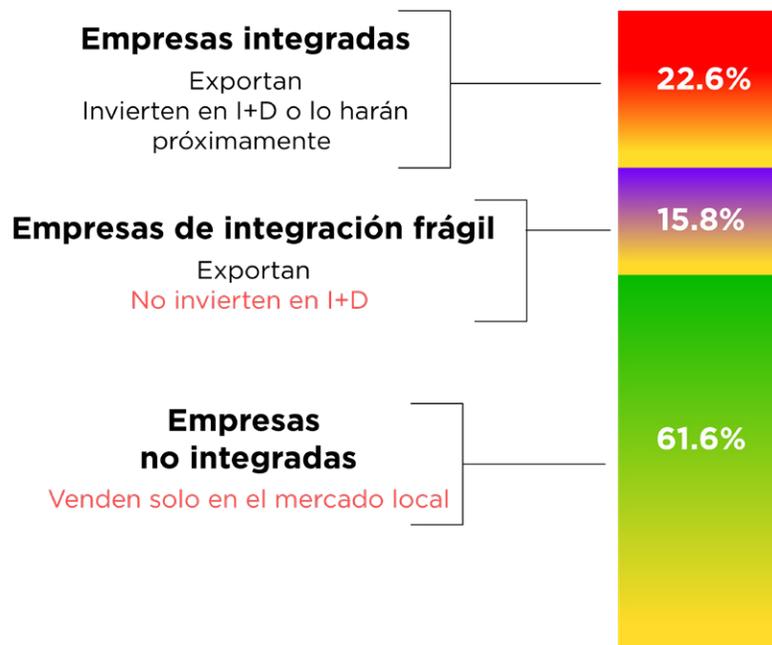
A su vez, 28% de las empresas encuestadas realiza inversiones en investigación y desarrollo (I+D) y un 5% adicional tiene planeado realizarlas el año próximo.

Ambos aspectos permiten diferenciar a las empresas en tres grupos:

Las empresas **Integradas** exportan parte o la totalidad de su producción, aspecto que las mantiene vinculadas con actores globales y atentas a requerimientos internacionales de calidad, y a su vez realizan o realizarán el próximo año inversiones en I+D, denotando interés por mantenerse cercanas a la frontera tecnológica global. Las empresas **Integradas**, que representan un 23% del total, reflejan un grado de adopción promedio de nuevas tecnologías casi 17 puntos porcentuales mayor al resto.

Las empresas de **Integración Frágil**, 16% del total, también exportan, pero no realizan ni tienen pensado realizar inversiones en I+D, indicando una inserción global de frágil calidad y sustentabilidad.

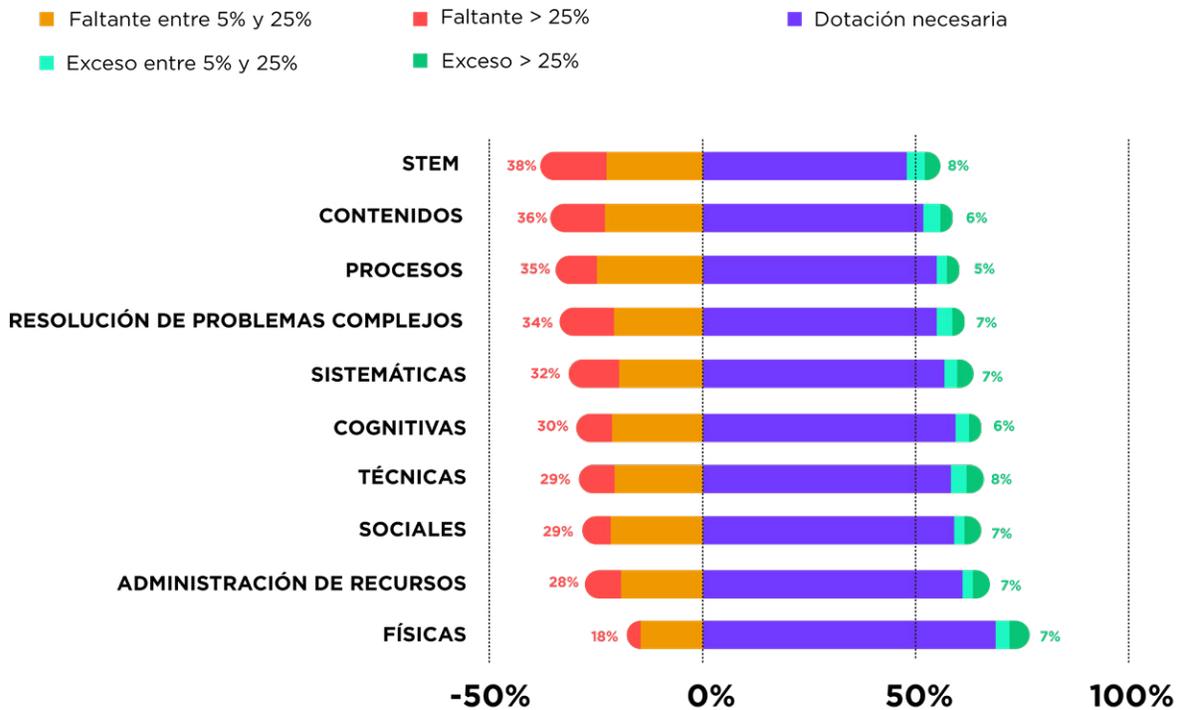
Las empresas **No Integradas**, independientemente de su política de I+D, venden su producción o sus servicios exclusivamente en el mercado local y no participan de CGV. Representan casi 62% de las empresas encuestadas, y reflejan un cierto aislamiento económico de la región.



### 3. Existe un faltante significativo de habilidades duras y blandas.

En todas las habilidades evaluadas, con excepción de las físicas, alrededor de 3 de cada 10 empresas declaran faltante de capacidades en su dotación actual de personal.

#### Faltante o exceso de habilidades en dotación actual de empleados, en % de empresas



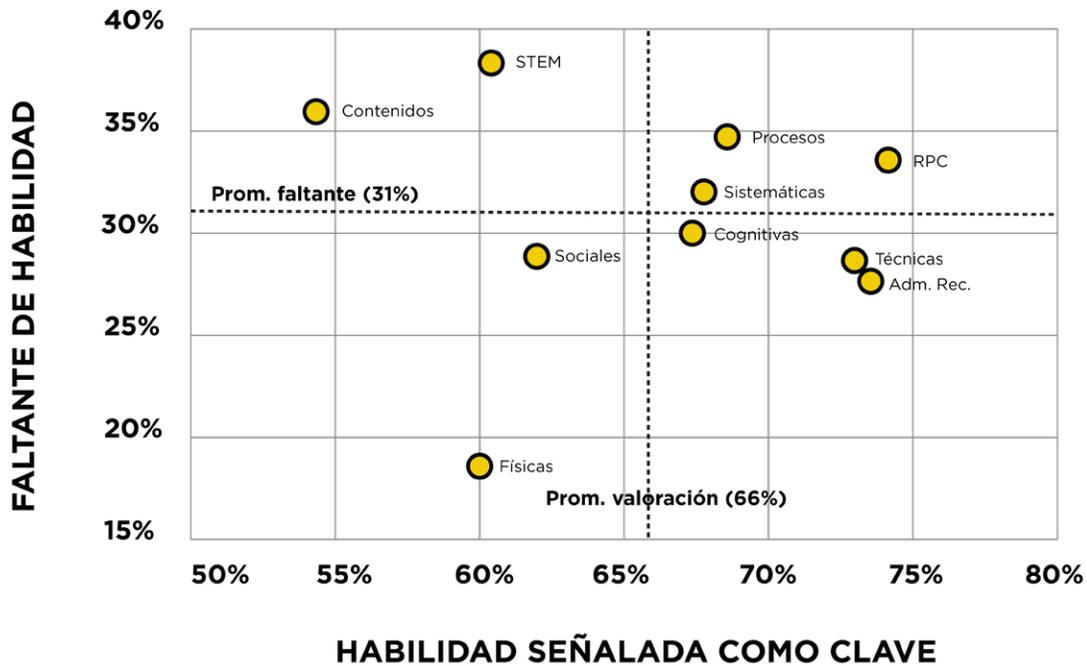
Además, 6 de cada 10 empresas creen que su demanda de todas las habilidades encuestadas crecerá (con excepción de las físicas) en un lapso de 5 años, lo que podría poner presión adicional sobre el nivel de faltante de habilidades reflejado en la actualidad.

De hecho, las empresas *Integradas* son las que mayor faltante de capacidades señalan, evidenciando la fuerte interacción entre integración comercial, nuevas tecnologías y habilidades. También son las que evidencian una mayor atención puesta en resolver el problema: 35% de ellas se encuentran realizando acciones tendientes a detectar brechas de capacidades (vs. 20% de No Integradas y sólo 10% de las empresas de Integración Frágil).

### 4. Lo urgente no siempre es lo más importante.

No parece haber una correspondencia entre el faltante de personal identificado por una empresa para una habilidad y su valoración de esa misma habilidad como clave para el desarrollo de la actividad. En este sentido, mientras que los mayores faltantes se identifican en habilidades STEM, éstas resultan una de las habilidades menos valoradas en términos de su importancia para el desarrollo de la actividad, casi en igual medida que las físicas.

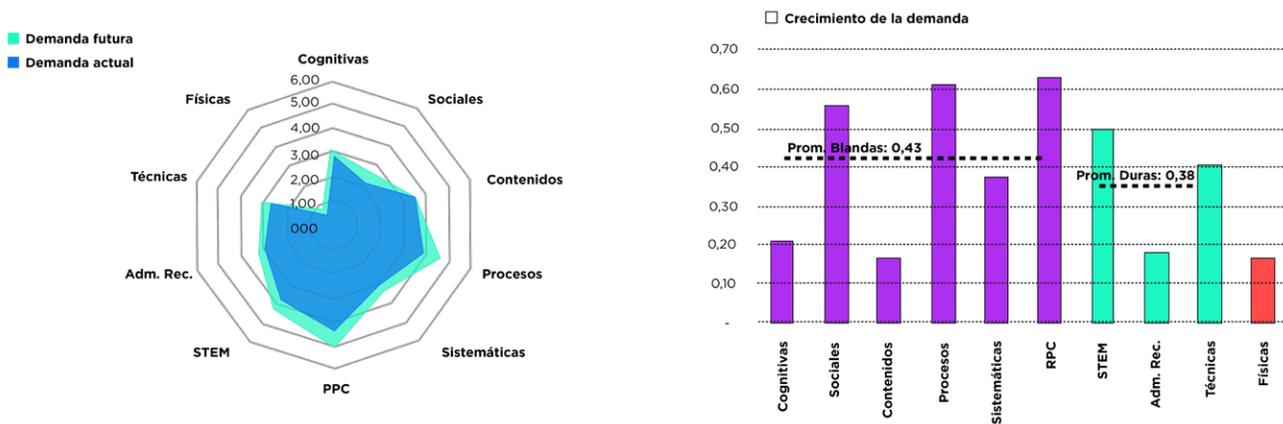
## Faltante de habilidades e importancia para el desarrollo de la actividad, en % de empresas



Teniendo en cuenta ambas dimensiones, el faltante actual y la importancia para el desarrollo de la actividad, se construyó un índice sintético de demanda de habilidades (IDH), mediante el cual surgen las habilidades de Resolución de problemas complejos (RPC), Procesos y STEM como las más demandadas por los sectores con potencial exportador de la región hoy en día.

Para estimar la demanda futura de habilidades, se tomaron en cuenta las expectativas de las propias empresas, así como la evolución proyectada del empleo para el sector de actividad. El índice de demanda futura de habilidades (IDHF) proyecta un crecimiento en la demanda de todas las habilidades, aunque nuevamente se destacan las habilidades de RPC, Procesos y STEM como las de mayor crecimiento, a las que se suman las habilidades sociales. En conjunto, se espera que el crecimiento del requerimiento de habilidades Blandas sea 18% superior al de las Duras.

## Crecimiento de la demanda de habilidades, IDH e IDHF



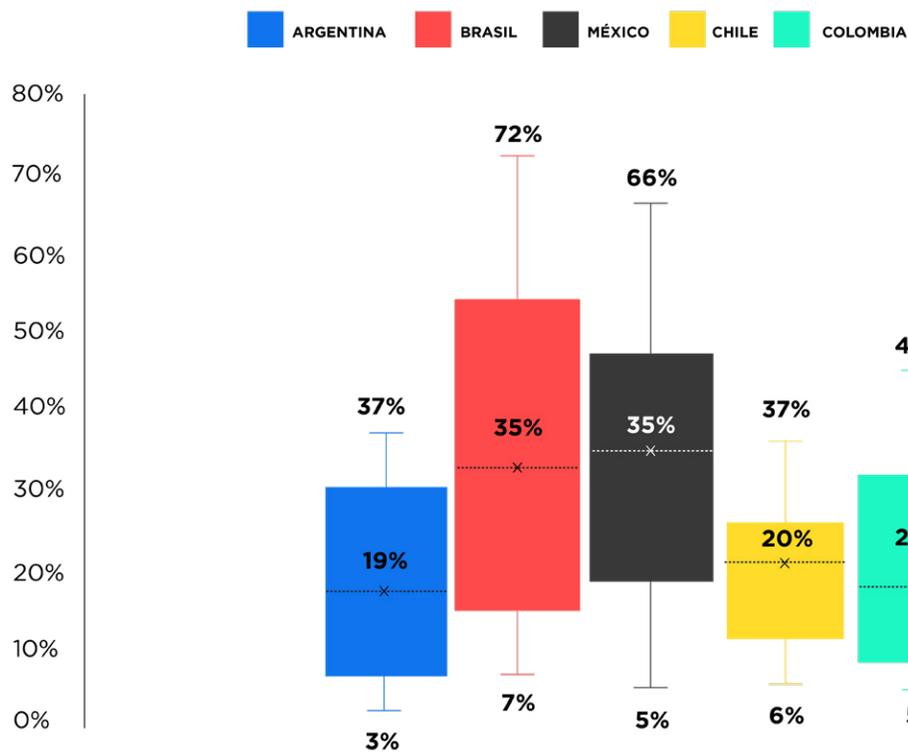
Las empresas *Integradas* prevén un mayor aumento en la demanda de casi todas las habilidades, con la excepción de Contenidos, Administración de recursos y Físicas.

## 5. Existen diferencias sustanciales entre los países, tanto en las prácticas tecnológicas como en la demanda de habilidades.

Con relación a las prácticas tecnológicas, si bien en Argentina se presentan los porcentajes más altos de empresas que realizan actividades de I+D, sus niveles de adopción de tecnologías disruptivas son en promedio los más bajos de la región. En sentido opuesto, México alcanza porcentajes muy bajos de inversión en I+D, pero el mayor promedio de adopción de nuevas tecnologías.

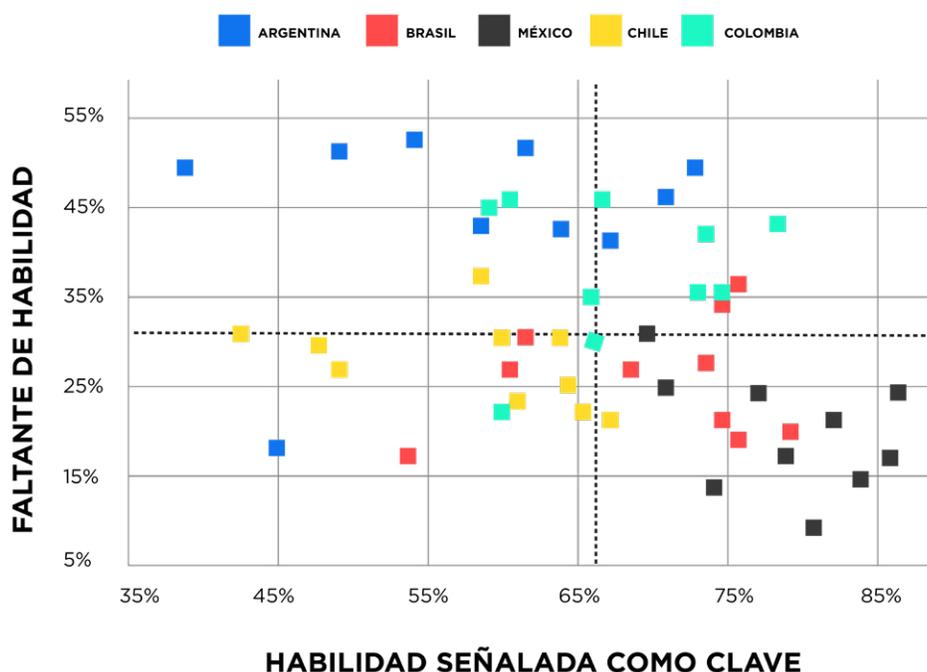
Brasil muestra elevados índices tanto en adopción tecnológica como en inversión en I+D. Chile presenta niveles intermedios tanto de inversión en I+D como de adopción tecnológica. En Colombia se observan valores de adopción tecnológica similares, con dificultades en el acceso a tecnologías específicas y un bajo porcentaje de actividades de I+D.

Adopción de tecnologías 4.0 por país, en % empresas



Con relación a la demanda de habilidades, México y Argentina nuevamente presentan extremos opuestos. México exhibe valores relativamente altos en términos de la importancia para el negocio que otorga a casi todas las habilidades, y valores mínimos de faltante de personal con habilidades. En cambio, en Argentina las empresas reflejan valores heterogéneos, más bien bajos, respecto de la importancia para el negocio de las habilidades, y valores máximos de faltante de personal con habilidades Blandas y Duras. Colombia también exhibe fuertes faltantes en la mayoría de las habilidades, pero sin demasiadas diferencias en la valoración de la importancia de las distintas habilidades. Por último, Brasil y Chile muestran cierta homogeneidad en la valoración de las habilidades y una posición intermedia en términos de faltante de personal con habilidades.

## Faltante de habilidades e importancia para el negocio, por país



### 6. Las empresas declaran enfrentar una alta carga impositiva, sin contraprestación en términos de calidad del capital humano.

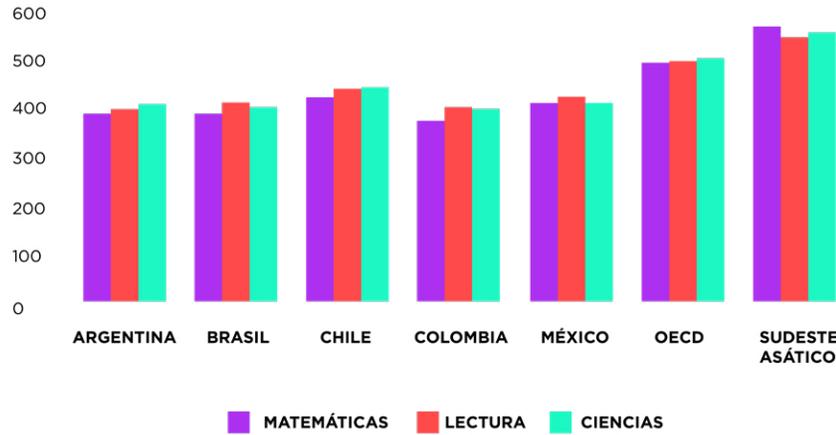
Las empresas de todos los países, excepto Chile, hacen referencia a la incidencia de los altos impuestos al trabajo como el principal factor que afecta la contratación de personal con habilidades. A su vez, resulta transversal a todos los países la problemática de la calidad del sistema educativo (segundo en relevancia en promedio), a lo que se suma la escasez de trabajadores con formación en nuevas tecnologías como primera preocupación en Chile.

### Obstáculos a la incorporación de empleados con nuevas habilidades, ranking por país

	Escasez de trabajadores con formación en nuevas tecnologías	Baja calidad del sistema educativo	Convenios colectivos de trabajo desactualizados	Falta de incentivos fiscales a la capacitación	Fuga de cerebros	Altos impuestos al trabajo	Incertidumbre del negocio
Argentina	5	2	6	4	7	1	3
Brasil	4	3	6	2	5	1	7
México	5	4	7	1	3	2	6
Chile	1	2	7	6	4	5	3
Colombia	5	2	7	3	4	1	6
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Estos resultados coinciden con un diagnóstico que atraviesa a los cinco países analizados: mientras que los países han puesto durante las últimas dos décadas mucho énfasis en aumentar la cobertura y el acceso a la educación, con mucho éxito, lamentablemente no se han visto los mismos resultados en términos de calidad. Así lo indican los diagnósticos realizados a nivel país -ver capítulo de oferta de habilidades- reflejados a través de insumos como las pruebas PISA y otras evaluaciones de la calidad educativa.

### Resultados PISA, 2012



TOP PERFORMERS EN MATEMÁTICAS	
Argentina	0.3%
Brasil	0.8%
Chile	1.6%
Colombia	0.3%
México	0.6%
OECD	12.6%
Sudeste Asiático	37.6%

Fuente: OCDE, PISA 2012

### 7. Ausencia de colaboración público-privada para capacitar a los trabajadores.

Las empresas encuestadas reflejan, en términos generales, un fuerte desconocimiento y descontento respecto a los programas gubernamentales de apoyo a la capacitación laboral. 32% de las empresas directamente desconoce la existencia de planes gubernamentales, y alrededor de 24% no participa debido a procesos administrativos engorrosos u otros motivos.

### Participación en planes gubernamentales de apoyo a la capacitación laboral, en % de empresas

	Si	No tenemos conocimiento de estos planes	No, pero planeamos participar	No, por los procesos administrativos	Los planes existentes no cubren nuestras necesidades	Otros motivos /NS
Argentina	21%	27%	13%	20%	11%	9%
Brasil	12%	57%	9%	7%	12%	3%
México	47%	24%	15%	2%	12%	1%
Chile	29%	12%	27%	3%	9%	20%
Colombia	30%	43%	16%	6%	3%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>28%</b>	<b>32%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>9%</b>	<b>8%</b>

Sin embargo, **la región cuenta con experiencias interesantes que requieren mejorarse y expandirse.** El sistema de formación dual inaugurado en México en 2015, inspirado en el sistema alemán, la iniciativa INNpulsa en Colombia, y los convenios de cooperación para la capacitación entre Estados y empresas en México o Argentina, son algunos ejemplos que se desarrollan en este documento.

## Principios orientadores para las habilidades 4.0

Teniendo en cuenta los hallazgos encontrados, y todo el análisis realizado, a continuación, se desarrolla, en clave de oportunidad, un conjunto de principios orientadores que resultan relevantes para lograr que en los cinco países de la región y en los diversos sectores analizados la revolución tecnológica traiga más empleo, comercio, bienestar e igualdad.

### Educación: Calidad además de cantidad

América Latina puso mucho énfasis durante las últimas dos décadas en aumentar la cobertura y el acceso a diversos servicios y bienes sociales, incluyendo el educativo. Esta fue una respuesta acertada y lógica a los problemas históricos de exclusión que sufre la región. Pero lamentablemente la preocupación por expandir la cobertura descuidó las cuestiones de calidad. De esa forma, **se incrementó particularmente para la población de bajos recursos la cantidad de años promedio de asistencia a una institución educativa, pero no se logró que mejoren los conocimientos y las habilidades tal como lo indican diversas pruebas de evaluación.** Algo similar ocurrió con algunos programas de capacitación laboral. Estos programas expandieron fuertemente la matrícula, atrayendo a los segmentos más vulnerables de la sociedad. Pero los cursos, en algunos casos, fueron de tan baja calidad que no lograron mejorar las habilidades de los participantes, tal como lo evidencia el elocuente hecho que las empresas del sector privado usualmente no contratan a los egresados de los programas públicos de capacitación laboral.

Asimismo, **la falta de suficiente actualización en los contenidos formativos, conjuntamente con el fuerte cambio tecnológico, habría profundizado la distancia que separa las habilidades y competencias para el trabajo que logran desarrollar las personas durante su educación formal en relación a los requerimientos del sector productivo.** Los actores involucrados en el sistema educativo, ya sean directivos, docentes, padres y alumnos, muchas veces no saben cuáles son las habilidades que demanda, y demandará en el futuro, el sector productivo. El sistema de formación dual inaugurado en México en 2015, e inspirado en el sistema alemán, aparece como un potencial acercamiento.<sup>2</sup> Esta nueva opción educativa pertenece a la modalidad mixta y se caracteriza porque las actividades de aprendizaje previstas en el plan de estudios se desarrollan tanto en las instituciones educativas que lo ofrecen, como en contextos reales de aprendizaje mediante trayectos curriculares flexibles. Lo anterior permitirá a los estudiantes desarrollar conocimientos y competencias en las empresas; vincular de manera temprana y simultánea la teoría y la práctica educativa para fortalecer el desarrollo integral de sus habilidades; así como contribuir a mejorar su empleabilidad.

### Capital humano para la integración

En concordancia con el punto anterior, **se deben destinar recursos a generar capital humano para la integración. Esto requiere que se capacite y entrene a los jóvenes en aquellas habilidades que las empresas exportadoras necesitan.** Los retornos a dicha inversión son dobles, debido a que no solamente favorecen la integración económica de los países de la región sino también que contribuyen a evitar desacoples entre la oferta y la demanda laboral. Ciertamente **esto puede lograrse a través de un sistema de formación dual, de modalidad mixta, donde las empresas que comercian internacionalmente tienen una participación relevante.** No solo en Alemania, sino que en diversos países de Europa y Asia es muy usual que la mayoría de los estudiantes de secundaria participen en algún tipo de pasantía coordinada entre la escuela y las empresas insertas internacionalmente. En América Latina se han realizado algunos esfuerzos en dirección de incorporar elementos de la educación vocacional en la educación secundaria, como por ejemplo el programa Chile Califica, o la formación para el trabajo en Colombia a través del SENA (Servicio

<sup>2</sup> En Alemania cerca del 60% de cada camada de estudiantes secundarios participa de una pasantía en empresas.

Nacional de Aprendizaje).

**Por otra parte, resulta necesario explotar sinergias regionales. La capacitación en habilidades para la cuarta revolución industrial no tiene por qué ser un conjunto de esfuerzos aislados por parte de cada uno de los países.** Hay claras sinergias por aprovechar a partir de la colaboración entre países de la región; y los acuerdos y bloques de integración que existe pueden contribuir a tal fin.

**América Latina necesita diseñar un Nuevo Sistema de Formación Laboral que sea flexible, modular y dual, que aborde al nuevo sujeto y que, en una estrategia cooperación continua con el sector productivo logre desarrollar las habilidades y competencias necesarias para una inserción internacional inteligente.**

### Mayor colaboración público-privada

En los países de alta productividad, donde han logrado un círculo virtuoso en el cual tecnología y educación se retroalimentan, como por ejemplo en Alemania y Corea, hay enorme cantidad de instancias de colaboración público-privada. **El rol del sector público es imprescindible por las ubicuas fallas de mercado que no permiten internalizar a los actores privados todos los beneficios sociales que genera mejorar el capital humano de la fuerza laboral; pero asimismo resulta ineludible el involucramiento del sector privado, tanto de empresarios y trabajadores como de las instituciones que los representan, para dar impulso a la actualización de los contenidos y al ejercicio extendido de prácticas profesionalizantes.** Resulta muy difícil, sino imposible, pretender que los organismos públicos brinden una oferta actualizada de capacitación en habilidades en forma autárquica.

Las buenas prácticas en este ámbito sugieren el desarrollo de espacios y programas de colaboración público-privada. América Latina cuenta con algunas experiencias, que requieren mejorarse y expandirse. Para mencionar algunos ejemplos, **INNpulsa fue creada en 2012 en Colombia como una unidad de gestión empresarial enfocada en apoyar nuevas empresas de alto crecimiento y empresas existentes con proyectos de innovación tecnológica, con el fin de lograr un crecimiento sostenible en el tiempo;** y ha facilitado la comunicación entre emprendedores, gobierno, universidades, cámaras de comercio e incubadoras de empresas (Vesga, 2015). En México, el gobierno firmó un convenio de colaboración con la empresa Microsoft y otras organizaciones, dirigido a capacitar a 40 mil jóvenes en una primera etapa, bajo el marco del programa “Jóvenes construyendo el futuro”. **A pesar de estos esfuerzos, la región tiene todavía mucho por avanzar para encontrar espacios y formas de colaboración público-privado que redunden en una oferta de capacitación que se encuentre actualizada y responda a las necesidades del mercado, como así también que maximice los beneficios sociales.**

### Nuevos métodos de aprendizaje

**Otro desafío radica en generar mecanismos para desarrollo del pensamiento crítico (discutir, pensar, analizar), es decir, la generación de habilidades transferibles o adaptativas que pueden resultar de utilidad en diferentes actividades.** Pero como las habilidades requeridas serán siempre múltiples y cambiantes, es clave ordenar los conocimientos vinculando la enseñanza con los problemas cotidianos, a través de un aprendizaje derivado de una participación en la transformación de la realidad. **Esto implica dejar atrás el enfoque basado en disciplinas para establecer uno nuevo centrado en objetos de transformación**<sup>3</sup>. Una opción muy funcional y probada por otros países es la de diseñar sistemas modulares de educación que permitan adquirir conocimiento y nuevas habilidades a lo largo del tiempo.

<sup>3</sup> El método modular plantea incorporar dos elementos nuevos al proceso de enseñanza aprendizaje: la interdisciplina y la aplicación del conocimiento a un problema social relevante. Ambas concepciones se interrelacionan y materializan en el objeto de transformación. A partir del objeto de transformación se construye un problema eje, que va a definir el problema de investigación que deben realizar los estudiantes durante cada trimestre (Beller, 1993; Arbesú, 1996).

Frente al creciente desafío de capturar la atención y lograr cierto nivel de implicancia de las personas en el proceso de aprendizaje, **emerge la ludoficación como un aliado estratégico en los nuevos diseños y modalidades formativas**. El juego se presenta como una oportunidad de desconexión de las tareas habituales, al tiempo que permite a las personas entrar en contacto con la forma “natural” de aprendizaje, muchas veces observable en los niños pequeños. En particular, cuando los conceptos que se pretenden abordar son complejos o ponen en juego varias habilidades de las personas, la utilización de role play/desafíos lúdicos son cada vez más utilizados. Otra estrategia para capturar la atención de las personas, principalmente cuando se trata de personas jóvenes (millennials), es recortar al mínimo el tiempo destinado a jornada de capacitación; la tendencia es proponer sesiones teóricas de entre 10 y 20 minutos que luego se complementan con una experiencia práctica.

**A nivel global, se observa una adopción cuasi total de la telefonía móvil; incluso en países emergentes como Argentina, las estadísticas muestran la existencia de más de un celular per cápita**. En términos generales, las personas muestran un importante apego a sus teléfonos, pudiendo invertir varias horas del día conectadas a sus smartphones. En sintonía con la mencionada tendencia de “aprender mediante el juego”, emergen cada vez con más frecuencia desarrollos de aplicaciones móviles (APPs) para el aprendizaje de distintas habilidades, por ejemplo, hablar/comprender otros idiomas.

De la mano de una mayor conciencia ambiental, y del avance de la educación bajo la modalidad a distancia o virtual, **se observa una creciente digitalización de los contenidos formativos, y una reducción de la impresión del libros y materiales pedagógicos/didácticos**. La tendencia es avanzar hacia el diseño de contenidos de formato digital exclusivamente, lo que resulta altamente valorados por los usuarios porque posibilita el acceso a la información en cualquier momento, desde cualquier lugar, y hacer búsquedas rápidas para dar con la información deseada en cuestión de microsegundos (casi en tiempo real).

Las pautas de consumo han cambiado completamente; en la actualidad, las personas están cada vez más habituadas a organizar sus propios tiempos, es decir, elegir el momento en que accederán a la información, como así también a elegir el contenido de lo que ven, escuchan, leen. **Las empresas han comprendido este cambio cultural, y ofrecen nuevas modalidades de capacitación para que los trabajadores elijan el momento y el contenido para su formación al que acceden a través de plataformas online**. También se utilizan “sistemas de gestión del aprendizaje”, que permiten adaptar el recorrido pedagógico según las metas y objetivos de la persona, como así también la posibilidad de acceder al mismo en cualquier momento (que será elegido por el trabajador en función de sus preferencias). Además, se observa con mayor frecuencia la puesta en valor del conocimiento informal mediante la utilización de entornos de aprendizajes virtuales. Muchos de estos, utilizan contenidos nativos y herramientas colaborativas logrando un positivo impacto sobre el proceso de aprendizaje.

La formación bajo modalidad virtual adquiere distintas particularidades según el tipo de tecnología utilizada. La más simple es la realización de conferencias o seminarios virtuales (webinars), donde los participantes localizados en distintos lugares del mundo pueden intercambiar opiniones, resolver problemas, intercambiar archivos, etc. **Tecnologías más complejas como realidad aumentada y realidad virtual son también utilizadas en el proceso de aprendizaje**. Básicamente, se crean entornos simulados para la interacción de la persona con el sistema inteligente, que activan la imaginación y exponen a las personas a situaciones de distinta complejidad. Estos entornos virtuales, aunque muchas veces presentan desafíos técnicos, suelen estar diseñados para poner en juego habilidades emocionales o Blandas de las personas. **Otras tendencias que buscan desarrollar Habilidades Blandas, están dadas por el aprendizaje de una escucha activa, el trabajo y la coordinación entre personas de un equipo, el feedback y la evaluación de desempeño entre pares**. El coaching ontológico y los cursos de liderazgo contribuyen también con el desarrollo de este tipo de habilidades.

## Una sociedad comprometida con el futuro

**Es necesario repensar el sistema educativo de manera integral, y en particular, establecer nuevas bases que permitan desarrollar en las personas las Habilidades Blandas y Duras requeridas para**

**integrarse dignamente al mundo del trabajo, incluso de cara a trabajos que aún no existen.** Los anteriores principios orientadores difícilmente logren plasmarse en realidad si las sociedades latinoamericanas, y en particular sus dirigentes, operan con horizontes acotados. **Diseñar políticas públicas e invertir recursos en calidad educativa, en capacitación para la integración, en formación continua, y en el desarrollo de colaboraciones público-privadas y regionales, resulta una agenda auspiciosa para aquellos dirigentes políticos, económicos y sociales que miran con grandeza el futuro.**

Tomar decisiones mirando el futuro, dándole importancia al bienestar de las futuras generaciones, es en parte una actitud, pero también el resultado de esquemas institucionales que favorecen la planificación y las políticas de Estado. En dicho sentido, resulta importante que **los Estados latinoamericanos desarrollen espacios y cuerpos técnicos y meritocráticos dentro del sector público, con participación de la sociedad civil, donde los incentivos institucionales lleven a que los tomadores de decisiones tengan la capacidad y el interés de comprender lo que demanda el futuro.**

### **Una redefinición de las categorías laborales**

La transformación digital implica una nueva forma de organización de la actividad productiva, donde se combinan elementos físicos, biológicos y digitales, dando lugar a nuevas categorías de trabajo humano. Los trabajadores están inmersos en un contexto tecnológico, organizativo y social mucho más amplio que en el pasado, lo que exige un nivel distinto de involucramiento con las tareas. Por ejemplo, un trabajador 4.0. interactúan con máquinas y herramientas tradicionales de trabajo, pero también con sistemas informáticos para el control de la calidad en tiempo real, sistema de gestión de la producción, nuevas tecnologías de fabricación con alto componente de TIC, plataformas digitales, etc. **Esto obliga a repensar los fundamentos de las categorías que rigen las relaciones laborales entre los trabajadores y sus empleadores y empezar a delinear categorías nuevas que expresen el paradigma hombre-proceso.**

Los cambios socio-tecnológicos, inducidos por la digitalización y la conexión de las sociedades en tiempo real, generan una nueva subjetividad dando lugar a otras direcciones de innovación y progreso social. Las políticas educativas y las acciones para la formación y capacitación laboral deben necesariamente abordar al nuevo sujeto, con sus nuevos hábitos y paradigmas.

Las empresas ya están abordando la capacitación en un sentido estratégico; se observan nuevas tendencias para la formación de recursos humanos en el ambiente de trabajo, que abordan el proceso de aprendizaje sin perder de vista los nuevos hábitos de las personas relacionados con el cambio tecnológico.

### **Sinergias regionales para explotar al máximo los recursos disponibles.**

La capacitación en **habilidades para la cuarta revolución industrial no tiene por qué ser un conjunto de esfuerzos aislados por parte de cada uno de los países.** Hay claras sinergias por aprovechar a partir de la colaboración entre países de la región; y los acuerdos y bloques de integración que existen pueden contribuir a tal fin.

Más allá de la importancia de la movilidad de los trabajadores, los principales mecanismos de integración de la región - Alianza del Pacífico, MERCOSUR, Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), Comunidad Andina y CARICOM - están priorizando agendas para la creación de mercados y ecosistemas digitales regionales, que incluyen iniciativas comunes en torno a la formación de habilidades para la economía digital y los trabajos del futuro. Sacar provecho de estas iniciativas, se debe tornar una oportunidad ineludible.

## Introducción

Un desafío pendiente de muchos países Latinoamericanos es profundizar su conexión global; accediendo a nuevos mercados e incrementando el comercio tanto dentro de la propia región como con el resto del mundo. Asimismo, hay objetivos a cumplir en materia de diversificación de la matriz productiva, e incrementos en la productividad laboral y en el valor agregado de las exportaciones. Por supuesto que también son centrales ciertos objetivos sociales, tales como reducir la desigualdad social, y la brecha de género. ¿Puede acaso la Cuarta Revolución Industrial promover estos deseados objetivos? ¿Cómo impactan, e impactarán, las nuevas tecnologías en las estructuras económicas y comerciales de la región? ¿Es factible anticipar los cambios, a fin de diseñar políticas públicas e instituciones que potencien los beneficios y mitiguen los costos?

Hemos aprendido de experiencias pasadas que el cambio tecnológico disruptivo suele generar, al menos en el corto plazo, importantes costos sociales; y que ignorarlos puede producir un efecto boomerang resultando en conflictividad política, social, y mayor autarquía. En síntesis, este documento continúa y complementa una serie de estudios que viene impulsando el INTAL-BID (como ser Robotlución, Travesía 4.0: Hacia la transformación industrial argentina, Algoritmolandia, Un potencial con barreras: la participación de las mujeres en el área de CTIM en Argentina), focalizados justamente en el desafío que representa para América Latina prepararse, en clave de oportunidad, para lograr que el cambio tecnológico fomente la anhelada integración comercial evitando los costos sociales del ajuste.

Hay fundadas razones para el optimismo. Las revoluciones tecnológicas de los siglos pasados generaron cambios estructurales de diversa índole, que operaron en direcciones contrarias y con trayectorias no-lineales, pero que en definitiva han promovido una economía mundial más integrada comercialmente. Desde comienzos del siglo XVI hasta mediados del siglo XIX, el comercio internacional mundial (medido como la suma de exportaciones más importaciones) representaba solamente entre un 1% y un 10% del PBI mundial.<sup>4</sup> Los subsiguientes cambios tecnológicos fomentaron la integración comercial. Durante la primera revolución (1870-1914), la invención de los barcos a vapor y el telégrafo, entre otros avances tecnológicos, permitieron que el comercio internacional alcance el 25% del PBI mundial. Luego de la fuerte caída en el intercambio ocurrido durante las dos guerras mundiales, la integración resurge con mayor fuerza y velocidad. Producto de la reducción en costos de transacción generados por avances tecnológicos tales como la democratización de las telecomunicaciones, el surgimiento de las cadenas globales de valor, las mejoras de productividad en la marina mercante y el desarrollo de la aviación civil y comercial, se produjo una enorme expansión comercial al punto que el comercio internacional representa en la actualidad más del 50% del PBI mundial.<sup>5</sup>

No solo en el pasado los cambios tecnológicos han contribuido a la integración comercial, sino que hay razones para suponer que las nuevas tecnologías que componen la cuarta revolución también podrían tener un impacto positivo sobre la dinámica del comercio internacional. Por ejemplo, la internet de las cosas permite la creación de nuevas redes de comercio y mejora la eficiencia de las cadenas de suministros; la computación en la nube y el “big data” posibilitan avances en la logística de almacenamiento y comercio; la cadena de bloques reduce la cantidad de intermediarios y disminuye el análisis de riesgo de las autoridades aduaneras.<sup>6</sup> Es decir, el cambio disruptivo que vivimos puede constituirse en una gran oportunidad para que América Latina fortalezca e incremente tanto sus lazos comerciales internos como con el resto del mundo.

Pero al considerar tanto la velocidad y magnitud de los avances actuales, como las lecciones que dejaron las revoluciones tecnológicas pasadas, se hace evidente que la región también enfrenta riesgos importantes. Hay riesgos políticos alimentados por la ansiedad propia de todo proceso disruptivo, y hay riesgos éticos y ambientales dependiendo del uso que los humanos realicemos de la tecnología. El presente documento, además de analizar la demanda de habilidades, se ocupa de un riesgo económico y social en particular: el potencial incremento en la brecha o desbalance entre la oferta y la demanda de habilidades y ocupaciones en el mercado de trabajo (lo que en inglés se conoce como “skill mismatch”), que, de no ser atendido, podría convertirse en un obstáculo para que la región saque máximo provecho de los cambios en curso.<sup>7</sup>

4 Ver por ejemplo Estevadeordal et al. (2003).

5 PENN World Table Data; Feenstra et al. (2015).

6 Ver Antoni Estevadeordal – Robotlución. Aunque algunas innovaciones podrían jugar en sentido contrario como las fábricas inteligentes y las impresoras 3D, que acortan las cadenas de valor.

7 Cabe señalar, que uno de los temas que mayor preocupación y ansiedad ha generado es la potencial desaparición del trabajo

Diversos estudios sugieren que la demanda por ocupaciones que consisten fundamentalmente de Capacidades Físicas o de Tareas Repetitivas se encuentra en fuerte declive producto de la automatización; mientras que la demanda por ocupaciones caracterizadas por requerir la Capacidad para Resolver Problemas Complejos, Flexibilidad, Sentido Común, Intuición, Creatividad y Empatía, entre otras habilidades, se encuentran en alza.<sup>8</sup> En un contexto donde los cambios en la demanda son muy rápidos, la oferta laboral corre el riesgo de reaccionar lenta y tardíamente producto de las inercias de las instituciones formativas y de la insuficiente y compleja información a la que accede la población, generando desbalances pronunciados en el mercado de trabajo.

El problema es que los costos económicos, y fundamentalmente sociales, de dichos desbalances pueden ser cualitativa y cuantitativamente importantes. En primer lugar, la brecha entre oferta y demanda de habilidades atenta contra la integración comercial dado que las empresas que compiten en mercados internacionales, al ser las que requieren mayor innovación tecnológica, se ven perjudicadas por el faltante de las habilidades específicas demandadas. Segundo, la brecha de habilidades, al implicar una distancia entre necesidades de la demanda y dotación de la oferta, agregará presión al mercado laboral, con un esperable incremento en el empleo sobre-calificado. Son bien conocidos los enormes perjuicios que genera sobre el ser humano quedar desocupado, o realizar una tarea para la cual se está sobrecalificado, y sentirse obsoleto producto de la falta de capacitación laboral en contextos de fuerte cambio tecnológico.<sup>9</sup> La brecha, asimismo, podría aumentar la desigualdad de ingresos, producto de que el cambio tecnológico suele ser complemento del trabajo calificado y sustituto de trabajo poco calificado. Es decir, las personas calificadas enfrentarán un exceso de demanda (algo que las beneficia), mientras que los trabajadores poco calificados enfrentan un exceso de oferta, deprimiendo sus salarios y posibilidades de empleo.<sup>10</sup> Mayor desempleo y desigualdad no son solamente intrínsecamente indeseables, sino que además generan una dinámica política de conflictividad que podría redundar en sociedades que se cierran comercialmente y rechazan el avance de la tecnología.

El interrogante, entonces, es ¿Cómo evitar dichos desbalances? ¿Cómo detectar a tiempo el uso de nuevas tecnologías, particularmente entre las empresas que participan (o podrían participar) del comercio internacional? ¿Cómo determinar qué efecto tiene dicha innovación tecnológica sobre la demanda de ocupaciones y habilidades en dichas empresas y en el sector en general? ¿Cómo informar a los trabajadores de los cambios que ocurren en la demanda laboral? ¿Cómo lograr que el sistema educativo formal y los programas de capacitación laboral sean ágiles, reaccionando a los nuevos requisitos de formación en tiempo y forma? ¿Cómo identificar y compensar a los perdedores de modo de distribuir equitativamente las ganancias de eficiencia generadas por la adopción tecnológica? Incluso, ¿cómo aprovechar la oportunidad para reducir las brechas de género que existen en los mercados de trabajo latinoamericanos?

Tal como indican Nofal et al. (2017), los datos usualmente disponibles son insuficientes para contestar estos interrogantes con un grado aceptable de confianza, particularmente en los países en desarrollo. Es necesario, entonces, recolectar, disponer y analizar nuevas fuentes de información e instrumentos de medición, los cuales, combinados con las estadísticas disponibles, pueden constituirse en valioso insumo para el diseño de adecuadas políticas públicas. Una vez resueltos los problemas de índole técnico (con la generación de estadísticas predictivas), resulta necesario entablar un diálogo con los actores involucrados, ya que, si bien el cambio tecnológico suele generar aumentos de productividad para toda la economía, también produce un shock distributivo. Este estudio pretende contribuir a resolver el problema de índole técnica, a través de la generación y análisis de nuevas estadísticas; pero esto no implica ignorar la importancia del posterior y complejo diálogo de actores, que deben encontrar soluciones justas al desafío distributivo y de economía política que se genera frente a cambios tecnológicos disruptivos.<sup>11</sup>

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación implementa una estrategia empírica de “múltiples métodos”, que combina estimaciones de demanda laboral basadas en una novedosa

---

producto del avance de la inteligencia artificial, las máquinas que aprenden, los algoritmos, la automatización y la robótica. En un citado estudio, Frey y Osborne (2003) pronostican la desaparición de un elevado porcentaje de las ocupaciones en EEUU en las próximas dos décadas. Sin embargo, la mayoría de los estudios posteriores sostienen que esos temores son exagerados (Autor y Salomons, 2018).

8 Ver, por ejemplo, Industria 4.0, Algoritmolandia y El Futuro del Trabajo: Perspectivas regionales.

9 Los principales costos no-pecuniarios que genera el desempleo son el deterioro de la salud mental, la autoestima, e incrementos en la depresión, y los suicidios. Ver, por ejemplo, Darity y Goldsmith (1996), y Murphy y Athanasou (1999).

10 Ver, por ejemplo, Autor y Salomons (2018), y Dao et al. (2017).

11 Por ejemplo, aun en caso de que exista información que permita predecir los potenciales cambios tecnológicos, y consiguientes cambios en la demanda laboral, si no se logran los necesarios consensos entre los actores, puede que aquellos con poder de veto impidan el cambio en pos de defender las rentas que obtienen en el status quo.

encuesta a empleadores, con datos administrativos del sistema educativo y de capacitación, junto a estudios cuali-cuantitativos sectoriales, con el fin de proyectar las tendencias en la demanda de habilidades, particularmente en los sectores de potencial exportador, y compararlos con la oferta. Dado que cada método tiene fortalezas y debilidades, es a través de una combinación inteligente de los mismos que se logran los mejores resultados (González-Velosa y Rucci, 2016). Para ello, en primer lugar, y como se mencionó anteriormente, este reporte describe y analiza los resultados de una novedosa encuesta elaborada a los fines de este estudio, la Encuesta sobre Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio internacional (EATEC). La EATEC incluye empresas pequeñas, medianas y grandes ubicadas en los sectores más relevantes para la integración comercial regional en los siguientes cinco países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. La encuesta se realizó entre diciembre de 2018 y abril de 2019, y alcanzó a un total de 1159 empresas.

En segundo lugar, se realiza una caracterización institucional de los sistemas y actores que hacen a la formación educativa de cada país; la misma se ilustra con datos administrativos incluyendo la tasa de graduación de la educación media, la cantidad de egresados en STEM, medidas de calidad educativa como las pruebas PISA, así como indicadores de inversión en capacitación laboral, tanto al interior de la empresa, sindicato o sector público.

Se busca de esta manera proyectar tendencias en la demanda de habilidades, para luego compararlas con las características de la oferta laboral, y de esa forma identificar potenciales brechas y desbalances. Estas tendencias permitirán evaluar en forma esquemática los países que están mejor preparados para generar empleo en aquellos sectores con mayor potencial exportador y de participación en Cadenas Globales de Valor (CGV) en el futuro cercano. Más allá del atractivo de contar con indicadores sintéticos, las encuestas y la metodología elegidas permitirán un análisis cualitativo original de las debilidades y fortalezas en diversas áreas de la estructura educativa y de las estrategias de innovación e integración en cada país y en la región.<sup>12</sup>

Si bien el foco del reporte es en ocupaciones y habilidades, se analiza también el impacto que tiene la tecnología en las formas de trabajo, ya que ha fomentado cambios en el ritmo, duración y locación del empleo. Trabajar desde su hogar, a través de una plataforma digital, es un ejemplo usualmente citado. Estos fenómenos, usualmente referidos en inglés como “micro-work”, “gig economy” y “platform economy”, requieren de trabajadores con habilidades específicas.

Este estudio pretende agregar valor en diversos frentes. En primer lugar, se le asigna gran importancia al vínculo entre tecnología y educación, mientras que la mayor parte de los estudios se han focalizado fundamentalmente en el impacto de la tecnología sobre la demanda laboral. En segundo lugar, se recolecta y analiza una fuente novedosa y actual de información. Por su contenido, extensión, calidad y cobertura, los datos que resultan de la EATEC (Encuesta sobre Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio Internacional) constituyen un insumo vital para estudiar fenómenos que están en permanente cambio y evolución. En tercer lugar, la estrategia interdisciplinaria de “múltiples métodos”, en los cuales se combinan datos cuantitativos y cualitativos, tanto de demanda como de oferta de habilidades, junto a una descripción y análisis de instituciones y actores económicos y políticos, permite una mirada holística sobre un proceso complejo e imposible de comprender desde enfoques tradicionales de equilibrio parcial.

El documento se estructura de la siguiente manera: la próxima sección describe la EATEC, y propone un índice de demanda proyectada de habilidades, así como sus variaciones por sector de actividad, país y tipo de empresa. La tercera sección describe institucionalmente los sistemas formales de educación en los mismos cinco países que cubre la EATEC, los programas de capacitación laboral, y presenta algunas estadísticas claves basadas en datos administrativos. Finalmente, se analiza y discute, en clave de oportunidad, las mejores prácticas para enfrentar las brechas y desbalances entre demanda y oferta de habilidades, con el fin de aprovechar los beneficios productivos del cambio tecnológico, fomentando la integración comercial, y mitigando los costos sociales del ajuste.

<sup>12</sup> Cabe señalar que este estudio reconoce la existencia de múltiples causalidades y endogeneidades. Por un lado, las inversiones en tecnología que realicen las firmas generan demanda de empleo calificado y por ende motivan mejoras en la calidad de la oferta laboral; y por el otro, el nivel educativo de los trabajadores determina en parte la demanda de empleo calificado. Asimismo, la adopción de tecnologías es endógena a las instituciones políticas y sociales y viceversa. Todos estos fenómenos de equilibrio general sugieren que establecer proyecciones cualitativas es complejo, pero más razonable que intentar proyectar cuantitativamente.

# 1. Demanda de habilidades

## 1.1. Antecedentes

El desempeño actual y evolución probable de las capacidades requeridas en el mercado de trabajo son un tópico de central interés para organismos nacionales y supranacionales en todo el mundo, el cual se encuentra enfocado en la problemática de identificar en qué sectores y ocupaciones se creará empleo, y qué habilidades serán más relevantes para los mismos. Algunos estudios recientes, que pueden considerarse como referencias en la materia, incluyen:

1. El documento del BID “How Far Can Your Skills Take You?” busca aprovechar fuentes de información no tradicionales, de modo que usando datos de LinkedIn provee estimaciones de los puestos que más demanda están teniendo en diez países (entre los cuales se cuentan 4 de los 5 incluidos en este estudio), así como las principales capacidades emergentes y declinantes derivadas del cambio ocupacional.
2. En “Skills for Jobs”, la OECD utiliza estadísticas actuales del mercado de trabajo para construir un índice sintético que señala la existencia de exceso de oferta o de demanda de un puesto, a partir de lo cual se señala una brecha de capacidades. Este enfoque, en lugar de estimar de forma independiente la demanda y la oferta, se centra en estimar la brecha de forma directa a partir de estadísticas del mercado de trabajo como variación salarial y en el empleo.
3. El World Economic Forum en su reporte “The Future of Jobs”, en base a encuestas realizadas en 16 países o bloques del mundo desarrollado y emergente, presenta un pronóstico que abarca los cambios esperados en términos de empleo, ocupaciones y capacidades específicas para 9 sectores de actividad.
4. El CEDEFOP (Comisión Europea), elabora un “Skills Panorama”, conteniendo proyecciones a 2030 por puesto y rama de actividad para todos los países de la Unión Europea, así como un extenso conjunto de indicadores relacionados a capacidades (situación actual y proyectada, subcapacitación, obsolescencia, capacitación en el trabajo, etc.).

Tanto los mencionados estudios, como otros realizados dentro de este campo constituyen una base sólida en materia metodológica y analítica. Aun así, una primera característica es que no se registran antecedentes en la temática que pongan su énfasis en el estudio de las características específicas de la región. Aun aquellos trabajos que abarcan algunos de los países incluidos en el presente estudio han sido desde un abordaje general, evaluados a partir de la conjunción de estadísticas secundarias que no permiten captar fenómenos que competen a realidades y estructuras locales.

Es por esto que el presente estudio se propone echar luz sobre el fenómeno de la demanda y oferta de capacidades haciendo foco en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, buscando elementos estructurales y tendencias que sean específicas de estos países. Más aún, la originalidad de este estudio se encuentra en indagar sobre una dimensión específica del problema de las capacidades, el cual fue abordado desde la heterogeneidad existente entre aquellos sectores con potencial exportador, dentro de estos países. Allí conviven empresas con una amplia diversidad tecnológica y productiva, orientadas tanto al mercado interno como volcadas al comercio internacional, repercutiendo en la demanda de habilidades que su mano de obra requiere. Para abordar adecuadamente este conjunto de complejidades, resultó fundamental la realización de una novedosa encuesta, la EATEC (Encuesta sobre Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio Internacional), la cual constituye una fuente de información primaria proveniente de 1159 firmas respondidas directamente por los protagonistas de los sectores primarios, industriales y de servicios de estos 5 países. En resumen, el objetivo central de este trabajo fue captar las brechas internas y externas existentes para la adquisición de Habilidades Blandas y Duras y las expectativas futuras de demanda de habilidades de aquellos sectores con potencial exportador, así como también analizar la oferta de capacitación y de desarrollo de habilidades.

En términos de antecedentes metodológicos, en un trabajo previo del BID (“Métodos para anticipar demanda de habilidades”) se realiza una presentación sistemática y sintética de los enfoques utilizados para realizar las estimaciones sobre capacidades, sus respectivas ventajas y desventajas según el objetivo de aplicación, y se relevan los casos más significativos a nivel mundial. Ante todo, estos enfoques están orientados tanto a informar la toma de decisiones de actores del sector privado como la estructuración de la política pública. El documento describe esquemáticamente

cuatro grandes grupos de estimaciones: a) las basadas en modelos econométricos de proyección del empleo y su composición; b) las basadas en encuestas a empleadores sobre requerimientos de habilidades; c) los sistemas de seguimiento de información sobre vacantes laborales; y d) los estudios cuali-cuantitativos sectoriales.

Como se verá en los próximos apartados, la metodología desarrollada en este informe combina elementos de los enfoques a, b y d, ya que se basa sobre encuestas en profundidad a empleadores, de sectores seleccionados en base a criterios de integración regional, y se apoya en una proyección cuantitativa de la evolución prevista del empleo para los países considerados. Específicamente, el diseño de la encuesta se centró en la identificación de las brechas de habilidades ya sea internas (entre las capacidades de los empleados de la empresa y las requeridas) como externas (déficits de habilidades en el mercado de trabajo), en ambos casos actuales y previstas. El relevamiento de habilidades se estructuró sobre competencias genéricas, y sobre su criticidad para el modelo de negocio del empleador. Al mismo tiempo, se buscó caracterizar la demanda de habilidades en cada firma en relación con su grado de adopción tecnológica, su tamaño, y su inserción exportadora.

## 1.2. Definición de sectores con potencial para la integración

El foco de esta investigación está puesto en la identificación de las necesidades de capacidades que requerirá la integración de los cinco países seleccionados de América Latina. Si adoptamos un abordaje comercial sobre qué entendemos por integración, es decir, si la asociamos a un incremento de los flujos de comercio de bienes y servicios entre los países, la pregunta a la que deberíamos responder en primer lugar es qué segmentos de cada economía podrían liderar ese proceso. La identificación de estos sectores, tanto de bienes como de servicios, fue el fundamento para la selección de empresas a encuestar en cada país.

Debido al complejo y vertiginoso dinamismo de la competencia internacional, al preguntarnos sobre el potencial exportador de un país debemos evitar una lectura estática, simplista o unidimensional del fenómeno. Algunos trabajos como Felipe, Kumar y Abdon (2010), o más recientemente Barrionuevo, Iborra y Michelena (2016) proponen la elaboración de índices multidimensionales orientados a captar el potencial exportador, al que denominan Índice de Oportunidad. Siguiendo esta metodología, elaboramos un indicador propio de potencialidad exportadora por sector (PEX), basado en tres criterios: La Relevancia Comercial del sector dentro del país (RC), su nivel de Complejidad Económica (CE), y el nivel de Demanda Regional Potencial que presenta (DRP). Por la disponibilidad de información, el índice compuesto fue elaborado para los sectores productores de bienes, en tanto para los sectores de servicios fueron seleccionados los mismos dos sectores para el conjunto de países, priorizando su relevancia comercial y la exportación de servicios basados en conocimientos (SBC). Los sectores de bienes se trabajaron sobre la codificación HS-2 (sectores 1 al 99), a partir de la cual se hizo un reagrupamiento con mayor nivel de agregación, resultando en 26 sectores. Una vez elaborado el índice, se procedió a seleccionar 5 sectores correspondientes a bienes y 2 de servicios por cada país.

El PEX por sector y país se calcula como el promedio simple de los índices normalizados de cada uno de los tres criterios seleccionados. Para el primer criterio, Relevancia Comercial, se tomó el peso promedio de cada sector en la canasta exportadora del país en el período 2012-2017.

$$RC_i^P = \frac{\sum_{12}^{17} x_i^P}{\sum_{12}^{17} X^P}$$

Siendo:

$x_i^P$ : Exportaciones del sector  $i$  para el país  $P$

$X^P$ : Exportaciones totales del país  $P$

El índice de Complejidad Económica corresponde al propuesto por Hausman, Hwang y Rodrick (2005), y fue tomada la estimación realizada por ATLAS (CID - Harvard) para cada sector para el año 2016 (se descartaron sectores con un peso menor al 1% en las exportaciones del país). El índice de CE es "una medida del conocimiento de una sociedad tal como se expresa en los productos que elabora. La complejidad económica de un país se calcula en base a la diversidad de las exportaciones que produce y su ubicuidad, o por la cantidad de países con capacidad de producirlos"<sup>13</sup>.

Por último, la inclusión de la Demanda Potencial Regional está basada en la idea de identificar la existencia de una demanda revelada en la región que esté siendo actualmente satisfecha con importaciones extra-región, y que por lo tanto presenta la oportunidad para ser provista regionalmente. Se calcula como la relación entre las importaciones extrarregionales de un producto, y la importación total del mismo en la región (se descartaron sectores con un peso menor al 1% en las exportaciones del país). El período considerado es 2012-2017.

$$DPR_i = \frac{\sum_{12}^{17} m_i^{XR}}{\sum_{12}^{17} m_i}$$

Siendo:

$m_i^{XR}$ : Importaciones totales del sector  $i$  cuyo origen es externo a la región

$m_i$ : Importaciones totales del sector  $i$

Una vez estimadas las variables para cada sector y país, se procede a normalizarlas entre 0 y 1, a fin de obtener una escala uniforme que habilite a consolidar los resultados en un único indicador sintético. La normalización de cada variable se computa por medio de la siguiente expresión:

$$xn_i^P = \frac{x_i^P - \text{Min}(x^P)}{\text{Max}(x^P) - \text{Min}(x^P)}$$

Finalmente, el índice de potencialidad exportadora de cada sector se calcula como el promedio de las tres variables normalizadas, de modo que:

$$PEX_i^P = \frac{RCn_i^P + CEn_i^P + DPRn_i^P}{3}$$

Seleccionando los 5 sectores con valores de PEX más alto para cada país, los sectores finalmente seleccionados para la EATEC (Encuesta sobre Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio Internacional) se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.1. Sectores identificados por país**

	ARGENTINA	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	MÉXICO
BIENES	Maquinaria y herramientas	Minería y metalíferos	Minería y metalíferos	Minería y metalíferos	Productos electrónicos
	Químicos, petroquímicos y farmacéutica	Maquinaria y herramientas	Maquinaria y herramientas	Maquinaria y herramientas	Industria automotriz
	Agroindustria	Productos electrónicos	Químicos, petroquímicos y farmacéutica	Químicos, petroquímicos y farmacéutica	Maquinaria y herramientas
	Minería y metalíferos	Químicos, petroquímicos y farmacéutica	Agroindustria - Productos de origen vegetal	Industria automotriz	Instrumentos ópticos y médicos
	Industria automotriz	Industria automotriz	Agroindustria - Productos de origen animal	Agroindustria	Minería y metalíferos
SERVICIOS	Servicios profesionales y de consultoría en administración de empresas				
	Servicios de informática y telecomunicaciones				

<sup>13</sup> Para una definición formal del indicador, consultar <http://atlas.cid.harvard.edu/learn/glossary/>

## 1.3. Conociendo a los protagonistas

### El relevamiento

Con la finalidad de obtener información primaria acerca del comportamiento de las empresas a la hora de contratar personal, la EATEC ha relevado un universo de unas 200 empresas en cada uno de los países seleccionados, dentro de los sectores que se han determinado con mayor potencial exportador para cada caso. Los principales ejes acerca de los cuales se busca tener conocimiento son:

- Empleo. La cantidad de empleados contratados por la empresa y la cantidad de ellos con formación en STEM, abierto por género.
- Relevancia del I+D y su vínculo con la demanda de habilidades. Consideraciones acerca del potencial para afrontar futuros cambios e inversión en I+D+i. Además de indagar acerca de la percepción empresaria en relación con el nivel de preparación con el que se cuenta para afrontar cambios, se buscará identificar si existe un comportamiento marcado en la demanda de determinadas habilidades entre aquellas empresas que realizan inversión en I+D+i y si dicha demanda se encuentra satisfecha. Asimismo, se podrá detallar si existe un comportamiento marcado de determinados sectores a la inversión en investigación, desarrollo e innovación.
- Panorama de adopción tecnológica. Se busca conocer los niveles de adopción actual de un conjunto de tecnologías disruptivas, los planes futuros respecto a ellas y las dificultades relativas a los procesos de actualización tecnológica. Las tecnologías seleccionadas se basan tanto en la literatura actual en la materia como en otros trabajos de investigación llevados a cabo por el BID: big data y análisis de datos, plataformas digitales y servicios móviles, computación en la nube, inteligencia artificial, ciberseguridad, robots y automatización de maquinaria, impresión aditiva (3D), sistema de integración (conexión máquina a máquina), simulación de entornos virtuales y realidad aumentada
- Demanda de habilidades y conocimientos. Es el punto central sobre el que se ocupa el presente trabajo, por lo cual se indaga acerca de la situación actual de trabajadores que cuentan con las Habilidades Blandas, Habilidades Duras y Capacidades Físicas requeridas y la estimación de su evolución futura. Para la categorización de capacidades nos basamos en el O\*NET Content Model, utilizado ampliamente por otras investigaciones basadas en estudios del trabajo. Esta categorización permite asimismo un empalme con las principales bases estadísticas en la materia, como las de la OIT, o el US Department of Labor. (Ver detalle de las habilidades en la Tabla 1.2)

Tabla 1.2. Habilidades identificadas

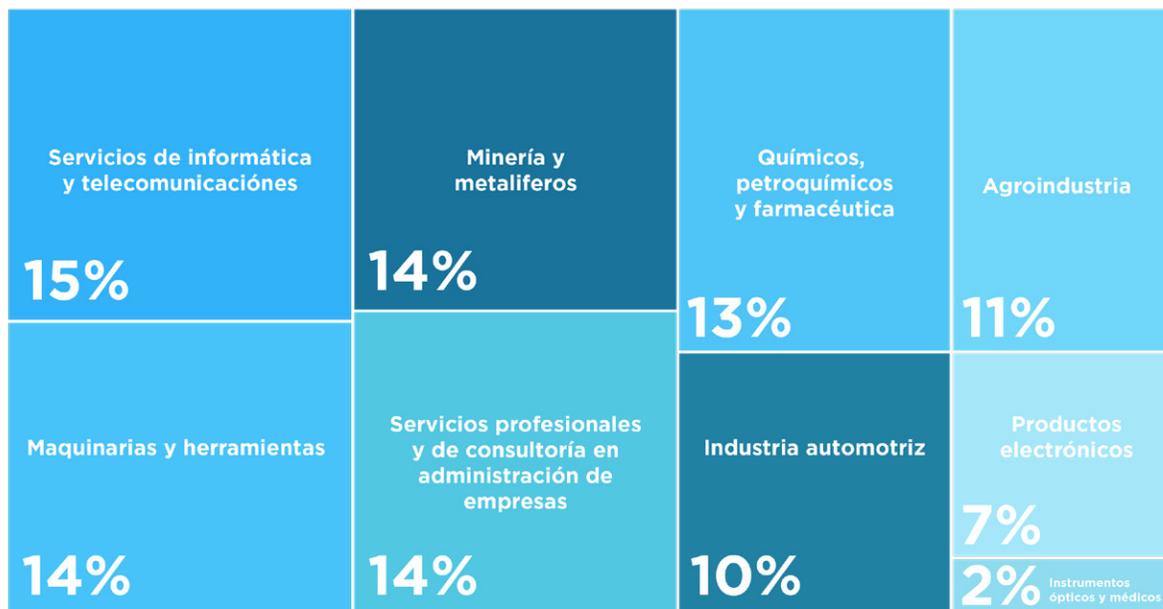
HABILIDADES BLANDAS		HABILIDADES DURAS
<b>Capacidades Cognitivas</b> Creatividad, razonamiento lógico y matemático, comprensión de problemas	<b>Habilidades de procesos</b> Escucha activa, pensamiento crítico, monitoreo propio y de otros	<b>Habilidades STEM</b> Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
<b>Habilidades Sociales</b> Orientación, coordinación con otros, inteligencia emocional, negociación y persuasión, enseñanza	<b>Habilidades sistemáticas</b> Análisis de sistemas, capacidad de juicio y toma de decisión	<b>Habilidades de administración de recursos</b> Financieros, personal, materiales, tiempo
<b>Habilidades de contenidos</b> Expresión oral y escrita, lectura, lengua extranjera, alfabetismo TICs	<b>Habilidades de resolución de problemas complejos</b> Resolución de problemas complejos	<b>Habilidades técnicas</b> Operación, mantenimiento y reparación de equipos, programación, control de calidad, diseño de UX
<b>CAPACIDADES FÍSICAS</b>		

## 1.4. Un primer acercamiento

Como primera aproximación a los resultados del relevamiento, presentamos una descripción de la distribución sectorial, regional, de tamaño y comportamiento comercial de las empresas encuestadas en la EATEC.

En primer lugar, asociado a la elección de 5 sectores productores de bienes y 2 de servicios por país, un 71% de las empresas son productoras de bienes, y el restante 29% corresponden al sector servicios, según el siguiente detalle:

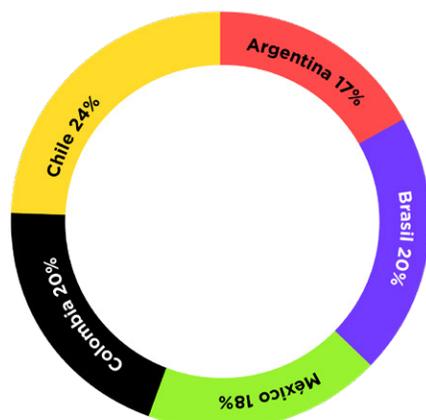
**Gráfico 1.1. Composición de las empresas encuestadas, según sector de actividad**



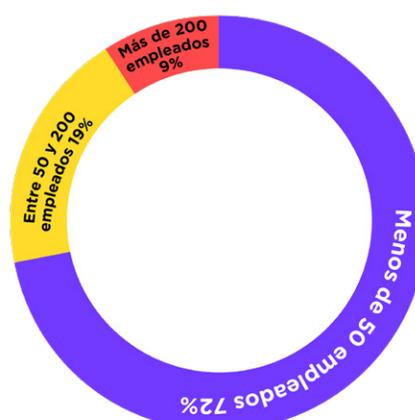
La distribución regional, cuenta con un piso de 200 empresas de diverso tamaño relevadas en cada uno de los cinco países, tomando una curva de dimensiones que refleja de forma fiel la estructura observada en cada sector. En este sentido, el 72% de las empresas son pequeñas o medianas-pequeñas, contando con 50 empleados o menos, el 19% son medianas o medianas-grandes, con entre 50 y 200 empleados, y el 9% corresponden a empresas grandes, de más de 200 empleados.

**Gráfico 1.2. Composición de las empresas encuestadas, según país y tamaño**

**Origen de las empresas relevadas**



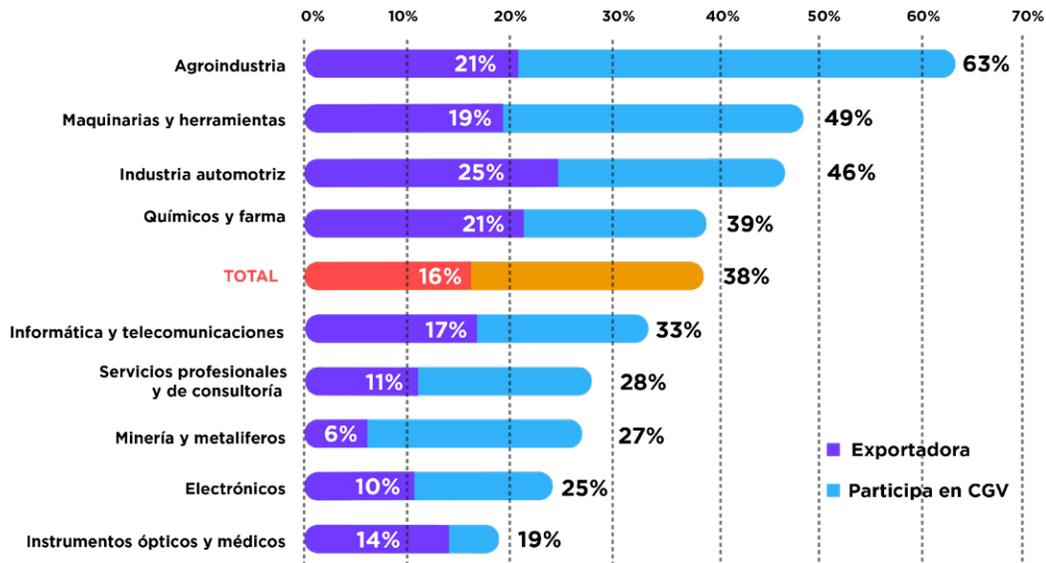
**Tamaño de las empresas relevadas**



En términos metodológicos y a fin de darle una valoración correcta a cada observación, la muestra fue ponderada para ajustar correctamente el peso que cada sector posee al interior de su país de origen, en términos de cantidad de establecimientos.

Desde un punto de vista del comercio internacional, el 38% de las empresas relevadas exporta, y un 16% manifiesta estar integrada a una Cadena Global de Valor (CGV). Así, más de 4 de cada 10 empresas exportadoras se insertan en una CGV, ya sea importando insumos para producir bienes o servicios que luego exporta, exportando insumos a otros países encargados de las etapas de producción subsiguientes, o las dos cosas.

**Gráfico 1.3. Porcentaje de empresas que exportan y que participan en una cadena global de valor**

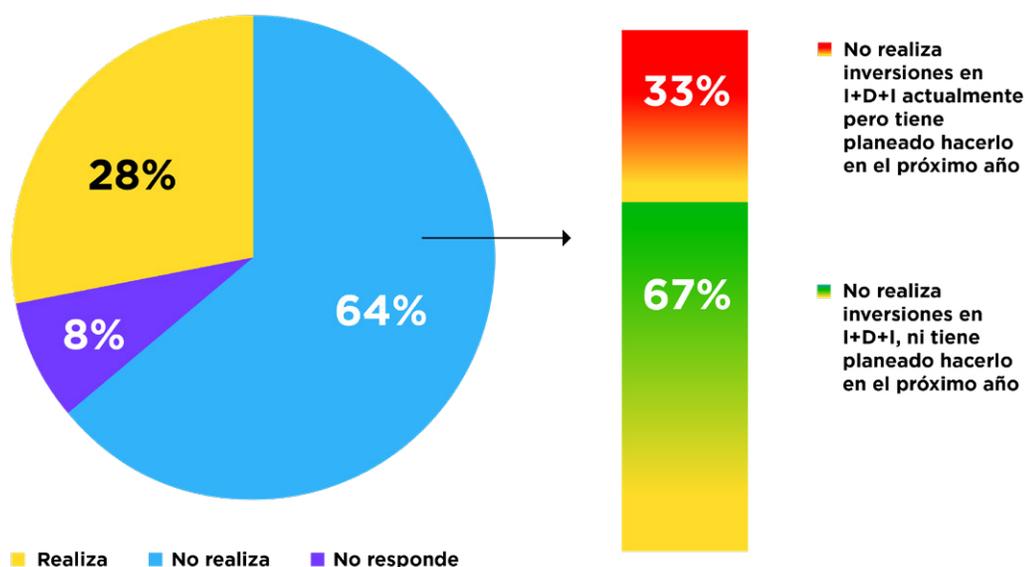


Ciertos sectores presentan un perfil más marcadamente exportador e integrado, como el de Agroindustria, Maquinaria y Herramientas, Industria Automotriz y Químicos/Farmacéutica, con un nivel de participación en CGV superior al promedio. Mientras tanto, al observar cuáles son los vínculos comerciales ya establecidos, existe un claro posicionamiento hacia el interior de la región, un 78% de las empresas exportadoras tiene entre sus destinos países de América Latina y el Caribe, un 26% tiene llegada a Estados Unidos, un 16% a Europa y un 12% a países asiáticos.

Asimismo, más de la mitad de las empresas exportadoras se ubican en una fase de crecimiento o desarrollo dentro del mercado de exportación, lo cual indica expectativas de una parte significativa de las empresas de incrementar su nivel de ventas al exterior.

Por último, otro rasgo que nos permite caracterizar el comportamiento de las empresas encuestadas es el rol que le otorgan a la investigación y desarrollo, a partir de lo cual se concluye que un 28% de las empresas declaran en la EATEC hacer actividades de I+D en la actualidad.

**Gráfico 1.4. Porcentaje de empresas que realizan actividades de I+D y detalle de las perspectivas de las que no realizan**



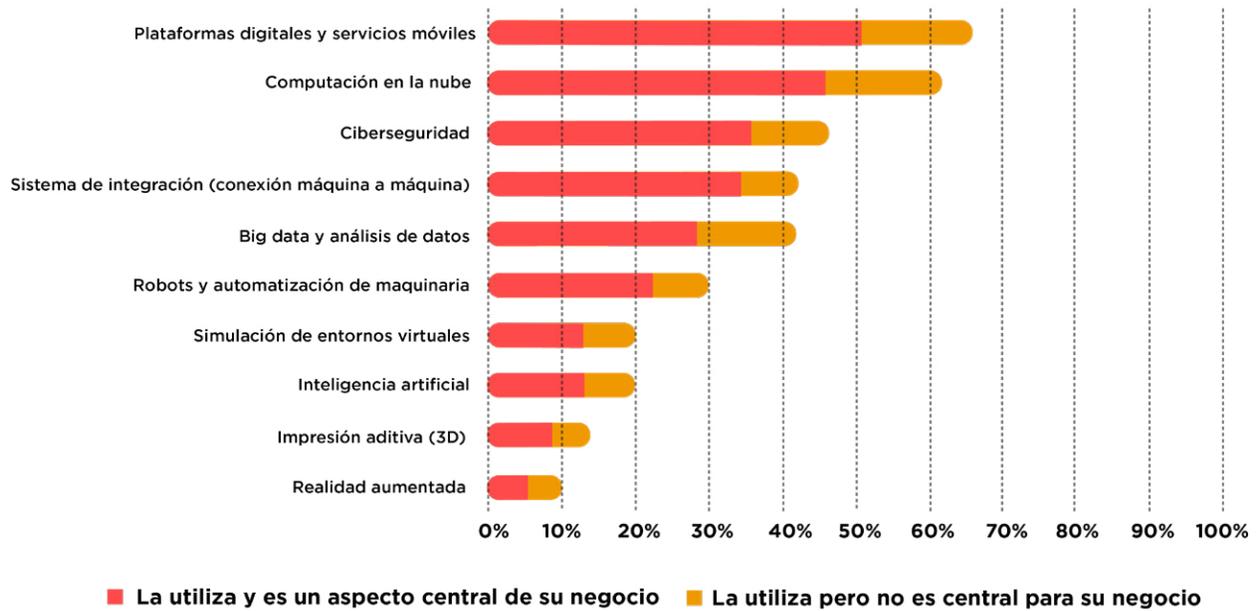
Mientras tanto, entre las que actualmente no realizan actividades de investigación y desarrollo, un 33% planea hacerlas el año próximo. De esta forma, de cumplirse los planes individuales de cada una de ellas, se observará un aumento en la proporción de las empresas que buscan mantenerse actualizadas en términos de tecnología de producción y en desarrollo de productos, entre otras acciones. Entre las empresas que realizan actividades de I+D, la inversión en las mismas representa en promedio el 13% de sus ganancias.

Como mirada complementaria, resulta interesante describir cuál es el grado de adopción de tecnologías disruptivas actualmente utilizadas por las empresas y cuál será su evolución prevista en el futuro cercano.

Las tecnologías con mayor nivel de utilización actual son las plataformas digitales y servicios móviles, los servicios de computación en la nube y los servicios o aplicaciones referidos a la ciberseguridad. Con niveles de utilización que alcanzan al 66%, 62% y 47% de las empresas para cada una de las mencionadas tecnologías, lo que denota una inserción significativa y transversal de todos los medios electrónicos de gestión y comercio. En lo que refiere al mundo del trabajo, la inserción creciente de tecnologías como computación en la nube, guarda fuerte relación con el crecimiento esperado del trabajo a distancia o teletrabajo, tendencia que fuera descripta previamente (Gráfico 1.5).

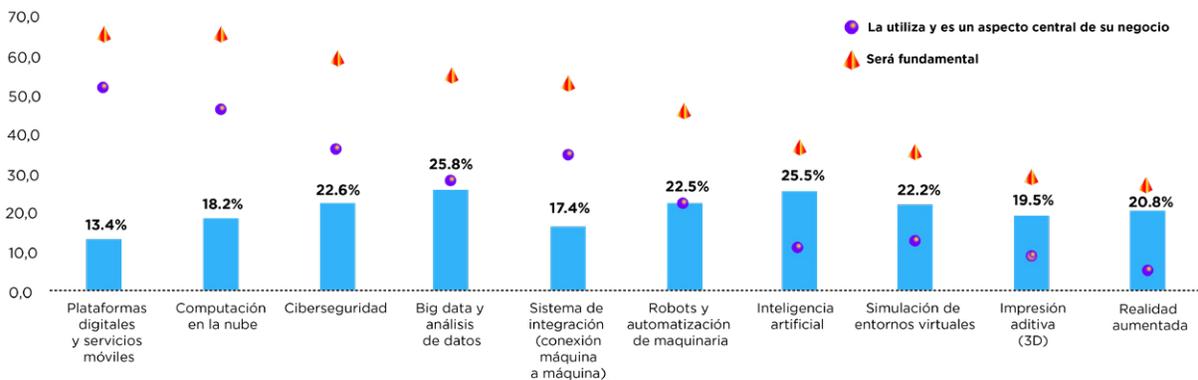
En la otra punta, existe una gama de tecnologías con menor nivel de adopción como la simulación de entornos virtuales, la impresión 3D y el uso de realidad aumentada. El nivel de adopción no guarda relación directa con lo disruptivo de las mencionadas tecnologías, sino que dan una pauta acerca de que su uso es inherente a determinados nichos industriales y no resultan de un uso transversal a toda la economía. (Gráfico 1.5).

**Gráfico 1.5. Uso y valoración de tecnologías**



Asimismo, pueden existir distintas velocidades de adopción. Se observa que por ejemplo el uso de la inteligencia artificial es una de las tecnologías cuya importancia espera un mayor nivel de crecimiento, al igual que el uso de big data, ciberseguridad y el uso de robotización y automatización (Gráfico 1.6).

**Gráfico 1.6. Crecimiento en la valoración actual y futura de las tecnologías**



La imagen completa acerca de la adopción actual y el crecimiento esperado de cada una de ellas permite observar la existencia de una primera oleada de tecnologías de uso transversal y alta adopción liderado por las plataformas digitales, servicios móviles y computación en la nube. Estas tecnologías han generado entre sus efectos la existencia de una amplia cantidad de datos en la nube y de una gran cantidad de información de transacciones y comportamientos, impactando positivamente en el crecimiento de una segunda oleada de tecnologías transversales vinculadas a esto, como lo son la inteligencia artificial, la ciberseguridad y el análisis de datos, para las cuales se espera en el futuro un alto nivel de adopción. Por último, las tecnologías de nicho como la simulación de entornos virtuales, la impresión 3D y la realidad aumentada, mantienen un nivel de adopción menor a las mencionadas previamente y su ritmo de crecimiento se verá asociado al devenir de los sectores demandantes de estas.

## 2. Principales resultados sobre demanda

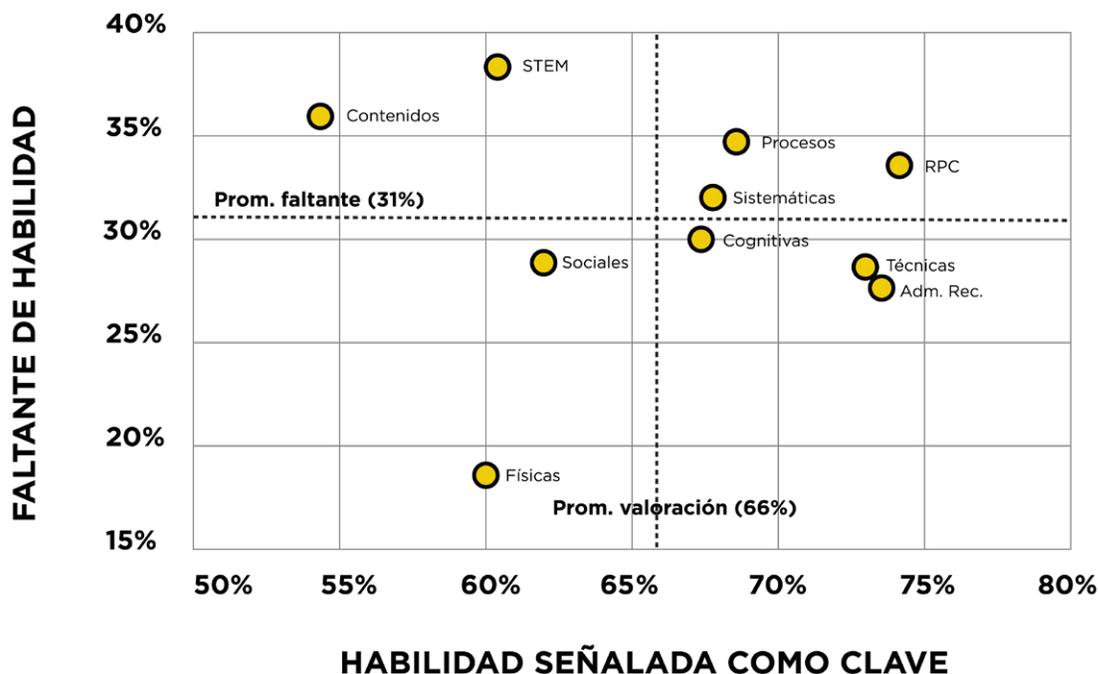
### 2.1. Hechos estilizados

Presentamos en esta sección los resultados principales de la encuesta, que hemos articulado en torno a cuatro tendencias generales identificadas. Estos hechos estilizados serán presentados en primer lugar de forma sintética, para luego ahondar en mayor profundidad sobre sus implicancias y entrelazándolos con otras variables relevadas en la encuesta.

#### a) *Que lo urgente no oculte lo importante: habilidades faltantes y habilidades clave.*

El primer hecho que se verifica es la existencia de una brecha entre las habilidades que las empresas consideran más importantes para su actividad, y aquellas en las que se identifican los mayores faltantes. En otras palabras, no parece haber una relación estable entre la valoración de una habilidad como clave y el faltante actual de personal con esa misma habilidad.

Gráfico 2.1. Habilidades señaladas como clave vs. faltante de habilidades



Podemos encontrar una variedad de situaciones para las habilidades evaluadas. Así, mientras que las Habilidades STEM lideran el faltante entre las empresas, no son de las ponderadas como centrales, hecho que es aún más marcado para las Habilidades de Contenidos. Por su parte, la Resolución de Problemas Complejos (RPC), las Técnicas y las de Administración de Recursos lideran la valoración hecha por las empresas, aunque presentando niveles desiguales de faltante. Un conjunto de Habilidades Blandas, compuestas por Procesos, Sistemáticas y Cognitivas, presentan una situación intermedia, contando con una valoración superior a la media, y presentando faltantes intermedios. Por último, las Habilidades Sociales, y en mayor medida las Capacidades Físicas combinan una situación de reducido faltante, y una valoración inferior a la media.

Esta situación entraña un desafío importante para la región, por el riesgo que conlleva que las acciones que se estén tomando (tanto desde el sector público como privado) tendientes a resolver los faltantes de habilidades no estén adecuadamente orientadas, y reproduzcan o amplíen las brechas de habilidades actuales.

La complejidad de este escenario resalta la importancia de contar con un indicador sintético, que resuma la información relevante a evaluar para comprender la actualidad y el futuro de la demanda de habilidades en los países. Es por ello que, en la próxima sección, procederemos a describir la metodología del indicador construido, y los principales resultados que arroja.

### **b) Liderazgos y rezagos en el camino a la integración**

Un rasgo particular de América Latina es lo que se han denominado heterogeneidades estructurales, es decir, economías con sectores que operan a distintas velocidades y con escasos o nulos vasos comunicantes, lo que determina comportamientos disparejos, poco dinámicos y eventualmente el estancamiento crónico para algunos de ellos. En este contexto, las firmas que lideran el proceso de integración comercial cobran especial relevancia, por sus capacidades diferenciales en los procesos de adopción y difusión tecnológica, importancia que se incrementa teniendo presente el gap en términos de inversión en ciencia e I+D respecto a otras regiones.

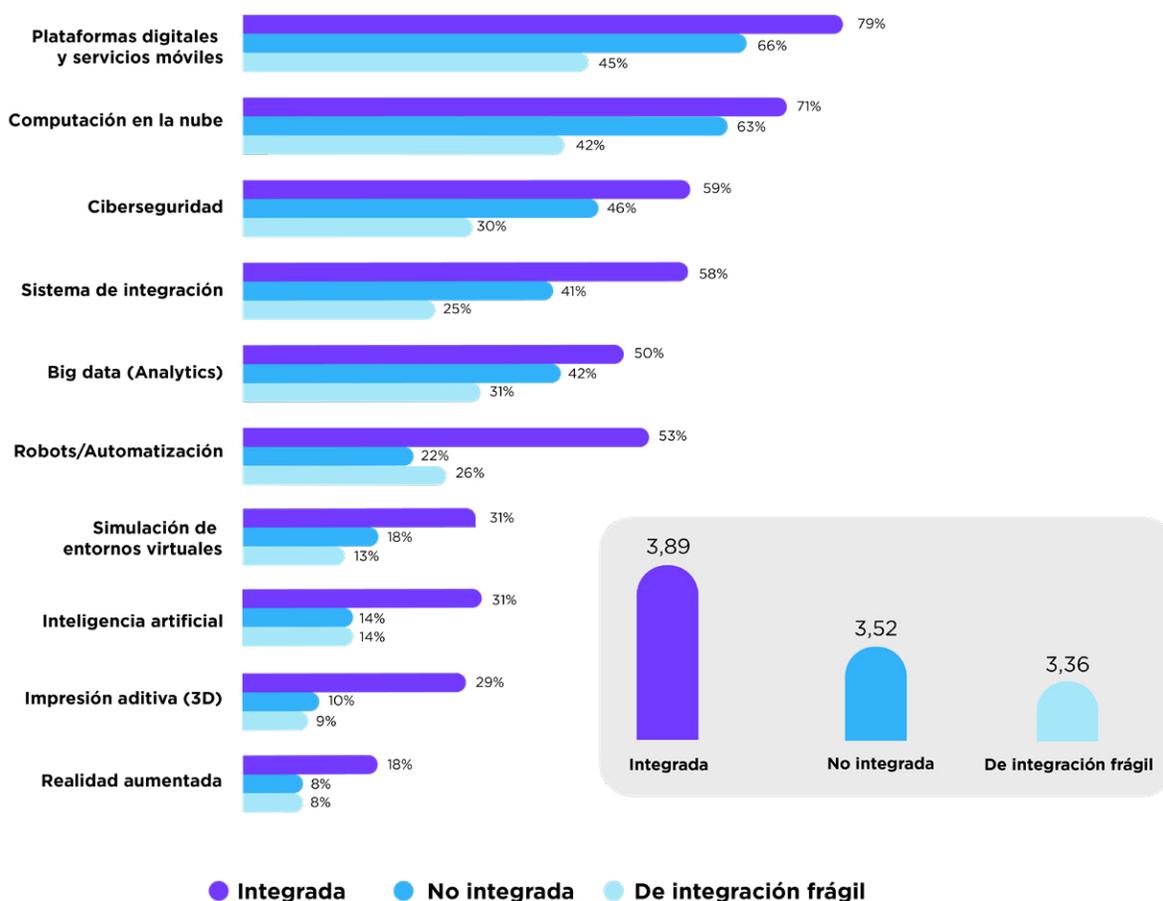
Estas heterogeneidades están presentes dentro de la muestra, por lo que identificarlas y evaluar las características de los grupos que las integran resulta vital para comprender tanto los patrones de éxito como las actividades de apoyo necesarias.

A tal fin, realizaremos un agrupamiento de las empresas acorde a dos criterios: su nivel de integración comercial, y su grado de involucramiento en actividades de investigación y desarrollo, del cual se obtendrán tres grupos:

- Las empresas **Integradas**, son aquellas que exportan parte o la totalidad de su producción, lo que las mantiene vinculadas con actores globales y atentas a requerimientos internacionales de calidad, y que a su vez realizan o realizarán el próximo año inversiones en I+D, denotando interés por mantenerse cercanas a la frontera tecnológica global.
- El grupo de las empresas de **Integración Frágil** incluye a todas las empresas exportadoras que no realizan ni tienen pensado realizar inversiones en I+D, conservando una inserción global de frágil sustentabilidad o bien sostenida por actividades que logran ofrecer precios competitivos por factores no asociados al desarrollo de conocimiento y actualización tecnológica.
- Por último, las empresas **No Integradas** son todas aquellas que independientemente de su política de I+D venden su producción o sus servicios exclusivamente en el mercado local.

La estratificación verifica la existencia de patrones muy definidos en términos de uso y valoración de tecnologías disruptivas, así como de la autovaloración tecnológica de las empresas respecto a su competencia. Así, las empresas Integradas tienen un promedio de tasa de adopción de tecnologías disruptivas que más que duplica el de las empresas identificadas como de Integración Frágil, y es un 77% superior al de las No Integradas.

**Gráfico 2.2. Nivel de utilización de tecnologías según agrupamiento y escala de auto percepción<sup>14</sup> de la situación tecnológica.**



El análisis del mayor dinamismo de las empresas integradas aporta así indicios tanto acerca de los patrones de habilidades con las que deberán contar aquellas empresas que deseen lograr una inserción comercial sustentable, como del crecimiento en la demanda de habilidades al que será necesario responder para poder lograrlo. Por su parte, las particularidades de las empresas de Integración Frágil también resultan fundamentales para comprender los rasgos en términos de habilidades y tecnologías que pudieran explicar dicho atraso.

### **c) Comenzando por el lado correcto: la importancia de las habilidades en el proceso de penetración tecnológica**

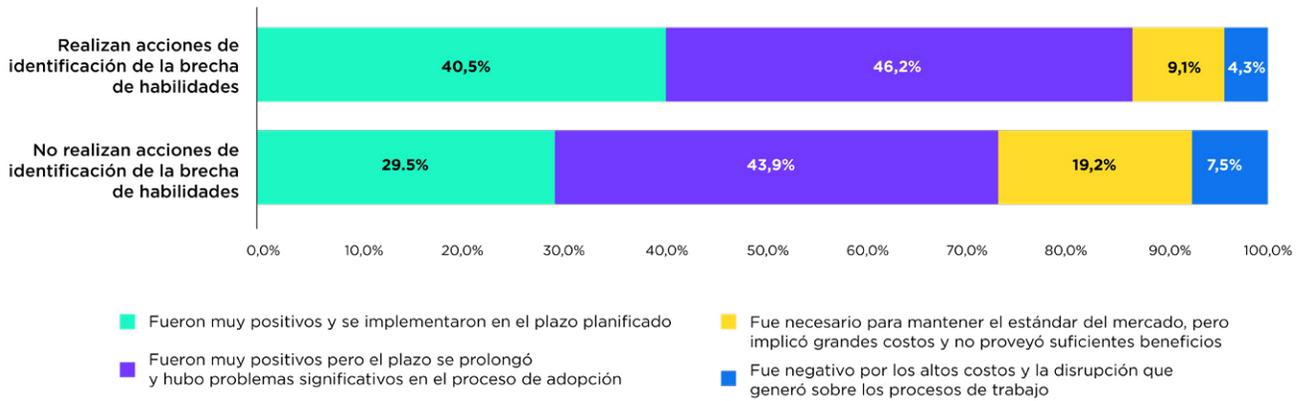
Las tendencias de los niveles de adopción tecnológica son uno de los factores de mayor relevancia para comprender la configuración de la estructura de necesidades de habilidades en América Latina, y son por lo tanto de central interés para este estudio. La distancia existente entre la frontera tecnológica y la realidad de la región se ve permanentemente reflejada en las diferencias de productividad y costos, evidenciadas a través del comercio con los mercados globales.

Ahora bien, independientemente del grado de conocimiento de esta problemática por parte de la empresa, el autodiagnóstico tecnológico y la conclusión de que es necesario mantenerse alineado a las prácticas más modernas no bastan para reducir la brecha. Más aún, una de las claves para desenvolverse exitosamente en el camino de la adopción de nuevas tecnologías, parece encontrarse en transitar ese camino correctamente desde el inicio, integrándolo con la gestión de habilidades: las empresas que presentan un mayor grado de éxito en los procesos de adopción tecnológica son también aquellas que realizan una evaluación de su brecha interna de capacidades y las que realizan acciones de mitigación, como procesos de capacitación *in-house* o provisión de financiamiento para formaciones como posgrados. En este sentido, encontramos que las empresas con actividades

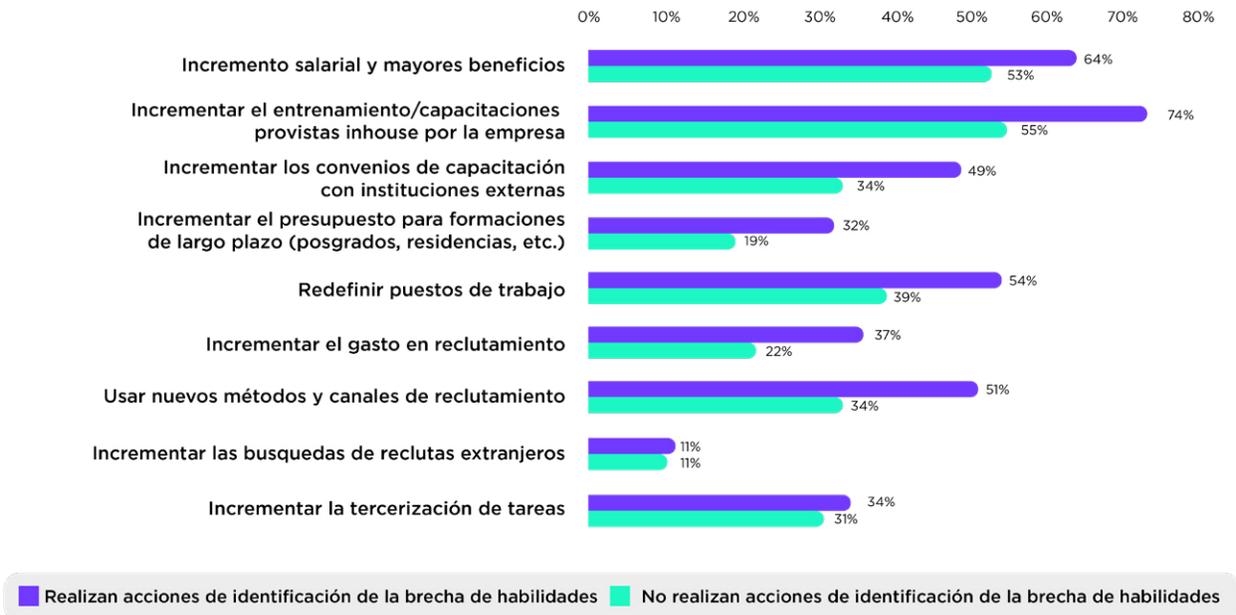
<sup>14</sup> A las empresas entrevistadas se les consultó cómo creen que están posicionadas en relación a las mejores prácticas tecnológicas dentro de su rama de actividad, en una valoración de 1 a 5, siendo 1 las peores prácticas, y 5 las mejores. El resultado presentado es el promedio para cada agrupamiento de empresas.

para la identificación de brechas superan en 10 puntos porcentuales el promedio de las experiencias positivas de adopción tecnológica, extendiéndose a 13pp si incluimos los procesos exitosos pero que contaron con alguna dificultad (Gráfico 2.3). Además, la frecuencia de realización de acciones para mitigar o reducir las brechas en este grupo es casi un 40% superior al de las empresas que no se ocupan activamente de identificarlas (Gráfico 2.4). Para actividades como el incremento del entrenamiento provisto por la empresa, o el uso de nuevos métodos y canales de reclutamiento, esta diferencia roza los 20 puntos porcentuales.

**Gráfico 2.3. Experiencia de las empresas en los procesos de implementación de nuevas tecnologías**



**Gráfico 2.4. Acciones para suplir la brecha de capacidades realizadas por las empresas**

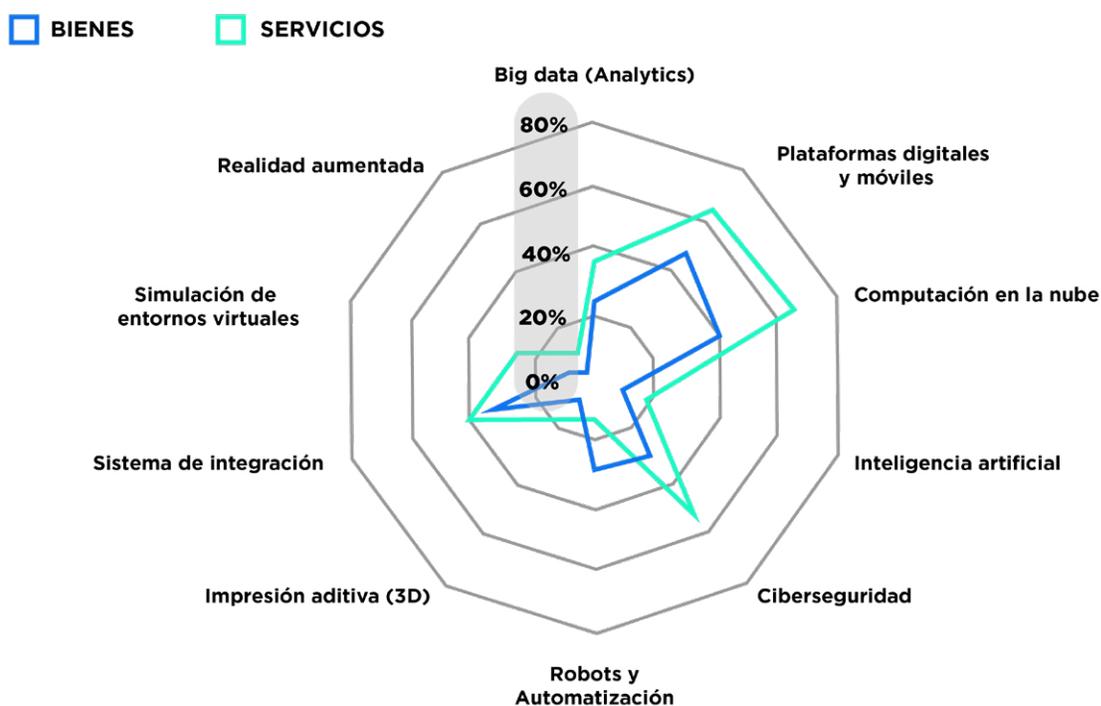


Existe un grupo de empresas fuertemente proactivo tanto en la identificación de brechas de habilidades como en la gestión de las mismas. Son las que tienen esta perspectiva las que reducirán los riesgos de encarar implementaciones tecnológicas sin contar con los recursos humanos capacitados con las habilidades necesarias, evitando así adentrarse en procesos que resulten frustrantes en términos de gestión y económicamente costosos.

#### d) Las señales de la servitización

A lo largo de las últimas décadas, impulsada por las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías de información y conocimiento, se generalizó y profundizó la externalización y tercerización de actividades de servicios que tradicionalmente estaban integradas a las empresas productoras de bienes. Esta tendencia es un proceso que, lejos de haberse agotado, cobra nuevo impulso con las transformaciones asociadas a la cuarta revolución tecnológica, hoy en curso. Al mismo tiempo, cobra mayor importancia la tendencia a la transformación progresiva de los modelos de negocios tradicionales de venta de bienes (que satisfacen una necesidad o resuelven un problema), hacia la provisión directa de servicios que abordan dicha necesidad. Este mayor dinamismo relativo de los sectores productores de servicios respecto a los de bienes se corrobora en nuestro estudio, en particular en lo que respecta a los parámetros de adopción de tecnologías disruptivas. Hay tecnologías donde las tasas de adopción de los sectores de servicios duplican (Inteligencia artificial) o incluso triplican (Realidad aumentada y Simulación de entornos virtuales) las de los sectores de bienes, siendo en promedio casi un 80% superior (Gráfico 2.5). En términos de los perfiles de demanda de habilidades, son también los que mayor dinamismo presentan, en particular de cara al futuro cercano.

**Gráfico 2.5. Uso de tecnologías seleccionadas, según tipo de actividad de la empresa**

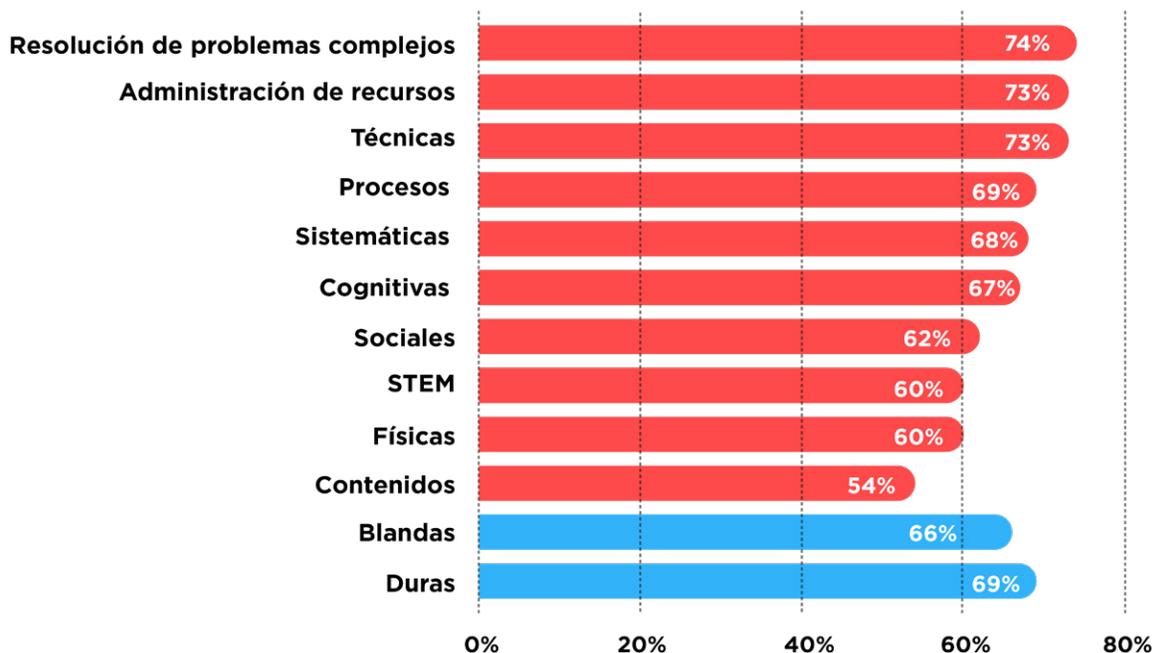


## 2.2. La demanda de habilidades en la región

Las empresas incluidas en este estudio fueron consultadas sobre tres aspectos vinculados al panorama de su demanda de habilidades: a) la identificación de qué habilidades resultan clave para su actividad; b) el faltante que detectan de cada habilidad entre su dotación de personal; y c) las perspectivas de evolución futura de demanda de dicha habilidad para los próximos cinco años.

Con relación al primero de estos aspectos, las habilidades identificadas como clave con mayor frecuencia son las de Resolución de Problemas Complejos (RPC), Administración de recursos y Técnicas, todas con porcentajes superiores al 70% de las empresas consultadas. Evaluando por grupos, las Habilidades Duras son ponderadas en mayor medida como clave respecto a las Blandas, en tanto que las Físicas, como es de esperarse, se encuentran entre las de menor valoración. Aun así, entre las Duras, se destaca que las STEM tengan una valoración en términos relativos muy baja, similar a las Físicas. Como veremos más adelante, esto puede deberse a que este tipo de habilidades tienen un perfil más definido y de uso menos amplio que otro tipo de habilidades, como las de Procesos o Cognitivas, además de estar asociadas a personal con la más alta calificación, constituyendo una relativa minoría dentro de las dotaciones de personal de las empresas.

**Gráfico 2.6. Habilidades identificadas como clave por las empresas encuestadas**



Una mirada sectorial ratifica la existencia de patrones diferenciados de demanda de habilidades según la rama de actividad. Esto es esperable, fundamentalmente por los muy diversos perfiles requeridos para las actividades productivas de cada sector y las tecnologías empleadas.

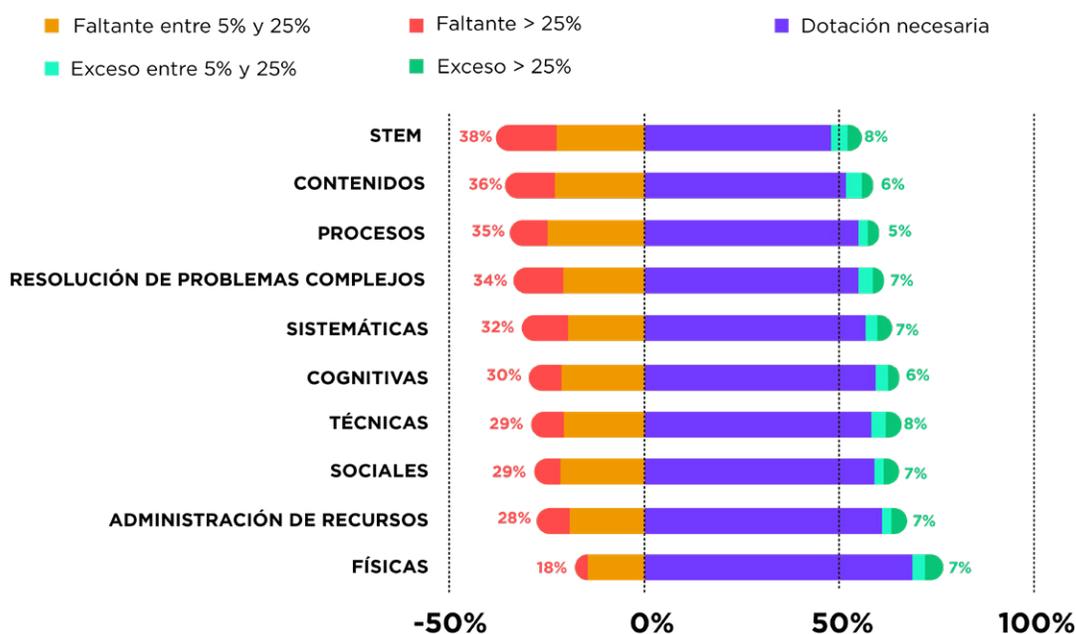
Así, las actividades de servicios valoran en igual o en mayor medida las actividades Blandas por sobre las Duras, algo que se observa asimismo para el sector de Productos Electrónicos, y de Instrumentos Ópticos y Médicos. Las empresas productoras de Maquinaria y Herramientas, y Química, Petroquímica y Farmacéutica, en contraste, ponderan las Habilidades Duras por sobre las demás, mientras que para las de Agroindustria, Automotriz, y Minería y Metalíferos, las Capacidades Físicas son ponderadas en igual o mayor medida que las Duras.

**Tabla 2.1. Habilidades identificadas como clave por las empresas encuestadas, según sector**

	HABILIDADES BLANDAS						HABILIDADES DURAS				FÍSICAS	
	Cognitivas	Sociales	Contenidos	Procesos	Sistemáticas	RPC	Blandas	STEM	Adm. Recursos	Técnicas	Duras	
Agroindustrias	59%	37%	26%	43%	59%	66%	48%	50%	70%	62%	60%	69%
Industria automotriz	64%	61%	62%	73%	71%	74%	68%	59%	82%	86%	76%	76%
Instr. Ópticos y médicos	83%	78%	63%	100%	71%	88%	80%	50%	85%	76%	70%	79%
Maquinarias/herramientas	58%	53%	39%	61%	56%	67%	55%	65%	65%	72%	67%	62%
Minería/Metalíferos	49%	51%	37%	65%	61%	65%	55%	52%	68%	69%	63%	72%
Electrónicos	80%	79%	62%	85%	72%	83%	77%	69%	77%	83%	76%	79%
Química/Petro/Farma	67%	62%	55%	62%	59%	70%	62%	47%	74%	74%	65%	58%
Informática/Telco	83%	74%	75%	81%	88%	85%	81%	81%	80%	82%	81%	43%
Consultoría	78%	81%	77%	78%	77%	86%	80%	61%	71%	60%	64%	37%
<b>TOTAL</b>	<b>67%</b>	<b>62%</b>	<b>54%</b>	<b>69%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>	<b>66%</b>	<b>60%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>69%</b>	<b>60%</b>

Por otra parte, como señalábamos previamente, los mayores faltantes de habilidades en el personal se señalan en aquellas que no son particularmente valoradas como clave: tanto en STEM como en Contenidos y Procesos es donde más se acusa faltante de personal calificado, alcanzando valores superiores al 35% de los encuestados, de los cuales una proporción muy significativa señala un faltante agudo de personal calificado (superior al 25%) (Gráfico 2.7). Al mismo tiempo, aunque con excepción de las Físicas, resulta destacable que 3 de cada 10 empresas declaran faltante de capacidades del personal para todas las habilidades evaluadas. ¿Es esto la expresión de una insuficiencia en la oferta y formación de habilidades en la región?

**Gráfico 2.7. Adecuación del personal actual a las habilidades requeridas**

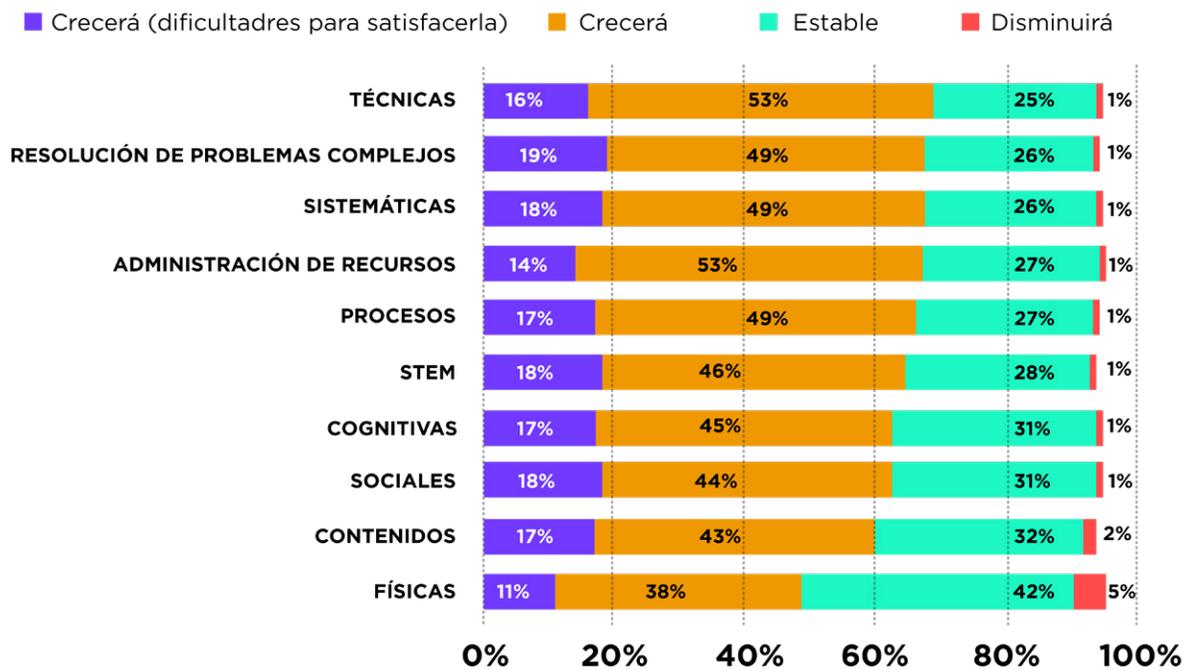


Finalmente, en lo que hace a la expectativa sobre la evolución futura de la demanda de habilidades, parece haber un consenso generalizado sobre una dinámica de crecimiento: para por lo menos 6 de cada 10 empresas, su demanda de todas las habilidades encuestadas crecerá (con excepción de las Físicas) en un lapso de 5 años. Al mismo tiempo, este crecimiento se presenta como altamente homogéneo; exceptuando a las Físicas, las diferencias entre las habilidades cuya demanda más se espera que crezca (Técnicas) y la que menos (Contenidos) son menores a los 10 puntos porcentuales. Por su parte, la demanda de Habilidades Físicas es de la que más se espera una disminución, que alcanza al 5% de las empresas encuestadas (Gráfico 2.8).

Respecto de las perspectivas de crecimiento a futuro, a diferencia de lo que encontramos en los faltantes señalados de personal calificado, volvemos a encontrar una coincidencia con las habilidades que fueron identificadas como clave en la actualidad por parte de las empresas: las Técnicas y RPC además de ser las que más crecimiento se espera, son hoy identificadas con mayor frecuencia como clave para su negocio.

En esta mirada sobre el futuro cercano también podemos extraer algunas conclusiones en lo que respecta a las habilidades donde mayores dificultades se prevén para satisfacer la creciente demanda. Si bien existe una notable paridad en las dificultades previstas, las que lideran este ranking son las de RPC, Sistemáticas, STEM y Sociales, en tanto las que menores dificultades se espera que presenten para el futuro son las Físicas, Administración de recursos y Técnicas (Gráfico 2.8). Como veremos más adelante, detrás de estos promedios encontraremos fuertes diferencias en los porcentajes de dificultades previstas a nivel país.

**Gráfico 2.8. Expectativa sobre la evolución la demanda de cada habilidad en la empresa**



### 2.3. Un índice sintético de demanda de habilidades

Como fue mencionado previamente, resulta relevante contar con una mirada sintética que resuma las diversas aristas de este problema y contribuya a comprender las tendencias en la región en lo que respecta a la demanda, actual y futura, de habilidades requeridas para la integración de América Latina.

En línea con este objetivo elaboramos dos índices sintéticos de demanda, uno actual y uno futuro, sobre la base de cuatro bloques de información: centralidad o importancia de la habilidad para la firma, su dotación de personal calificado en dicha habilidad, su expectativa sobre la necesidad de esa habilidad en el futuro, y la evolución esperada del empleo para el sector de actividad en el que se desarrolla la firma. Estos índices buscan combinar esta información para señalar la intensidad con la cual las empresas encuestadas requieren y requerirán cada una de las capacidades analizadas en este estudio.

El índice de demanda de habilidades (IDH) actual utiliza los primeros dos bloques de información: la importancia de la habilidad (C) y la situación de la dotación actual del personal respecto a la misma (D), de modo que su expresión será:

$$AIDHa_i^h = C_i^h \cdot D_i^h$$

donde el superíndice h corresponde al requerimiento de la habilidad y el subíndice i a la firma encuestada.

Aproximaremos en este estudio estas variables con las preguntas de la encuesta sobre si la empresa cuenta con el personal con el nivel deseado de habilidades y si esas habilidades son clave para el desarrollo de la actividad de la empresa. Al ser variables categóricas, asignaremos a cada valor una correspondencia numérica de modo de poder operar con ellas. Para la variable C, otorgaremos un valor de 1 en caso de que la empresa señale que la capacidad en cuestión es clave, un valor de 0,25 si representa un cuello de botella y un valor de 0 en los restantes casos. La variable D tomará el valor de 0 en caso de contar con una dotación óptima de personal con la capacidad evaluada, valores de 35 y 15 en caso de contar con faltante de personal, y su expresión negativa si se cuenta con un exceso. Para las respuestas NS/NR se otorga un valor de 0.

P23. Para cada una de las habilidades de la lista, indique si el personal actual de la empresa cuenta con el nivel deseado de cada una de ellas	
Cuenta con un faltante superior al 25%	35
Cuenta con un faltante de entre 5% y 25%	15
Cuenta con la dotación óptima	0
Cuenta con un exceso de entre 5% y 25%	-15
Cuenta con un exceso superior al 25%	-35
No responde	0
No sabe	0

P24. ¿En qué medida cree que cada una de las habilidades de la lista es clave para el desarrollo de su actividad	
Es una habilidad clave para el negocio principal de su empresa	1
Esta habilidad no es parte del negocio principal, pero es un cuello de botella para su crecimiento	0,25
No es clave para el negocio ni un cuello de botella	0
No sabe	0
No responde	0

El índice de demanda de habilidades futura (IDHF) parte del índice anterior, y lo transforma a partir de los otros dos bloques de información: la expectativa sobre la necesidad de la capacidad en el futuro (E) y la evolución esperada del empleo para el sector de actividad (L). Su expresión será:

$$FIDHa_i^h = C_i^h \cdot D_i^h \cdot E_i^h \cdot (1 + L_i)$$

Para aproximar la variable E, utilizaremos las respuestas a la pregunta vinculada con la demanda futura del personal, asignando nuevamente una correspondencia numérica para cada valor de la variable. En este caso, si se espera un crecimiento de la demanda, se multiplicará por 1,15, y por 1,35 en caso de que dicho crecimiento esté acompañado por la previsión de dificultades para satisfacer la demanda. En caso de una disminución, será la inversa de 1,35.

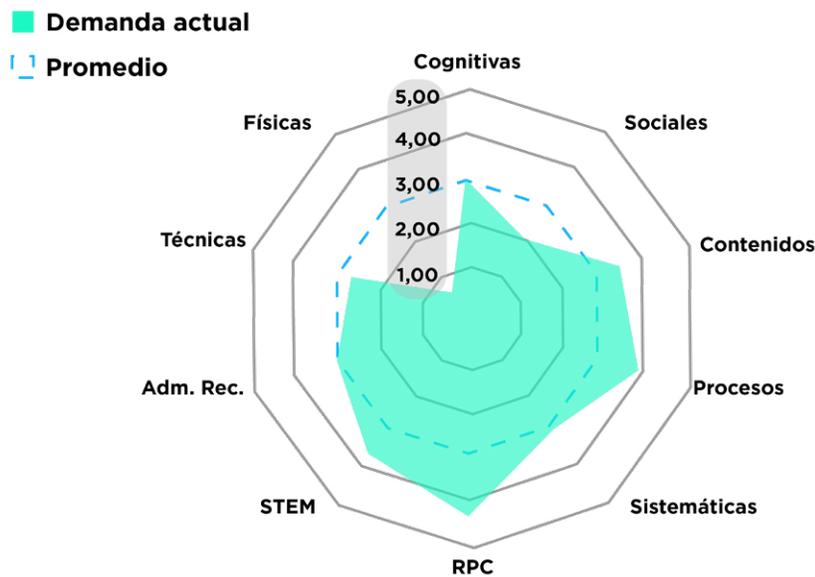
P25. Y pensando en la dotación futura del persona, ¿cómo cree que evolucionará la demanda de cada una de las habilidades en su empresa?	
Crecerá y confía en poder satisfacer esta demanda	1,15
Crecerá, pero prevé dificultades para satisfacer esta demanda	1,35
Se mantendrá estable	0
Disminuirá	0,741
No sabe	0
No responde	0

La información para completar la variable L (proyección de 5 años de la tasa de variación del empleo sectorial) proviene de ILOSTAT, la base de datos laborales de la Organización Internacional del Trabajo, que cuenta con información actual y estimaciones hasta 2022 de puestos de trabajo por sector y género<sup>15</sup>.

Debe destacarse que en caso de que la demanda actual tome un valor negativo (es decir, en el caso de que exista un exceso de personal con la habilidad señalada), los valores de E y L se invierten.

Ambos indicadores fueron calculados para cada empresa, presentamos a continuación los resultados agregados que arroja.

**Gráfico 2.9. Índice sintético de demanda actual de habilidades**

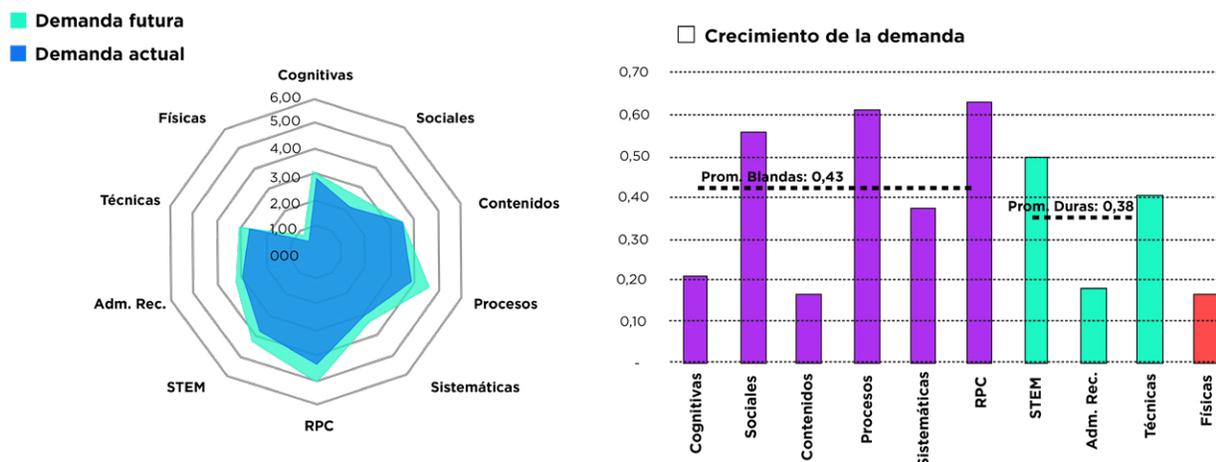


Una de las primeras conclusiones que se destaca es que la demanda actual de habilidades de las empresas encuestadas está liderada por un conjunto acotado: la Resolución de Problemas Complejos, Habilidades de Procesos y STEM. Este es un resultado esperable, en tanto representan aquellas habilidades que combinan los mayores niveles de faltante, así como una mayor valoración relativa por parte de las empresas. Un segundo bloque, conformado por Contenidos, Sistemáticas, Administración de recursos y Técnicas se ubica en un nivel de demanda promedio. Finalmente, las habilidades con menor índice de demanda son las Sociales y las Físicas.

¿Qué podemos esperar respecto al futuro cercano? En el gráfico 2.10, encontramos tanto el patrón de demanda de habilidades para los próximos 5 años, como la variación de dicho índice, es decir, el crecimiento neto de la demanda.

15 Se cuenta con información para 188 países entre los cuales se encuentran los que son objetivo del presente informe, la información es proveniente de organismos oficiales y armonizada por la OIT a fin de subsanar faltantes de datos o sesgos provenientes de la muestra original. El modelo econométrico utilizado para realizar las estimaciones de empleo toma en cuenta datos de población de Naciones Unidas y de crecimiento de PIB proveniente del Banco Mundial, entre otros insumos.

**Gráfico 2.10. Demanda futura vs. actual, y crecimiento esperado de la demanda de habilidades**



Lo primero que se verifica es que se mantiene el patrón, es decir, en términos generales se espera una estructura requerida de habilidades superior a la actual, pero con la misma composición. Al mismo tiempo, podemos ver que este crecimiento presenta algunas variaciones. Existe un rezago de las Capacidades Físicas, al que se le suma el de las Contenidos, Cognitivas y de Administración de Recursos: en ambos casos, crecen en una magnitud muy inferior al promedio. En el otro extremo, entre las de mayor crecimiento se ratifican RPC, Procesos y STEM. En conjunto, se espera un crecimiento del requerimiento de Habilidades Blandas un 18% superior al de las Duras. Dentro de este conjunto, las Habilidades Sociales presentan un caso particular: siendo las segundas con menor demanda en la actualidad (solo después de las Físicas), tienen un crecimiento absoluto esperado muy significativo, y la mayor tasa de crecimiento en términos porcentuales.

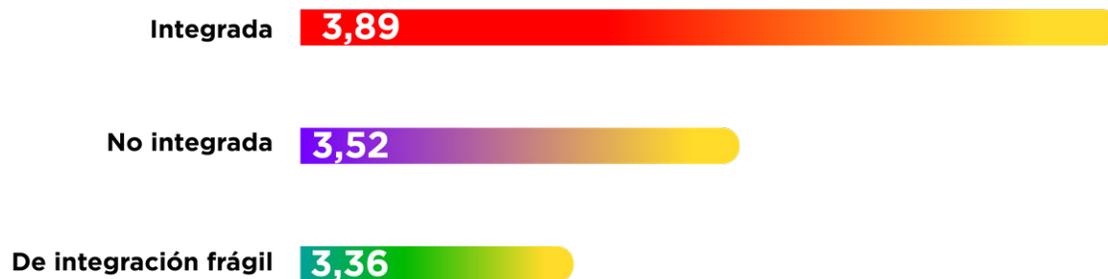
Los resultados hasta aquí presentados marcan las tendencias generales identificadas para la región que necesariamente ocultan las diferencias existentes al interior de ese promedio. Evaluaremos a continuación con mayor precisión las características de esta demanda, adentrándonos en los diversos perfiles de empresas identificados.

## 2.4. Estratificación de la muestra: liderazgos y rezagos en el camino a la integración

Como veremos a lo largo de este apartado, la comprensión de las problemáticas asociadas a la demanda de las capacidades necesarias para la integración cobra una mayor profundidad si la analizamos segmentando la muestra según los perfiles de las empresas participantes. Así, nuestra clave de lectura se apoyará sobre los tres grupos de empresas definidos previamente: Integradas, De Integración Frágil y No Integradas.

En primer lugar, se puede mencionar que las empresas Integradas son las que presentan valores más altos en su autoevaluación acerca del estándar tecnológico de su empresa, lo cual valida la concepción de que la mayor inserción es posible para aquellas empresas alineadas con el estado del arte del sector en que se desenvuelven (Gráfico 2.11). Las empresas con mayores niveles de integración expresan asimismo valores promedio más bajos de dificultad tanto en el acceso como en la incorporación de tecnologías, y verifican porcentajes muy inferiores en lo que respecta a experiencias negativas en el proceso de adopción tecnológica. Son también las que presentan por una diferencia significativa más casos de éxito en resultado y plazos en la implementación de tecnologías. Estos datos pueden apreciarse en detalle en el gráfico 2.18 que compone el siguiente apartado de este documento.

**Gráfico 2.11. Autovaloración de la empresa en términos tecnológicos, respecto al estado de la competencia (escala 1 a 5), EATEC**



Sobre la autovaloración del estado tecnológico de las empresas, resulta interesante señalar que las empresas Integradas no solo presentan los valores más altos entre los tres grupos, sino que el contexto de esta autovaloración sea probablemente más exigente. Por competir globalmente, podemos hacer el supuesto razonable de que su nivel de comparación sea el de los estándares tecnológicos mundialmente más avanzados, mientras que, en contraste, para las No Integradas, es probable que esa referencia sea regional, o más probablemente local.

Existe un perfil marcado con relación a las habilidades declaradas como clave por cada grupo: mientras las Integradas son las que más ponderan las Habilidades Técnicas, la Resolución de Problemas Complejos, las Habilidades Cognitivas y las de Administración de Recursos; las No Integradas presentan un perfil similar, aunque con valores inferiores de ponderación de las ya señaladas, e incorporando a las Habilidades en Procesos entre las claves. Las de Integración Frágil, por su parte, son las que menos ponderan todo el espectro de capacidades, con excepción de las Físicas, donde se ubican en segunda posición. De esta manera la estratificación muestra a las Integradas y No Integradas con valoraciones similares, aunque en distintos niveles, y a las de Integración Frágil con un perfil de valoraciones diferenciado.

En lo que respecta al faltante de personal adecuadamente calificado, se muestra en la tabla 2.2 que las Integradas son las que señalan más intensamente el faltante de habilidades, que alcanza un 39% de las empresas, y tienen valores más altos en STEM, Contenidos, Cognitivas y Sociales. Las de Integración Frágil principalmente, y luego las No Integradas señalan un nivel inferior de faltantes.

**Tabla 2.2. Valoración como clave y faltante de capacidades, según tipo de empresa**

	Valoración de habilidades como Clave			Faltante de habilidades		
	Integrada	Int. Frágil	No integrada	Integrada	Int. Frágil	No integrada
Cognitivas	78%	48%	68%	42%	22%	28%
Sociales	63%	48%	65%	43%	22%	26%
Contenidos	62%	36%	56%	46%	30%	34%
Procesos	68%	56%	72%	43%	31%	33%
Sistemáticas	75%	56%	69%	37%	26%	32%
RPC	77%	61%	77%	38%	26%	34%
<b>Blandas</b>	<b>70%</b>	<b>51%</b>	<b>68%</b>	<b>42%</b>	<b>26%</b>	<b>31%</b>
STEM	72%	48%	59%	47%	23%	39%
Adm. de recursos	77%	64%	74%	34%	23%	29%
Técnicas	80%	66%	72%	38%	20%	27%
<b>Duras</b>	<b>76%</b>	<b>59%</b>	<b>69%</b>	<b>40%</b>	<b>22%</b>	<b>32%</b>
Físicas	53%	60%	63%	21%	13%	19%

En términos del crecimiento esperado de demanda de habilidades, se mantiene el mismo ordenamiento decreciente, el principal crecimiento lo esperan las Integradas, luego las No Integradas y por último las de Integración Frágil en lo que refiere a las Habilidades Blandas y Duras, no así para las Físicas, donde el orden se invierte (Tabla 2.3).

Las Integradas tienen una marcada expectativa de crecimiento en las Habilidades Duras, mientras que para las Blandas se divide de forma pareja con las empresas de tipo No Integrada, donde ambos grupos esperan crecimiento a niveles similares.

La principal preocupación de las empresas Integradas se basa en poder satisfacer las Capacidades Cognitivas, en segundo lugar, las STEM y luego la Resolución de Problemas Complejos. Por su parte, las No Integradas tienen mayor preocupación por las Habilidades Sistemáticas, la Resolución de Problemas Complejos y las STEM. En contraste con las Integradas, esta preocupación es relativamente más homogénea para todas las capacidades, en particular si no se consideran las Físicas. (Tabla 2.3).

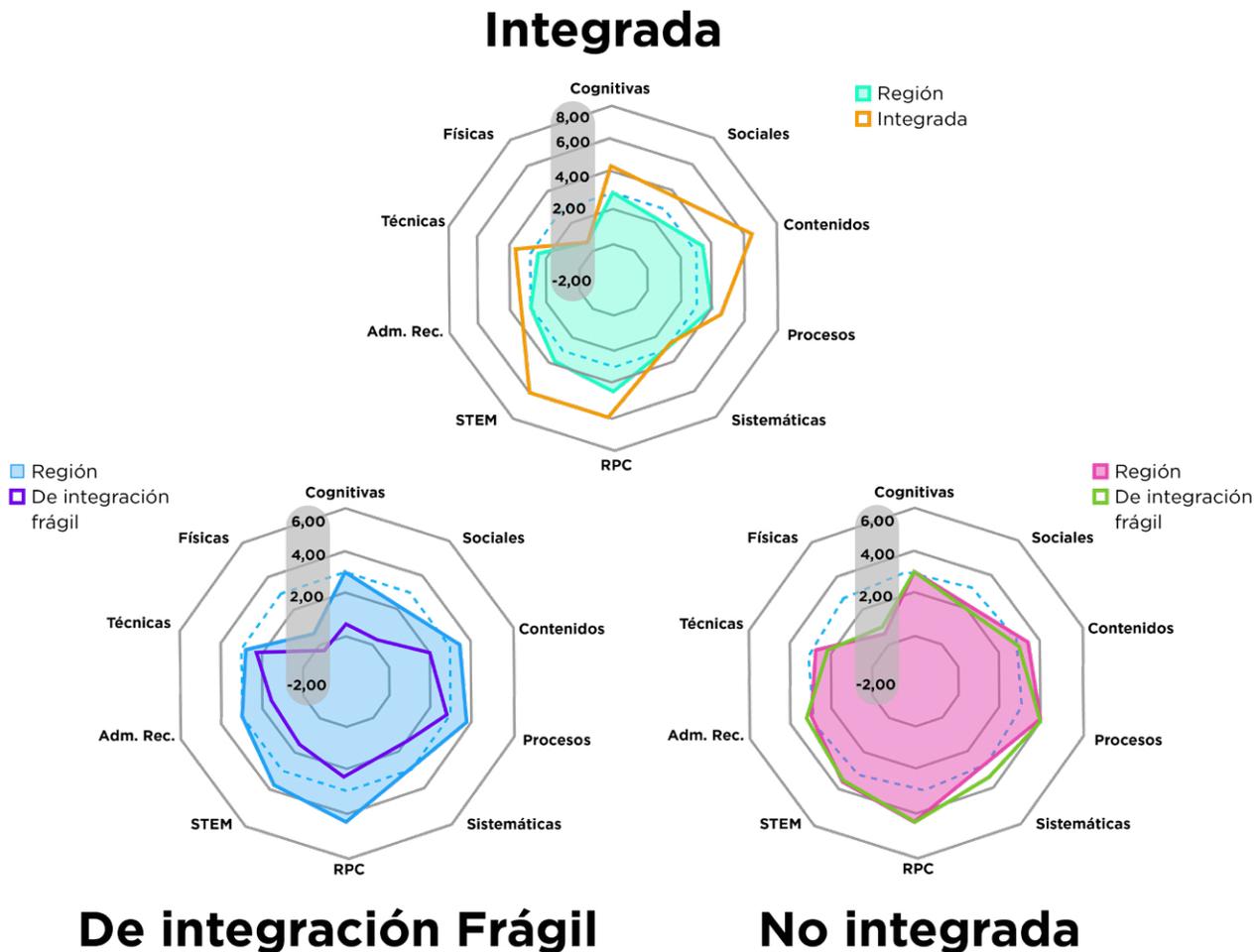
**Tabla 2.3. Expectativa de crecimiento de demanda para cada capacidad, y dificultad prevista para satisfacerla, según tipo de empresa**

	Demanda de habilidad crecerá			Preve dificultades en poder satisfacerla		
	Integrada	Int. Frágil	No integrada	Integrada	Int. Frágil	No integrada
Cognitivas	75%	47%	62%	21%	15%	17%
Sociales	68%	46%	64%	18%	13%	19%
Contenidos	66%	45%	61%	15%	16%	18%
Procesos	70%	49%	70%	16%	12%	19%
Sistemáticas	76%	49%	69%	14%	13%	20%
RPC	75%	51%	69%	18%	15%	20%
<b>Blandas</b>	<b>72%</b>	<b>48%</b>	<b>66%</b>	<b>17%</b>	<b>14%</b>	<b>19%</b>
STEM	76%	50%	64%	18%	14%	20%
Adm. de recursos	73%	51%	69%	11%	12%	16%
Técnicas	79%	54%	69%	16%	13%	17%
<b>Duras</b>	<b>76%</b>	<b>52%</b>	<b>67%</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>
Físicas	42%	50%	50%	7%	12%	12%

Lo expuesto previamente tiene como corolario un índice de demanda de habilidades (IDH) donde para las Integradas la principal valoración resulta en la Resolución de Problemas Complejos, las Habilidades de Contenidos y las STEM, ubicando en términos generales los valores de las Integradas por encima del promedio.

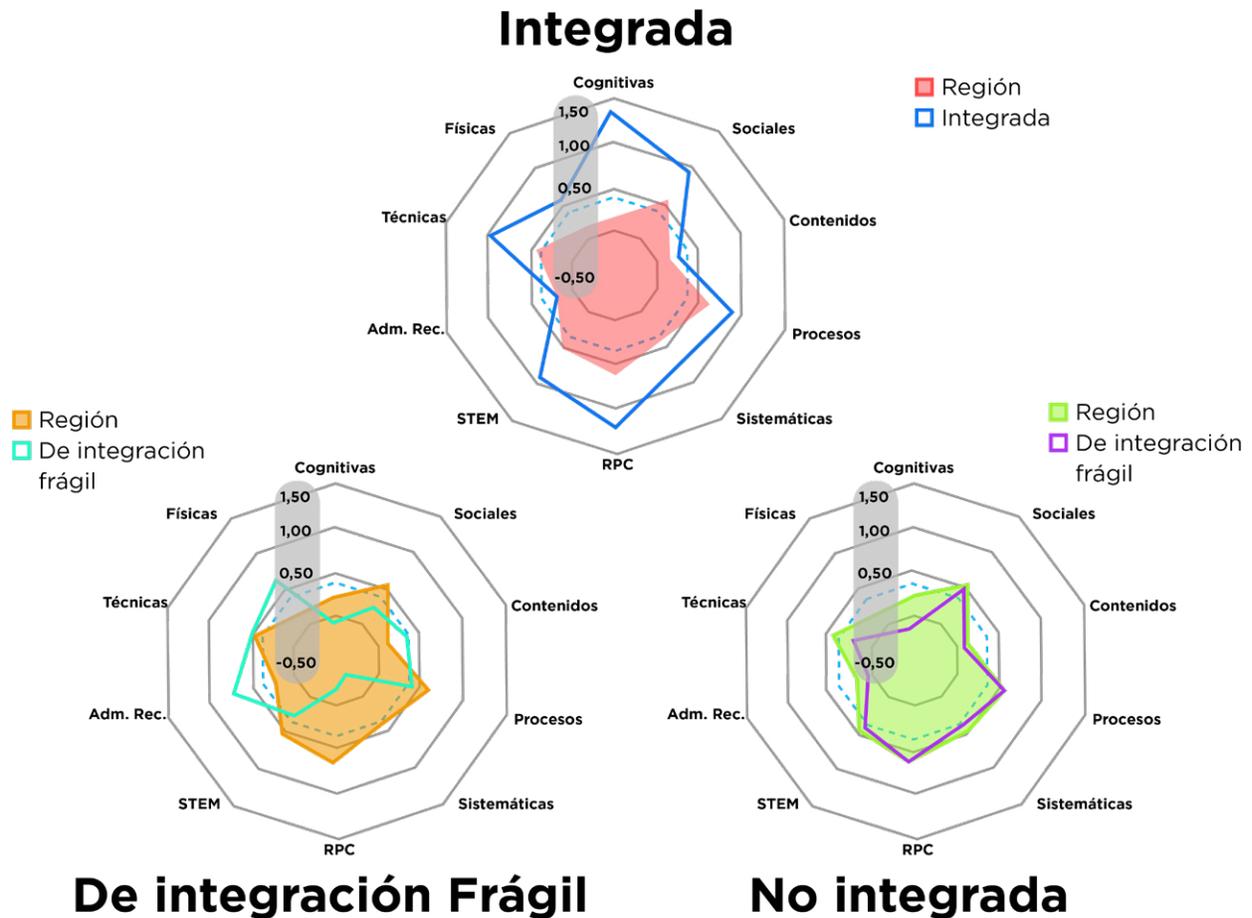
Por su parte, las No Integradas tienen un valor acoplado al promedio general del índice mientras que en las de Integración Frágil todos los valores se ubican por debajo del promedio (Gráfico 2.12).

**Gráfico 2.12. Índice de demanda actual de habilidades, según tipo de empresa**



En lo que refiere a la demanda futura, se mantiene el ordenamiento, aunque expresando con claridad la dinámica desigual de los distintos grupos de empresas (Gráfico 2.13). En primer lugar, resulta muy marcado el crecimiento esperado en la demanda de habilidades de las empresas Integradas, que tiene sus máximos en RPC y Cognitivas, seguidas de STEM, Técnicas y Sociales. Las No Integradas mantienen un comportamiento cercano o por debajo del promedio, volcándose en particular a las Habilidades Blandas. Por último, en las de Integración Frágil el patrón de crecimiento de demanda se diferencia claramente del resto, concentrándose en Administración de Recursos y Físicas.

Gráfico 2.13 Crecimiento esperado de la demanda de habilidades, según tipo de empresa



## 2.5. La importancia del diagnóstico de habilidades en el proceso de penetración tecnológica

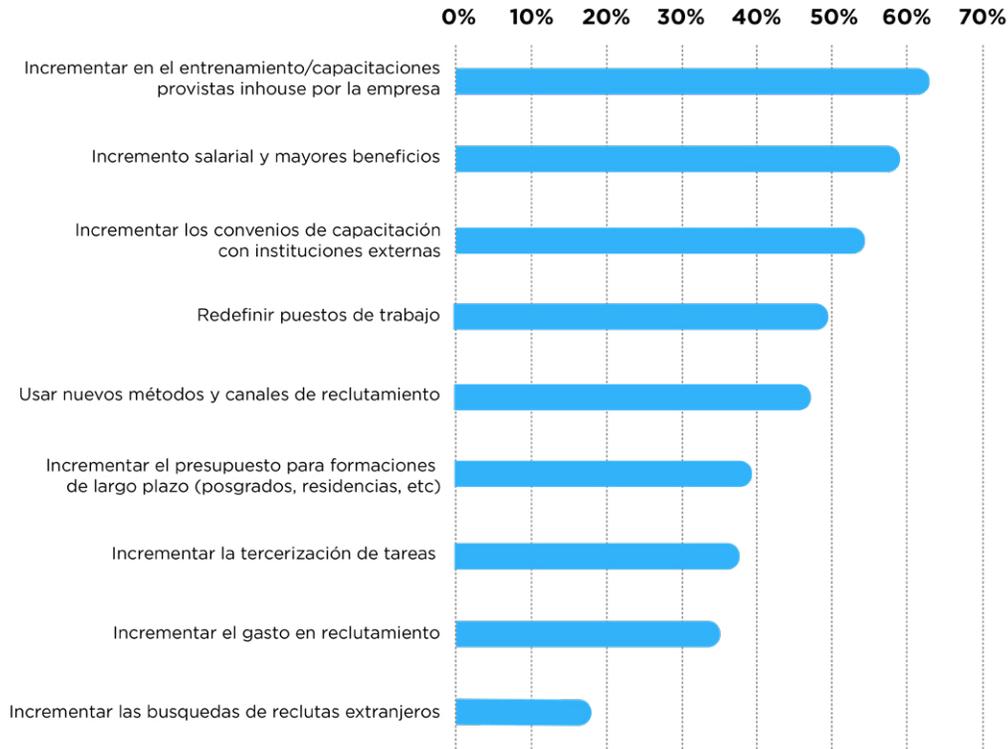
Si bien se cuenta con una extensa bibliografía referida al proceso de equiparación tecnológica de las empresas de América Latina y el Caribe, el enfoque mayoritario de la misma es realizado desde el lado de las tecnologías, no de las capacidades. Se suele analizar a aquellas empresas, locales o globales, que han tenido procesos exitosos de penetración tecnológica que le permitieron consolidar su integración comercial e indagar los comportamientos de estas en lo que refiere a las prácticas tecnológicas y productivas que han incorporado. Este trabajo por su parte busca aportar un enfoque centrado en las habilidades con las que cada empresa cuenta para enfrentar este proceso, sin obviar que existe una amplia gama adicional de factores organizacionales, estratégicos e institucionales inherentes a cada región analizada, que influye en el proceso de progreso tecnológico.

El punto de inicio de este análisis refiere al proceso de diagnóstico realizado por las mismas empresas. Dentro del universo de más de mil encuestadas, el 22% ha declarado realizar acciones tendientes a detectar la brecha de capacidades que resulta de comparar las habilidades con las que la compañía cuenta entre su dotación de personal y las requeridas para llevar adelante sus actividades.

En segundo lugar, es importante examinar en qué medida y cuáles son las acciones correctivas que se toman para achicar esta brecha detectada (Gráfico 2.14). En este caso más de 60% de las empresas destina recursos a la realización de capacitaciones *in-house*, siendo esta la estrategia más utilizada por ellas. Se ubican a continuación la mejora de condiciones salariales en busca de atraer aquellas habilidades que sean escasas, y en tercer lugar la aplicación de recursos para realizar capacitaciones externas. En último lugar se ubica el reclutamiento de personal extranjero, el cual puede verse limitado en la actualidad por imposibilidades técnicas inherentes a cada sector y por

la existencia de regulaciones, aunque la creciente magnitud de empresas prestadoras de servicios y el surgimiento de plataformas que permiten la contratación remota de personal, pueden habilitar un crecimiento de esta modalidad en el futuro. Esta tendencia se ve reflejada en la Tabla 2.4 donde se observa que un 24% de las empresas utiliza actualmente la modalidad de teletrabajo, y un 33% visualiza un crecimiento en esta modalidad, ubicándola entre las de mayor cambio esperado.

**Gráfico 2.14. Porcentaje de empresas que realizan actividades para suplir la brecha de habilidades**

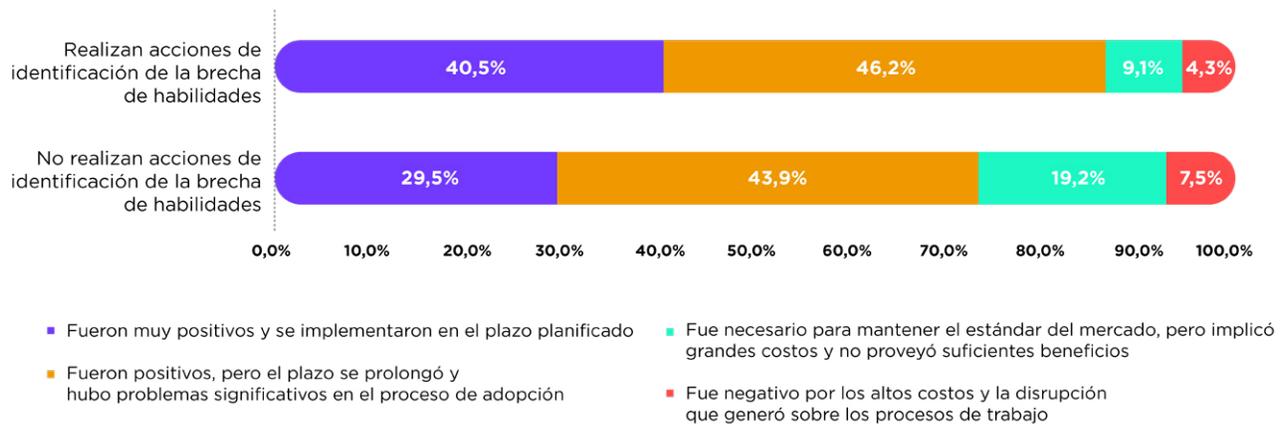


**Tabla 2.4. Porcentaje de empresas que utiliza la modalidad de trabajo**

Modalidad	La utiliza en la actualidad	En el futuro			Tendencia
		Se incrementará	Se mantendrá estable	Se reducirá	
Presencial a tiempo completo	96%	19%	56%	20%	▼
Conformación de equipos ágiles o equipos Scrum	43%	34%	30%	6%	▲
Presencial con horarios flexibles	42%	31%	39%	7%	▲
Presencial a tiempo parcial	41%	23%	44%	9%	▲
Teletrabajo regular (al menos 1 día a la semana)	24%	33%	28%	7%	▲

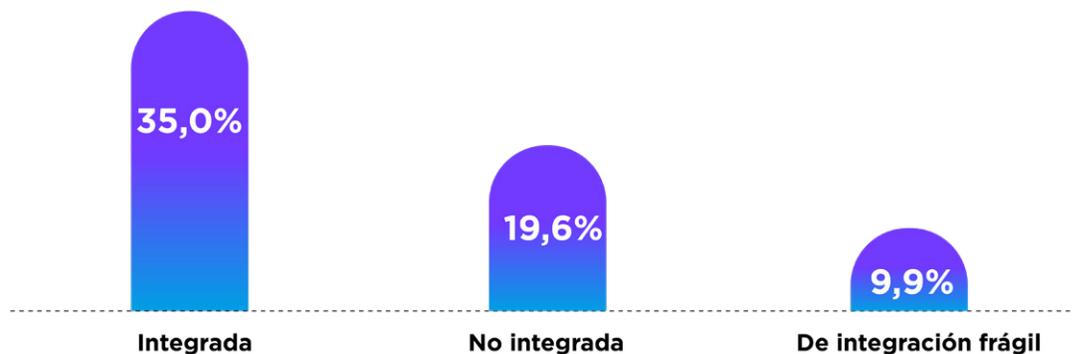
Asimismo, son las empresas que realizan actividades de identificación de la brecha las que han tenido mayor éxito en los procesos de adopción tecnológica. Como fue señalado previamente, estas empresas aventajan a las que no las realizan en un 37% -10 puntos porcentuales- en las experiencias positivas de adopción tecnológica, extendiéndose esta diferencia a 13pp si incluimos los procesos exitosos pero que contaron con alguna dificultad (Gráfico 2.15).

**Gráfico 2.15. Experiencia de las empresas en los procesos de implementación de nuevas tecnologías**



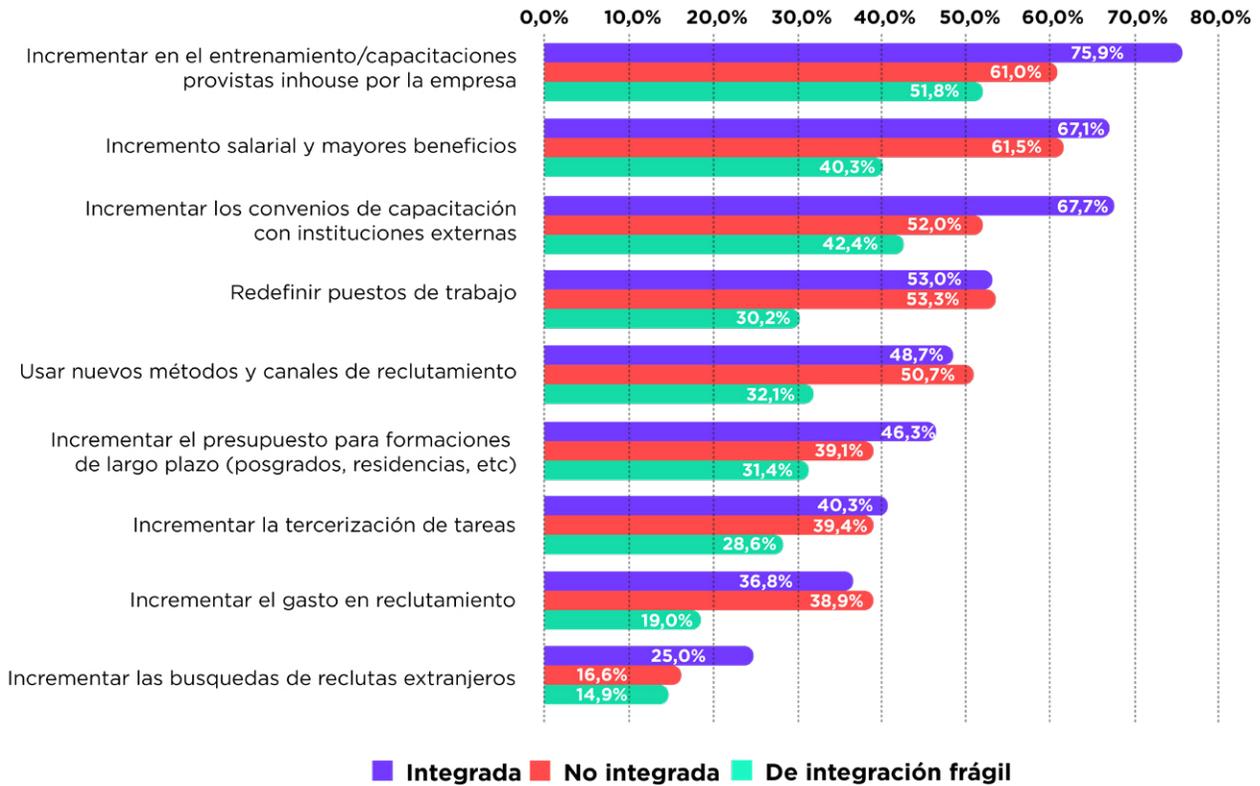
Resulta asimismo de interés para los puntos aquí analizados, describir la estratificación planteada en el apartado previo. La primera conclusión que esto permite realizar es que el grupo identificado como el de mayor dinámica en la demanda de habilidades e incorporación tecnológica, es decir, el grupo de las Integradas, es también el que más proactivo se muestra a la hora de realizar programas que le permitan identificar sus brechas internas de habilidades, develando el valor de este tipo de acciones para las empresas más dinámicas de la economía. Es notable asimismo la diferencia en lo difundido de la realización de estas actividades respecto a los otros dos grupos identificados: mientras que 35 de cada 100 empresas Integradas cuentan con programas para identificar brechas de habilidades internas, entre las No Integradas lo hacen 20 de cada 100, y las de Integración Frágil solo 10 (Gráfico 2.16).

**Gráfico 2.16. Empresas que cuentan con programas para identificar las brechas de habilidades**



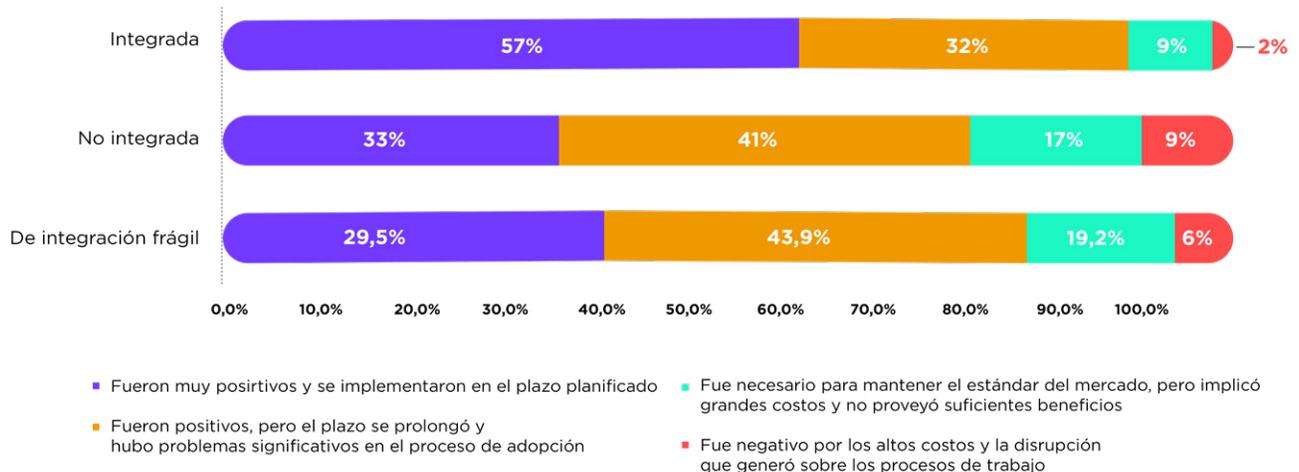
Dicho dinamismo se ve reflejado no solo en los procesos de diagnóstico, sino también en la realización de actividades que buscan cubrir las brechas de capacidades: las empresas Integradas son las que realizan en mayor medida capacitaciones *in-house*, otorgamiento de beneficios salariales, convenios para capacitaciones externas, financiamiento de posgrados, tercerización de tareas y reclutamientos en el extranjero. Por su parte, las empresas de Integración Frágil confirman su postura más rezagada, con solo un 10% realizando actividades de identificación de brecha, son el agrupamiento que menos acciones de capacitación aplica en todas las opciones evaluadas (Gráfico 2.17): un 38% menos que las Integradas y 29% menos que las No Integradas.

**Gráfico 2.17. Porcentaje de empresas que realizan actividades para suplir la brecha de habilidades, según agrupamiento**



Los resultados demuestran que los actores más activos en la realización de procesos de identificación de brechas de capacidades y en la toma de acciones para suplir los faltantes hallados son el grupo de empresas Integradas; también son las que demuestran mayor eficacia en la implementación de nuevas tecnologías. Un 58% han concretado sus planes de adopción tal como lo habían estimado, y el 32% lo han completado satisfactoriamente, aunque con alguna medida de retraso, totalizando entre ambas respuestas un 85% de valoración positiva sobre los procesos de adopción tecnológica (Gráfico 2.18).

**Gráfico 2.18. Experiencia de las empresas en los procesos de implementación de nuevas tecnologías, según agrupamiento**



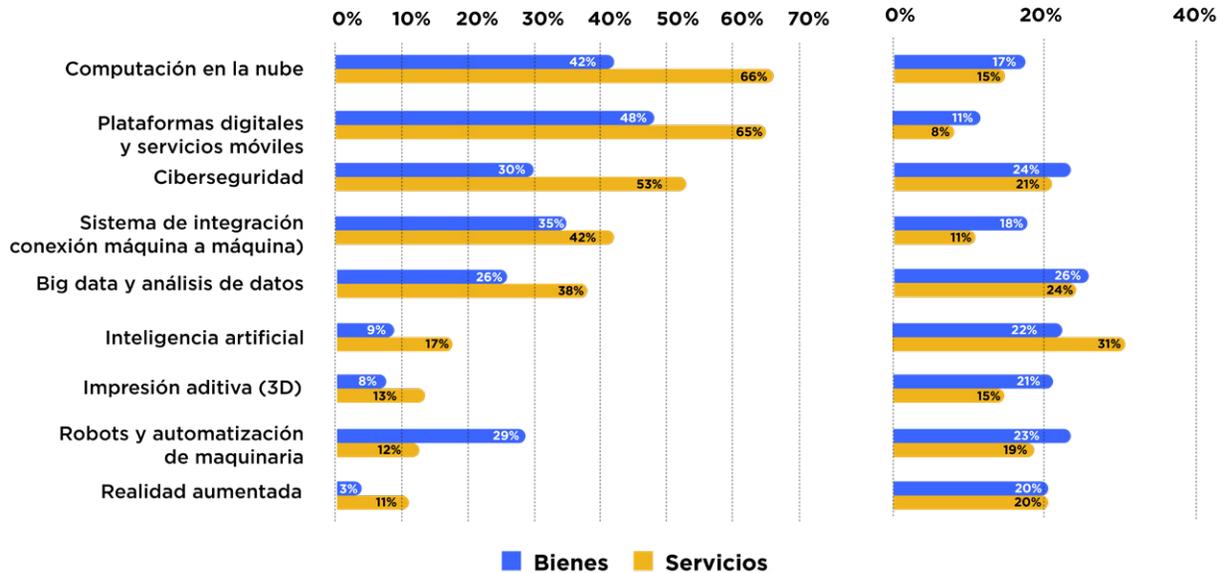
En suma, habiendo caracterizado previamente la situación actual y las perspectivas de demanda de capacidades en la región, y provisto una mirada sobre los agrupamientos relevantes para comprender de forma más precisa a los actores, en esta sección destacamos algunas pautas de comportamiento que actúan en sincronía con dicha demanda. Sin buscar establecer relaciones causales estrictas, queda evidenciado que las empresas más activas en lo que refiere a identificación de las brechas de habilidades y capacitación, son las más preocupadas por contar con los recursos humanos adecuados, lo que podría explicar el hecho que se encuentren en una posición sustancialmente más favorecida para encarar los procesos de adopción tecnológica necesarios para integrarse de manera sustentable y competitiva. La revisión de esta experiencia cobra entonces importancia no solo para las empresas que estén evaluando la implementación de estas actividades, sino también como referencia del valor que dichas acciones tienen para los responsables de construir políticas públicas.

## 2.6. Bienes y Servicios

Independientemente de la existencia de tecnologías específicas aplicadas a cada rama de la industria, el surgimiento de nuevas tecnologías que cuentan con una relevancia transversal a la totalidad de los sectores ha colaborado en el proceso de servitización y globalización de la economía. Es por eso que la presente sección presenta un análisis comparado entre las ramas de actividad de Bienes y Servicios en lo que refiere a la adopción de nuevas tecnologías, la implementación de métodos de trabajo no tradicionales, y en la demanda de habilidades.

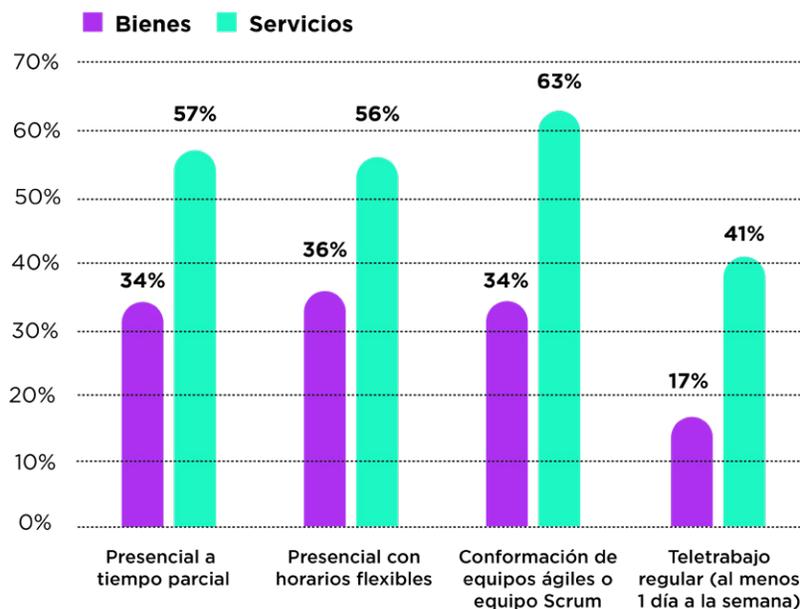
Respecto a la adopción de nuevas tecnologías, con excepción de la robotización y automatización, las empresas prestadoras de Servicios -en particular los de Informática y Telecomunicaciones- muestran un mayor grado de incorporación de tecnologías disruptivas, destacándose la penetración del uso de computación en la nube y de plataformas móviles, tal como puede observarse en el Gráfico 2.19. Aun así, el panorama futuro muestra un ritmo de adopción esperado de mayor magnitud en las compañías productoras de bienes, lo cual podría indicar un proceso de penetración tecnológica de distintas velocidades. Asimismo, y aunque el proceso de servitización no es nuevo, parece encontrarse en constante expansión el campo de acción de las actividades consideradas de Servicios, observándose, por ejemplo, una mayor adopción de las empresas de Servicios de la impresión 3D, que alcanza el 13% de las empresas encuestadas, tecnología habitualmente asociada a la producción de bienes.

**Gráfico 2.19. Utilización actual de tecnologías según rubro bienes o servicios y crecimiento futuro esperado**

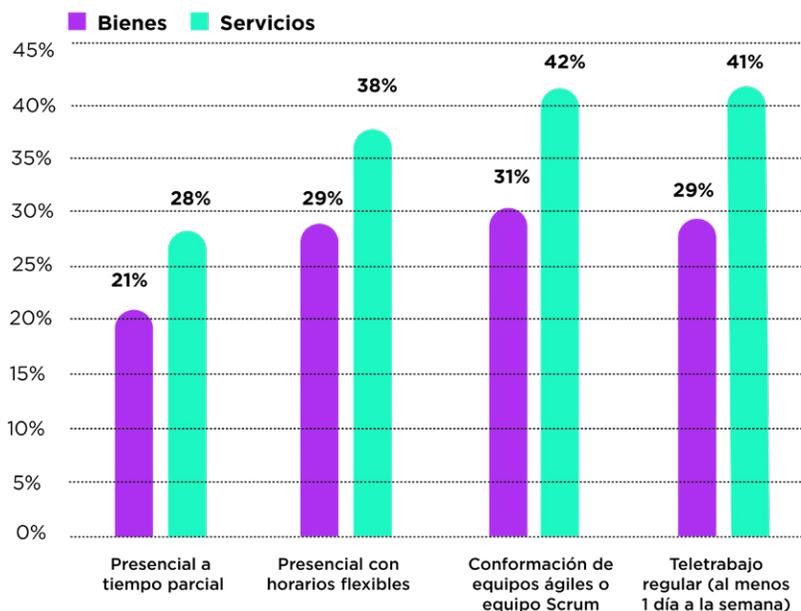


En lo que respecta a las nuevas formas de organización, y tal como se observa en el Gráfico 2.20, las modalidades de trabajo no tradicionales son utilizadas con mayor frecuencia en el sector de Servicios, y en estos sectores es donde mayor incremento de estas prácticas se espera para el futuro cercano. Es evidente que el perfil tecnológico y las características inherentes de sus procesos de trabajo así lo permiten. De todas formas, y a pesar de que el proceso de cambio en las formas de trabajo seguirá siendo liderado por las empresas de Servicios, las empresas productoras de Bienes también esperan un crecimiento en la adopción de estas nuevas modalidades: tal como se desprende del gráfico 2.20, 3 de cada 10 empresas productoras de bienes prevén incrementar su uso de trabajo con horarios flexibles, teletrabajo regular y conformación de equipos ágiles.

**Gráfico 2.20. Uso actual de modalidades de trabajo**

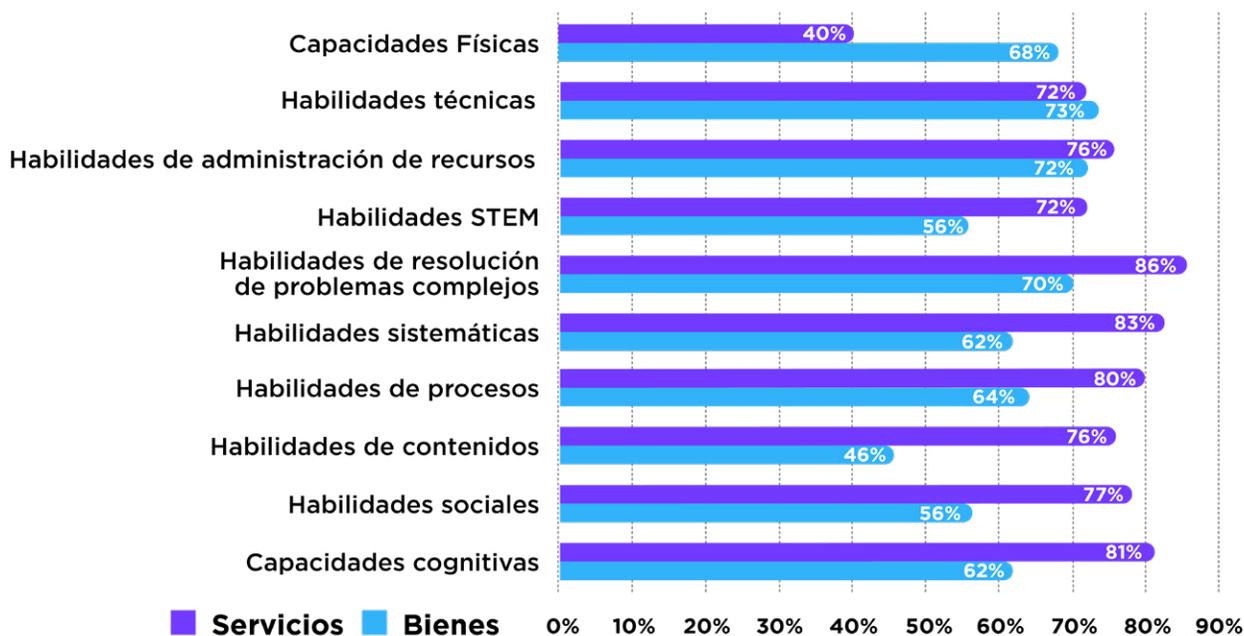


**Gráfico 2.21 Incremento en el uso de la modalidad**



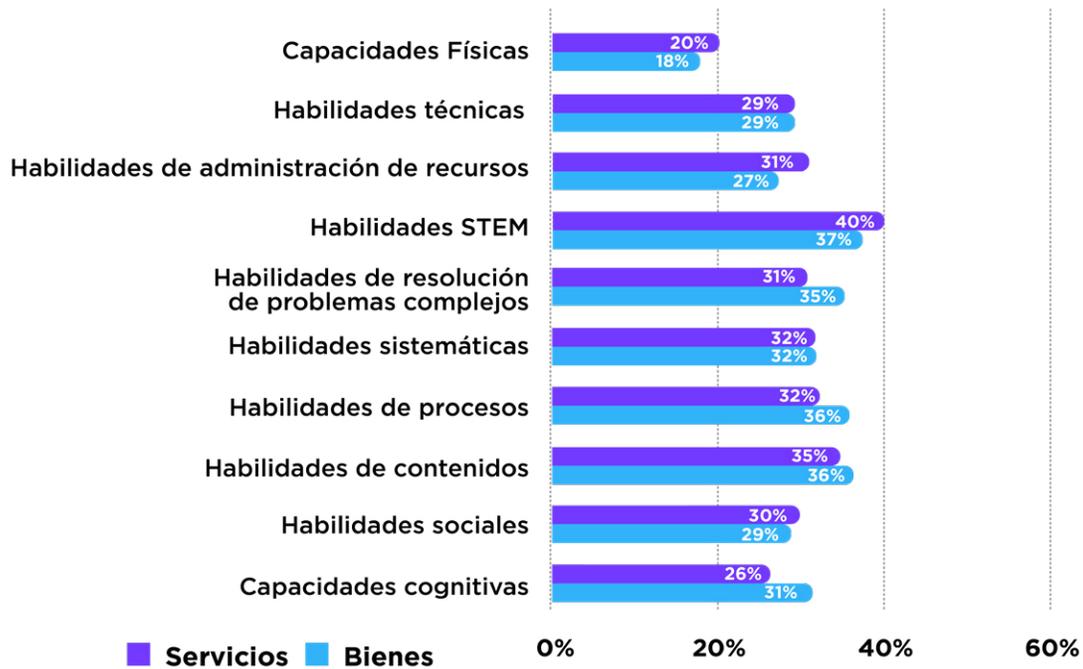
Lo dicho en materia de adopción tecnológica y respecto del crecimiento de las nuevas modalidades de trabajo, tiene su repercusión en lo que refiere a las habilidades requeridas por las empresas. Aquí puede verificarse que, como lo muestra el Gráfico 2.22, con excepción de las Capacidades Físicas y las Técnicas, las restantes habilidades son consistentemente más valoradas como clave por las empresas de servicios. Las diferencias más marcadas se dan en la valoración de Habilidades Blandas, particularmente las de Contenidos, Sociales y Capacidades Cognitivas.

**Gráfico 2.22. Habilidades identificadas como clave, según tipo de actividad**



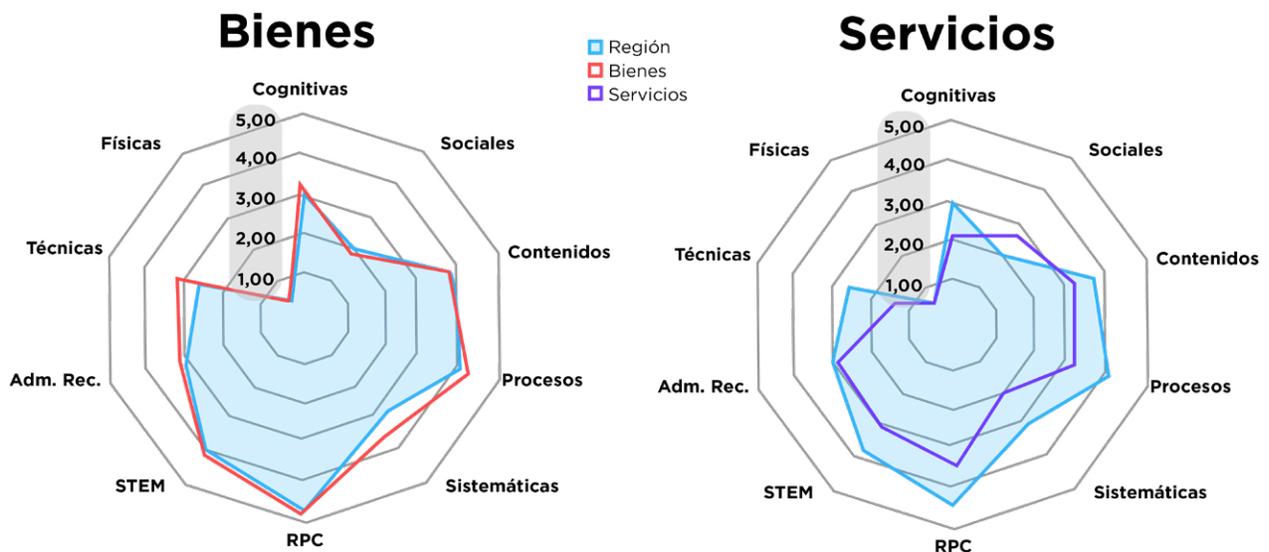
En contraste, al analizar el faltante de habilidades que declaran las empresas, las diferencias entre Bienes y Servicios parecen achicarse. En este sentido y según se puede observar en el Gráfico 2.23, los niveles de faltante muestran una elevada homogeneidad entre ambos sectores. Esto podría abonar la idea de una mayor posibilidad de rotación horizontal entre sectores de los trabajadores, y que las dificultades para satisfacer las necesidades de habilidades podrían estar asociadas a factores de oferta.

**Gráfico 2.23. Faltantes de habilidades**



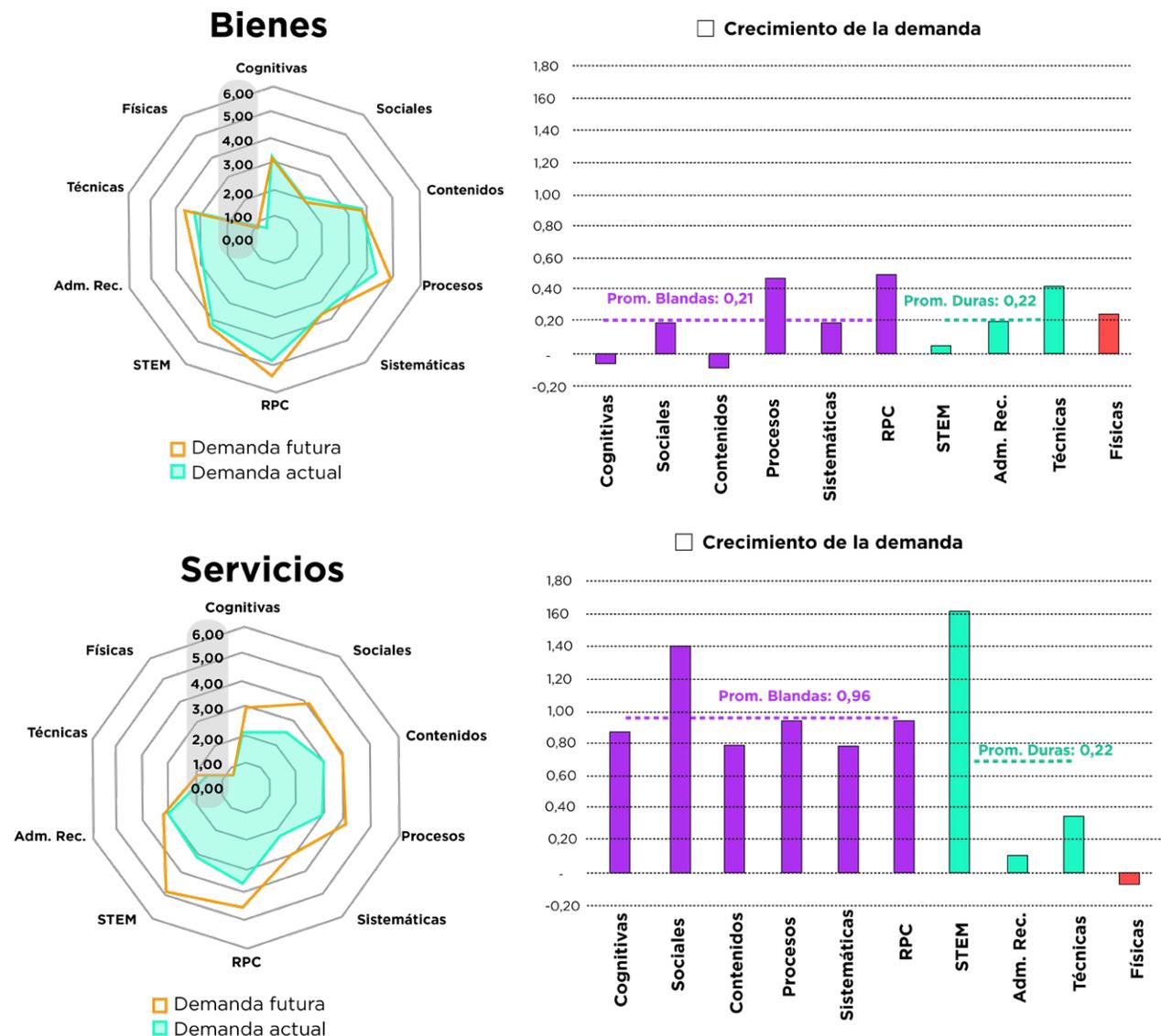
El Índice de Demanda de Habilidades (IDH), cuya construcción fuera detallada en la sección 2.3, muestra que en la actualidad tanto el sector Bienes como el sector Servicios presentan un patrón de comportamiento cercano al promedio, ambos con una marcada demanda de Resolución de Problemas Complejos. Aun así, se destaca que el sector de servicios presenta un nivel de demanda relativamente inferior, en promedio un 27% si excluimos las Habilidades Sociales y las Físicas (Gráfico 2.24).

**Gráfico 2.24. Demanda actual más comprimida en Servicios, pero fuerte expansión esperada**



Al analizar la demanda futura, el comportamiento diferenciado entre ambos sectores se hace más evidente; mientras las empresas de Bienes mantienen un patrón de crecimiento más comprimido, y cercano al promedio, las compañías proveedoras de Servicios prevén una demanda muy creciente de habilidades. Entre ellas se destacan particularmente las STEM, así como el espectro completo de las Blandas, particularmente las Sociales (Gráfico 2.25).

Gráfico 2.25. Demanda futura vs. actual, y crecimiento esperado de la demanda de habilidades



## 2.7. Mirada comparativa entre países

En este análisis de la demanda de habilidades, en último lugar presentaremos los datos desagregados por país, buscando resaltar los perfiles de cada uno, así como identificar las características y factores institucionales que los definen.

### Perfil tecnológico

En primer lugar, en lo que respecta a los perfiles tecnológicos de los países, podemos encontrar situaciones con diferencias marcadas, y algunos resultados no intuitivos y, por lo tanto, interesantes de ser investigados.

Así, si bien en Argentina es donde se presentan los porcentajes más altos de empresas que declaran realizar actividades de I+D, sus niveles de adopción de tecnologías disruptivas son en promedio los más bajos de la región. También presentan dificultades para acceder a tecnologías específicas, y resultados mixtos en lo que refiere a su valoración de dichos procesos de adopción, predominando las experiencias en donde se presentaron dificultades en la implementación. Por último, este perfil se condice con el nivel de valoración tecnológica por parte de las empresas, el más bajo de la

región. Un elemento que podemos identificar como posible causa de esta situación es que el gasto asociado a dichas actividades de I+D no es tan significativo, del 12% sobre las ganancias (Tabla 2.5), además de presentar los porcentajes más altos de la región en lo que respecta a dificultades para la realización o implementación de *upgrades* tecnológicos (Tabla 2.7). En este sentido, se presenta la interrogante respecto a la posibilidad de evaluar la calidad o efectividad de las actividades de I+D.

El caso inverso al argentino parece ser el mexicano: con valores muy bajos de actividades de I+D, presenta los mayores promedios de adopción de nuevas tecnologías, destacándose el Liderazgo en Computación en la Nube, Inteligencia Artificial, Robots y Automatización y Simulación de Entornos Virtuales. Esta situación, nuevamente, se ve reflejada en los niveles promedio de autovaloración tecnológica, que se ubican en los mayores de los cinco países analizados. Nuevamente, y en contraste con Argentina, México señala porcentajes bajos en lo que respecta a dificultades para la realización de mejoras en las prácticas tecnológicas, pero además presenta niveles muy altos de inversión en I+D. Así, si bien es bajo el porcentaje de empresas que realizan estas actividades, las mismas son de una dimensión mucho mayor, probablemente implicando un mayor impacto.

El otro país que lidera los índices de adopción tecnológica es Brasil, con el añadido que presenta niveles elevados de actividades de I+D, señala escasas dificultades a la hora de acceder a tecnologías específicas, y tiene un grado de autovaloración tecnológica elevado. En términos de tecnologías adoptadas, se destaca en Plataformas, Ciberseguridad, Realidad Aumentada y Sistemas de Integración.

En Chile podemos encontrar niveles de actividades de I+D intermedios, al igual que de adopción tecnológica, no obstante, lidera en términos de procesos de adopción positivos y en las menores dificultades en su implementación. También se destacan en Chile los niveles de adopción de la impresión aditiva, que resultan los más altos de la región.

Finalmente, en el caso de Colombia encontramos una situación más cercana a la de Argentina, con valores de adopción tecnológica bajos, dificultades en el acceso a tecnologías específicas, y una baja autovaloración tecnológica por parte de las empresas, aunque combinado con valores bajos de realización de actividades de I+D.

**Tabla 2.5. Porcentaje de empresas que realizan actividades de I+D, valoración de los procesos de adopción tecnológica, dificultades para acceder a tecnologías específicas, e identificación del nivel tecnológico propio respecto a la competencia**

	Actividades de I+D			Procesos de adopción tecnológica			
	Realiza inversiones en I+D	No realiza pero tiene planeado hacerlo en el próximo año	Promedio de I+D sobre ganancias	Fueron muy positivos	Fueron positivos, aunque con dificultades en la adopción	Dificultades para acceder a alguna tecnología específica	Autovaloración tecnológica
Argentina	43%	20%	12%	28%	38%	29%	3,39
Brasil	30%	35%	6%	30%	37%	15%	3,60
México	12%	16%	30%	35%	38%	19%	3,79
Chile	32%	16%	18%	49%	20%	15%	3,56
Colombia	23%	19%	7%	26%	38%	22%	3,42
<b>TOTAL</b>	<b>28%</b>	<b>21%</b>	<b>13%</b>	<b>34%</b>	<b>33%</b>	<b>20%</b>	<b>3,56</b>

**Tabla 2.6 Porcentaje de empresas que utilizan las tecnologías señaladas y la consideran un aspecto central de su negocio**

	Big Data /Analytics	Plataformas digitales y mobile	Computación en la nube	Inteligencia artificial	Ciberseguridad	Robots y automatización	Impresión aditiva (3d)	Sistema de integración	Simulación de entornos virtuales	Realidad aumentada
Argentina	16%	37%	33%	5%	19%	25%	3%	32%	22%	3%
Brasil	42%	72%	58%	15%	52%	23%	7%	55%	15%	8%
México	41%	66%	67%	18%	48%	29%	11%	44%	22%	5%
Chile	23%	37%	32%	10%	27%	21%	15%	21%	8%	6%
Colombia	21%	45%	44%	7%	35%	15%	5%	23%	11%	5%
<b>TOTAL</b>	<b>29%</b>	<b>51%</b>	<b>46%</b>	<b>11%</b>	<b>36%</b>	<b>22%</b>	<b>9%</b>	<b>35%</b>	<b>13%</b>	<b>5%</b>

**Tabla 2.7. Problemas asociados a la implementación y situación tecnológica actual de las empresas**

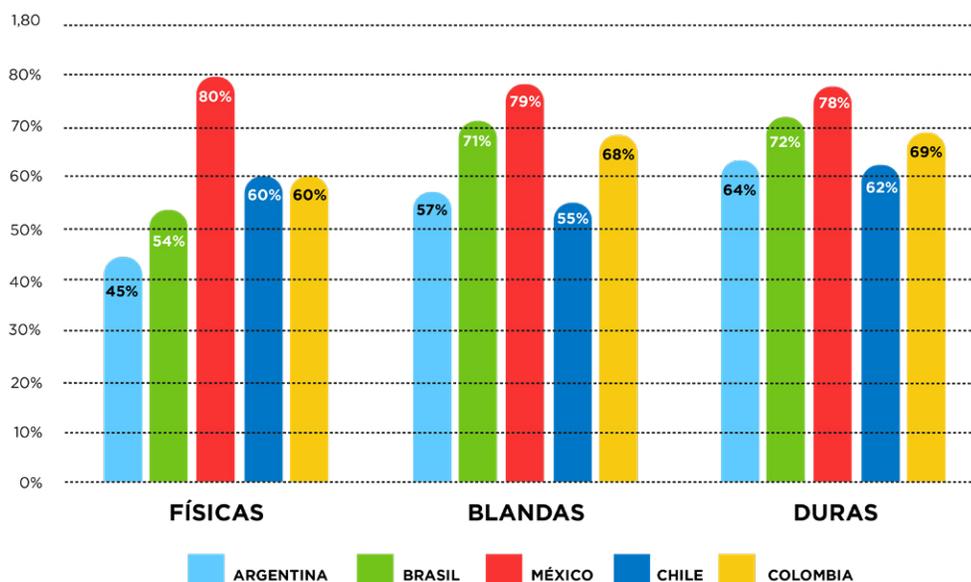
	La actualización tecnológica no está jerarquizada dentro de las prioridades de la empresa	No se cuenta con los recursos humanos adecuados para iniciar una transición	Ausencia de soluciones adaptadas a las necesidades y tamaño de la empresa	Insuficiente financiamiento para implementar tecnologías ya identificadas
Argentina	7%	10%	12%	29%
Brasil	8%	7%	10%	29%
México	6%	8%	6%	16%
Chile	10%	10%	6%	8%
Colombia	8%	8%	8%	18%
<b>TOTAL</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>8%</b>	<b>19%</b>

## Perfiles de demanda de habilidades

México es el único país donde las Capacidades Físicas son ponderadas como clave en mayor medida que las Habilidades Blandas y Duras. Asimismo, presenta los valores más altos de valoración, para todas las familias de habilidades, y con una elevada homogeneidad. Por último, exhibe los valores mínimos de faltante de personal en las tres categorías (Gráfico 2.26 y Tabla 2.8).

Nuevamente, Argentina aparece como un contrapunto de México, siendo el país donde son menos ponderadas las Capacidades Físicas, al tiempo que presentan la mayor diferencia relativa respecto a las Habilidades Duras. Se verifica una elevada heterogeneidad en la valoración de habilidades, además de presentar valores máximos en lo que refiere a faltante de personal con Habilidades Blandas y Duras. Brasil también presenta niveles muy altos de heterogeneidad en la valoración de habilidades, y aun contando con faltantes de personal en promedio bajos, se destaca por señalar los mayores niveles de exceso de personal calificado para las diversas habilidades, alcanzando valores del 29% para Técnicas, 27% para Físicas, y 26% para Sistemáticas, Sociales y STEM.

**Gráfico 2.26. Valoración de las habilidades como clave, por país**



Por último, Chile y Colombia muestran en ambos casos una consistente homogeneidad en la valoración de las habilidades. Sin embargo, mientras que en Chile dicha homogeneidad se presenta también en la dotación de personal, siendo el país con niveles más parejos de faltante de personal calificado en las tres categorías analizadas, en Colombia se presentan valores muy altos en lo que refiere a faltante de personal con Habilidades Blandas y Duras, y valores promedio para las Físicas.

**Tabla 2.8. Porcentaje de empresas que identifican a la habilidad como clave para su negocio, y porcentaje de empresas que señalan un faltante en las mismas**

Habilidades Clave	Cognitivas	Sociales	Contenidos	Procesos	Sistemáticas	RPC	STEM	Adm. Rec.	Técnicas	Físicas
Argentina	58%	49%	39%	61%	64%	73%	54%	67%	71%	45%
Brasil	74%	75%	61%	75%	68%	76%	61%	79%	76%	54%
México	79%	74%	71%	86%	77%	86%	70%	82%	84%	80%
Chile	60%	49%	42%	48%	65%	67%	59%	65%	63%	60%
Colombia	66%	66%	60%	78%	67%	74%	59%	75%	73%	60%
<b>TOTAL</b>	<b>67%</b>	<b>62%</b>	<b>54%</b>	<b>69%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>	<b>60%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>60%</b>
Habilidades Faltantes	Cognitivas	Sociales	Contenidos	Procesos	Sistemáticas	RPC	STEM	Adm. Rec.	Técnicas	Físicas
Argentina	43%	51%	50%	51%	43%	50%	52%	41%	46%	18%
Brasil	28%	21%	31%	34%	27%	36%	27%	20%	19%	17%
México	18%	13%	25%	17%	24%	24%	31%	22%	15%	9%
Chile	31%	27%	31%	30%	22%	21%	37%	26%	31%	24%
Colombia	30%	35%	45%	43%	46%	42%	45%	35%	36%	22%
<b>TOTAL</b>	<b>30%</b>	<b>29%</b>	<b>36%</b>	<b>35%</b>	<b>32%</b>	<b>34%</b>	<b>38%</b>	<b>28%</b>	<b>29%</b>	<b>18%</b>

Gráfico 2.27. Habilidades señaladas como clave y faltantes de habilidades

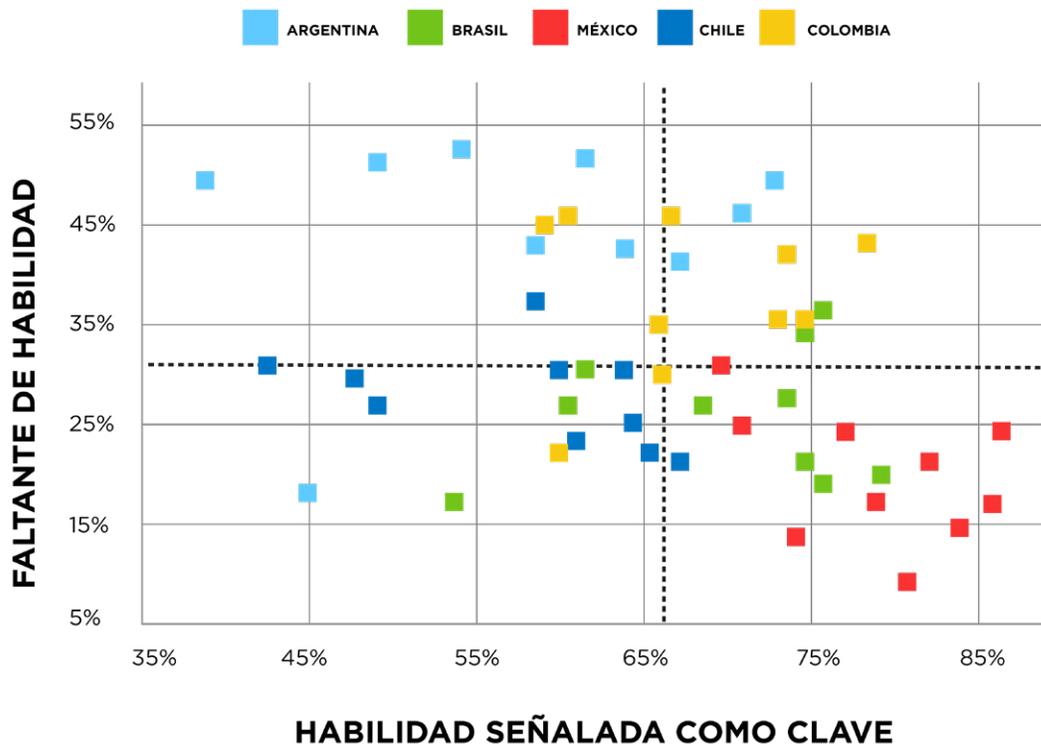
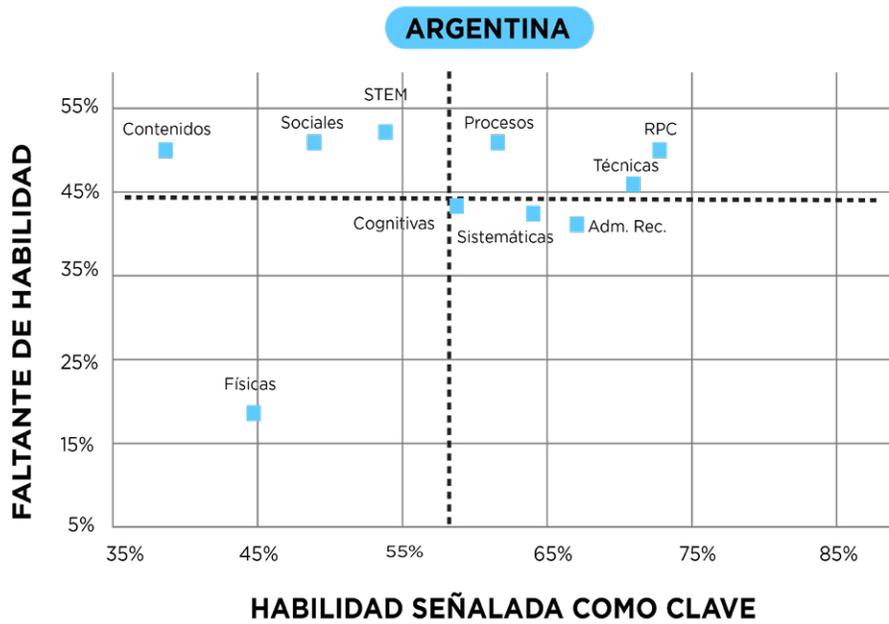
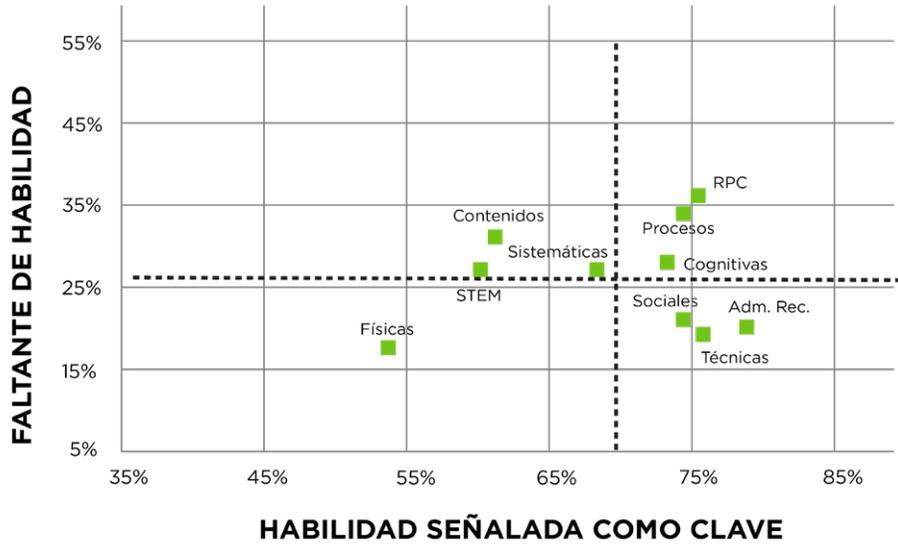


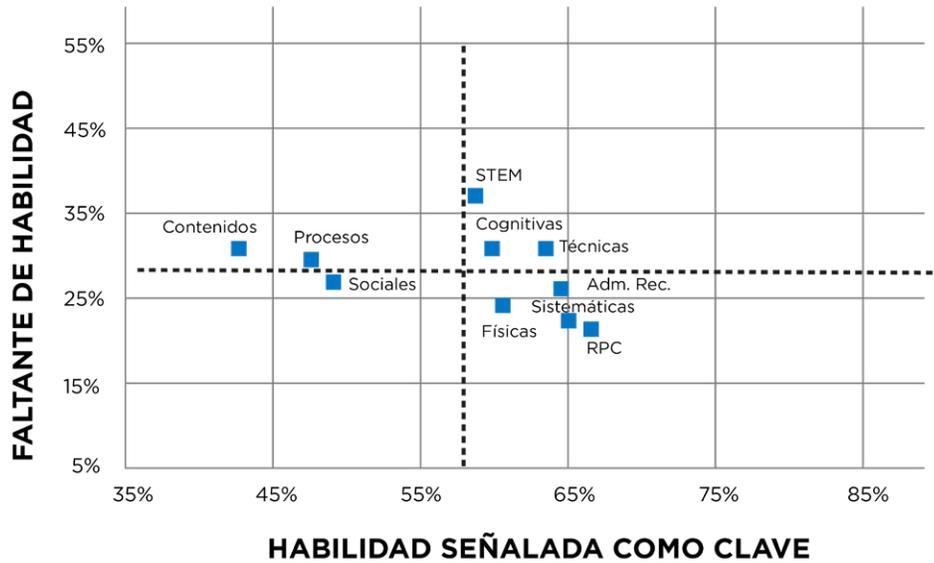
Gráfico 2.28. Habilidades señaladas como clave y faltantes de habilidades, según país



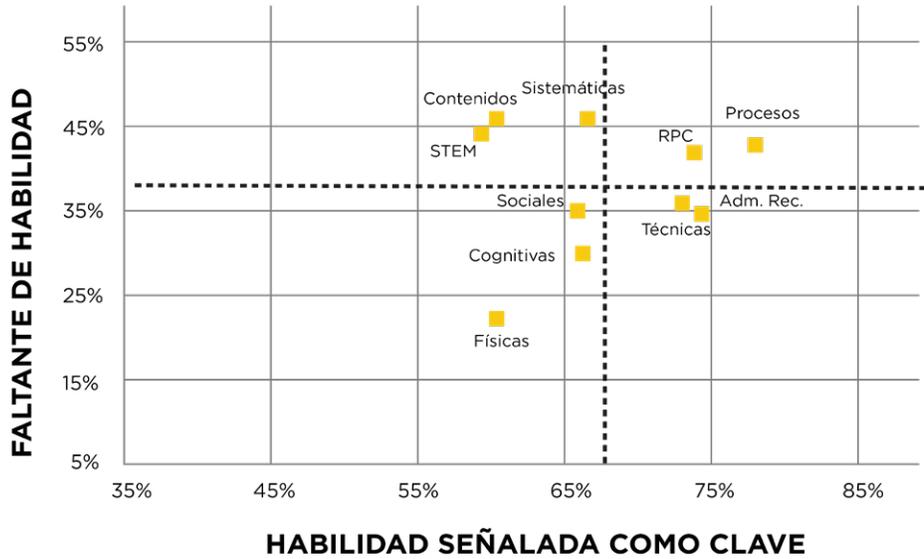
### BRASIL



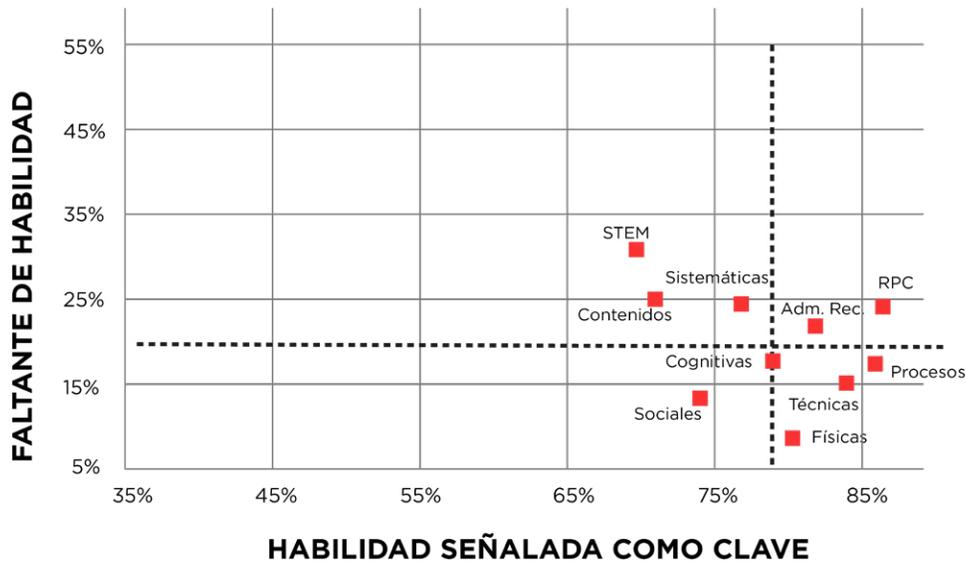
### CHILE



## COLOMBIA



## MÉXICO

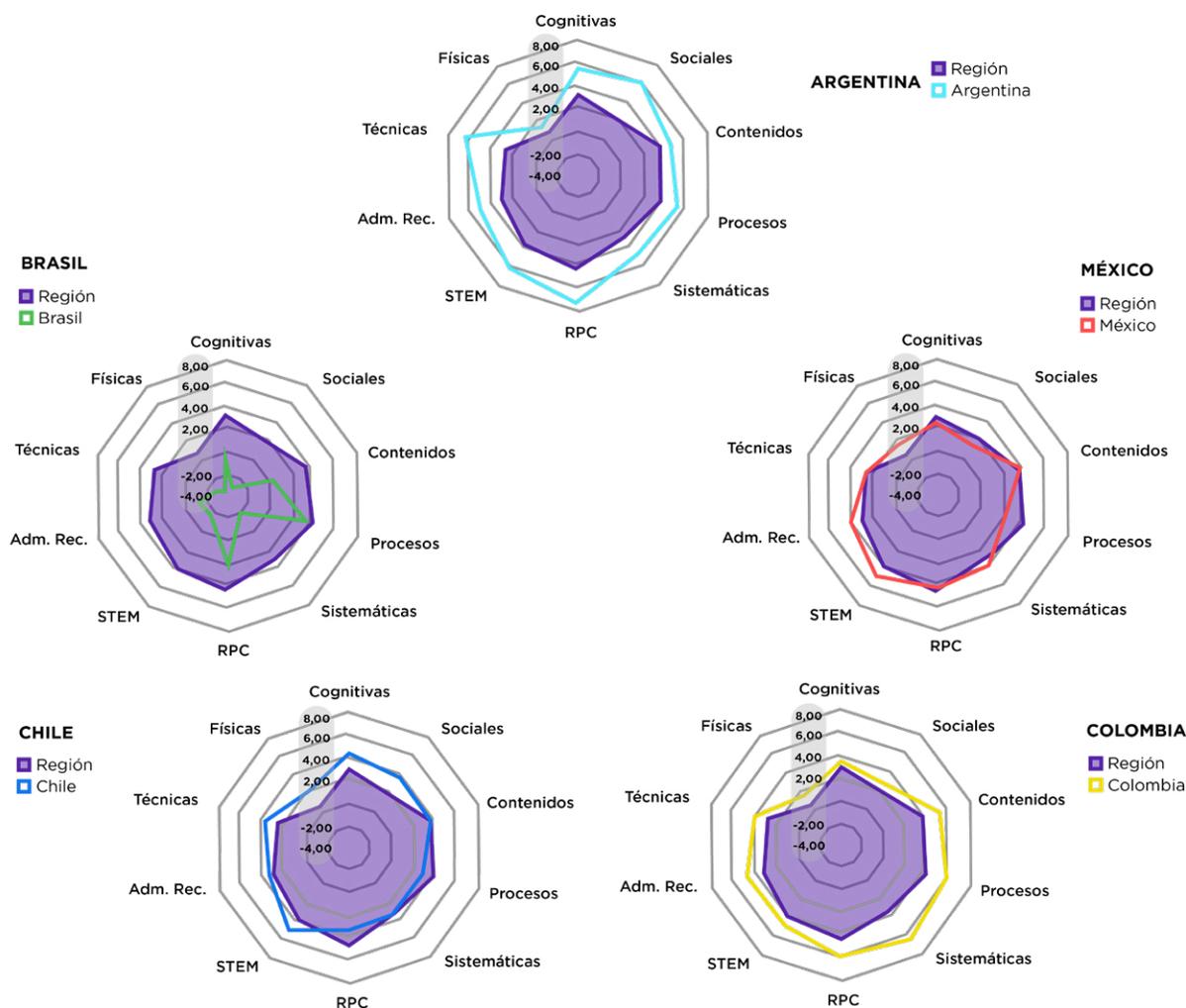


Para evaluar estos factores en su conjunto, analizamos los resultados del índice de demanda de habilidades (IDH) por país.

En lo que respecta a la demanda actual, los mayores contrastes los encontramos entre Argentina y Brasil. En el primero, el IDH presenta los valores promedio más elevados, lo que se explica en buena medida por los niveles de faltante registrados, destacándose particularmente la demanda de RPC, Técnicas y STEM. En Brasil, por el contrario, al presentar niveles muy altos de exceso de dotación, el IDH presenta valores mucho más bajos que el resto de la región. Los únicos valores que se acercan al promedio general son Procesos y, en menor medida, RPC y Contenidos (Gráfico 2.29).

En el caso de México se observa un patrón de demanda ligeramente diferente al resto de la región: aunque STEM, RPC, Técnicas y Administración de Recursos presentan valores elevados, tienen una importancia relativa superior las Físicas y Sistemáticas. Chile es el país que cuenta con un patrón más similar al promedio regional, aunque se destacan las demandas de Cognitivas y Sociales, además de STEM. Por último, Colombia es el país más claramente volcado a la demanda de Habilidades Blandas, con valores elevados para Contenidos, Sistemáticas, Procesos y RPC.

**Gráfico 2.29. Índice de demanda actual de habilidades**

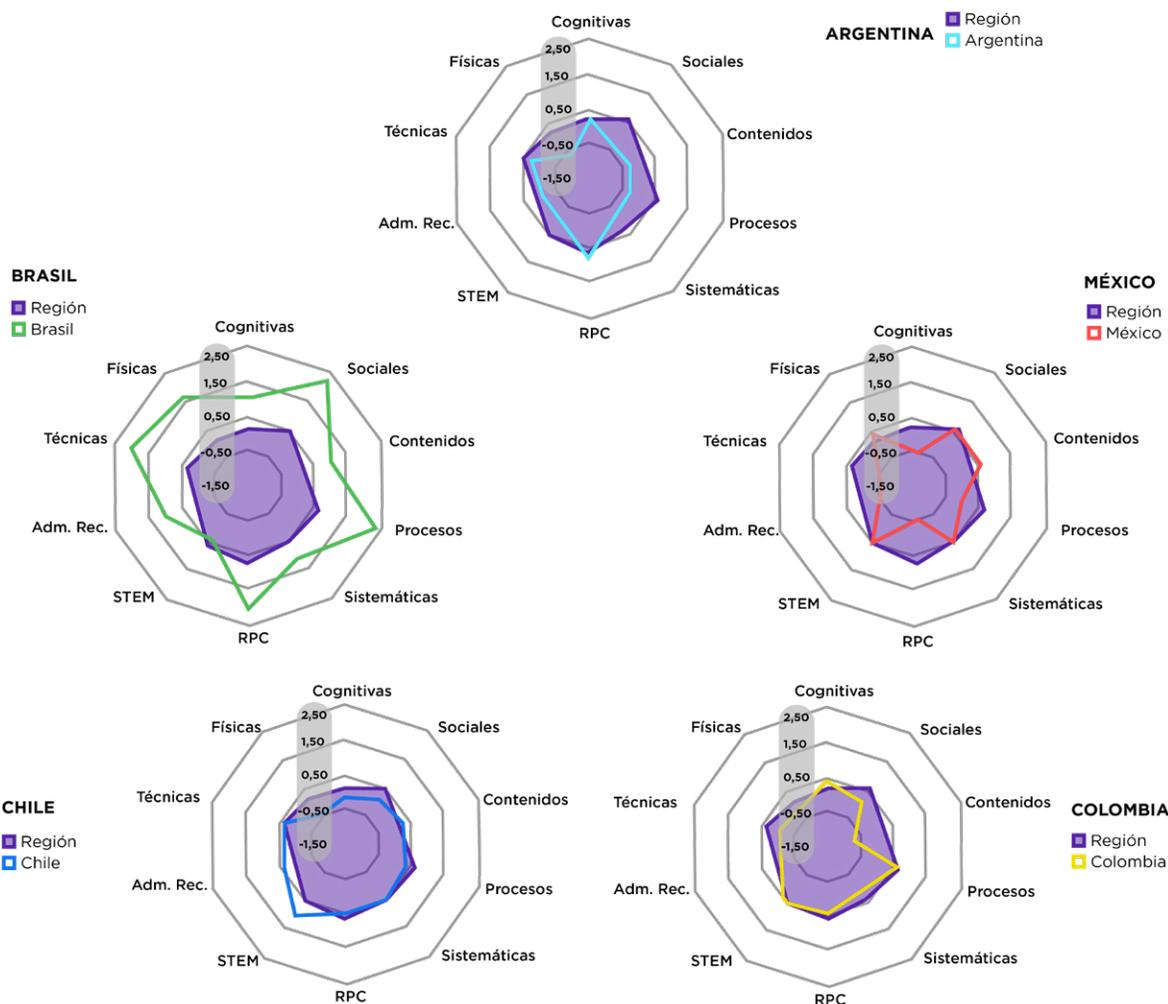


En relación con la evolución futura esperada para la demanda, Brasil presenta el caso más extremo, teniendo la demanda de habilidades una expansión muy pronunciada, entre las que se destacan Procesos, RPC, Sociales y Técnicas. En contraste, en Argentina el crecimiento de la demanda se prevé más modesto, concentrado en RPC y Cognitivas. Aun a pesar de estas diferencias, Argentina y Brasil presentan como rasgo en común los valores promedio más altos en lo que respecta a la dificultad prevista para satisfacer la creciente demanda de habilidades, alcanzando a casi 4 de cada 10 empresas consultadas (Gráfico 2.30).

En el otro extremo de esta problemática se encuentran México y Chile, donde solo prevén dificultades 1 de cada 10 empresas. Para México el crecimiento de la demanda de habilidades estará recostado sobre STEM, mientras que entre las Blandas lideran las Sistemáticas, Contenidos y Sociales, además de un valor no despreciable para las Físicas. En el caso de Chile, aunque STEM presenta valores superiores al promedio, se espera un proceso de crecimiento de la demanda muy equilibrado entre los tipos de habilidades.

En último lugar, la situación prevista para Colombia es de un crecimiento también parejo, destacándose las Cognitivas, STEM y Procesos.

**Gráfico 2.30. Crecimiento esperado de la demanda de habilidades**



## 2.8. Brechas de habilidades: Barreras identificadas y acciones correctivas

En último lugar, presentaremos una mirada para cada uno de los países, desde la perspectiva de las empresas, respecto a cuáles son las principales barreras que impiden enfrentar adecuadamente las demandas futuras de personal, cuál es el nivel de utilización de los programas gubernamentales de capacitación, y por último qué acciones están emprendiendo las empresas para reducir las brechas de habilidades.

En relación con las barreras, pueden encontrarse algunos factores en común: los empresarios de todos los países hacen referencia en primer lugar a la incidencia de los altos impuestos al trabajo, con la excepción de Chile donde este ítem se encuentra entre los de menor trascendencia. También resulta transversal a todos los países la falta de incentivos fiscales y la problemática de la formación educativa, tanto respecto al sistema educativo en general, como relativa a temáticas tecnológicas (Tabla 2.9).

Argentina y Colombia tienen un perfil de preocupaciones similar, presentando valores promedio altos, destacándose los factores de baja calidad del sistema educativo, los impuestos al trabajo, y la incertidumbre para hacer negocios. En Brasil, por su parte, la preocupación se concentra en los impuestos al trabajo y el grado de preparación de los trabajadores, en particular respecto al sistema educativo.

Finalmente, México y Chile presentan casos opuestos. En México las barreras para todos los factores tienen valores promedio altos y parejos, donde se destaca la fuga de cerebros, la escasez de trabajadores con formación en nuevas tecnologías, y la desactualización de convenios colectivos de trabajo. En Chile, en cambio, los valores promedio son los más bajos de la región. Las preocupaciones se concentran en el sistema educativo y la formación tecnológica de los trabajadores.

**Tabla 2.9. Ranking de importancia de factores identificados como barreras para enfrentar adecuadamente las demandas futuras de personal**

	Escasez de trabajadores con formación en nuevas tecnologías	Baja calidad del sistema educativo	Convenios colectivos	Falta de incentivos fiscales a la capacitación	Fuga de cerebros	Altos impuestos al trabajo	Incertidumbre del negocio
Argentina	5	2	6	4	7	1	3
Brasil	4	3	6	2	5	1	7
México	5	4	7	1	3	2	6
Chile	1	2	7	6	4	5	3
Colombia	5	2	7	3	4	1	6
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Ahora bien, ¿cuál es la mirada por parte de las empresas acerca del rol de los gobiernos en su aporte a reducir las brechas de habilidades? Podemos verificar que hay un nivel muy desigual de utilización de las herramientas gubernamentales disponibles para capacitar al personal.

México lidera ampliamente la región, siendo el país donde más difundido está el uso de estas herramientas, que alcanza a casi 1 de cada 2 empresas consultadas. Asimismo, se destaca particularmente que este hecho coexiste con que, como vimos previamente en la Tabla 2.9, las empresas mexicanas lideran en señalar a la falta de estímulos fiscales como principal barrera para satisfacer la demanda de personal con las calificaciones adecuadas. Por su parte, los motivos de falta de uso de las herramientas gubernamentales son fundamentalmente el desconocimiento de estos planes, o su falta de adecuación a las necesidades concretas de las firmas (Tabla 2.10).

Brasil se ubica en el extremo opuesto, con los menores porcentajes de uso de la región (de solo el 12%), y un muy elevado nivel de desconocimiento de los programas por parte de las empresas, además de señalarse su inadecuación a las necesidades existentes.

En Chile y Colombia 3 de cada 10 empresas consultadas hacen uso de las herramientas, y mientras que para el primer caso se destaca la intención de participar de los programas de aquellos que no lo hacen, en Colombia se presentan valores altos de desconocimiento de dichas herramientas.

En Argentina el nivel de utilización de los programas es relativamente bajo, predominando la falta de conocimiento de los mismos, una excesiva complejidad/costo de los procesos administrativos para participar en ellos o su inadecuación a las necesidades de las empresas.

**Tabla 2.10. Porcentaje de empresas que utilizan planes gubernamentales para capacitar el personal, y detalle de motivos de aquellos que no los utilizan**

	Si	No tenemos conocimiento de estos planes	No, pero planeamos participar	No, por los procesos administrativos	Los planes existentes no cubren nuestras necesidades	Otros motivos /NS
Argentina	21%	27%	13%	20%	11%	9%
Brasil	12%	57%	9%	7%	12%	3%
México	47%	24%	15%	2%	12%	1%
Chile	29%	12%	27%	3%	9%	20%
Colombia	30%	43%	16%	6%	3%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>28%</b>	<b>32%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>9%</b>	<b>8%</b>

Por último, podemos encontrar también patrones muy diferentes en cada país en lo que respecta a la intervención por parte de las empresas para reducir los faltantes de habilidades.

Brasil lidera la región en materia de actividades de identificación de brechas al interior de las empresas, acompañado por una amplia utilización de herramientas orientadas a asegurar los recursos calificados adecuados, siendo especialmente importante en términos relativos su inversión en nuevos métodos y canales de reclutamiento (Tabla 2.11).

Colombia y Argentina presentan un perfil similar, con valores promedio en lo que respecta a identificación de brechas, pero liderando muchas de las actividades para contar con personal con las calificaciones adecuadas. Argentina es líder en capacitación *in-house*, la tercerización de tareas, el reclutamiento de personal en el extranjero, la redefinición de puestos de trabajo, e incrementos salariales. Por su parte, Colombia lidera en actividades de Formación de largo plazo y Capacitación externa.

Por último, México y Chile son los más rezagados de la región en esta dimensión, siendo los que cuentan con menor porcentaje de empresas realizando actividades de identificación de brechas internas de habilidades. En México se destaca el bajo aprovechamiento en la búsqueda de reclutas extranjeros, mientras que Chile es el país que consistentemente realiza menor cantidad de actividades para contar con las dotaciones calificadas, con valores muy bajos en formación de largo plazo, y los gastos asociados a reclutamiento.

**Tabla 2.11 Porcentaje de empresas que realizan actividades de identificación de brechas de habilidades, y acciones realizadas para contar con personal con las habilidades adecuadas**

	Identifica brecha de habilidades	Incremento salarial o beneficios	Capacitaciones in-house	Capacitación con instituciones externas	Formaciones a largo plazo	Redefinir puestos de trabajo	Mayor gasto en reclutamiento	Nuevos métodos y canales de reclutamiento	Búsquedas de reclutas extranjeros	Tercerización de tareas
Argentina	23%	54%	62%	25%	15%	46%	19%	35%	13%	35%
Brasil	19%	52%	50%	37%	24%	42%	24%	41%	6%	24%
México	19%	31%	36%	31%	16%	28%	22%	30%	3%	21%
Chile	15%	26%	26%	12%	5%	10%	6%	5%	6%	11%
Colombia	23%	50%	54%	38%	25%	40%	28%	37%	11%	26%
<b>TOTAL</b>	<b>22%</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>28%</b>	<b>17%</b>	<b>32%</b>	<b>19%</b>	<b>28%</b>	<b>8%</b>	<b>23%</b>

### 3. Oferta de habilidades

El cambio tecnológico, y su consiguiente impacto sobre el nivel y la composición de la demanda laboral, ya están sucediendo en América Latina; y tal como pronostican las empresas consultadas, posiblemente se acentuará en el futuro próximo. En efecto, según los datos que surgen de la Encuesta realizada en esta investigación sobre Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio Internacional (EATEC), la mayoría de las empresas ya utilizan plataformas digitales, computación en la nube y la internet de las cosas; asimismo predicen un importante crecimiento en el uso de la Inteligencia artificial, Big Data, Robots, Automatización y Ciberseguridad (Gráficos 2.19 y 2.20).

Tal como se planteó en la introducción, frente a este escenario resulta importante pensar los mecanismos e instrumentos que apunten a reforzar los efectos positivos y mitigar los negativos. ¿Cómo lograr que el cambio tecnológico redunde en mejoras en la productividad y en la integración comercial evitando incrementos en la desigualdad y la desocupación? ¿Qué medidas tomar para que los beneficios de la cuarta revolución industrial sean distribuidos a todos los Latinoamericanos? Tomando en cuenta las características y experiencias pasadas de la región, resulta particularmente crítico encontrar soluciones adecuadas a los potenciales efectos sociales negativos del cambio tecnológico disruptivo.

Ignorar los posibles costos sociales del cambio tecnológico disruptivo puede generar un efecto boomerang resultando en conflictividad política, social, y, en definitiva, menor intercambio comercial y mayor autarquía económica. Con el fin de evitar una situación de deterioro social y aislamiento comercial, este documento argumenta que una de las claves reside en actuar sobre las habilidades de la oferta laboral, máxime si se tiene en cuenta que actualmente presenta ciertas limitaciones en América Latina. Es fundamental adaptar las habilidades de la oferta laboral (BID, 2017), tema sobre el cual se centra esta sección.

El conjunto de componentes, de actores, y de instituciones que inciden sobre la cantidad, calidad y distribución de habilidades de la oferta laboral en toda sociedad es ciertamente amplio. Desde los valores, actitudes, y contenidos que transmiten madres, padres y familias, a las transmitidas por las instituciones educativas formales; desde la instrucción universitaria a la capacitación laboral continua en la empresa y/o el sindicato; desde la adquisición de Habilidades Duras en ciencias, tecnología, ingeniería y matemática (STEM), al desarrollo de Habilidades Blandas como las Cognitivas, Sociales y la Capacidad de Resolver Problemas Complejos. El presente capítulo se focaliza en solo algunos componentes de dos de los determinantes de la oferta laboral de habilidades: el sistema de educación formal (y particularmente el universitario), y la capacitación laboral (con énfasis en la existencia y adaptación de los programas a la demanda de habilidades). Se intenta describir y capturar las principales fortalezas y deficiencias, tanto del sistema educativo como de la capacitación laboral, para lograr una fuerza laboral con la cantidad, calidad y distribución de habilidades necesarias para aprovechar las ventajas de los cambios tecnológicos, con el objetivo final de incrementar las exportaciones y la integración de los países al resto de la región y al mundo.<sup>16</sup>

#### 3.1. Educación, cambio tecnológico e integración

La historia reciente de diversos países del mundo nos deja una útil lección sobre el vínculo entre educación y tecnología: ambas variables se refuerzan mutuamente. Un ejemplo son los Estados Unidos de América. La sociedad estadounidense invirtió muchos recursos en educación al punto de transformarse en el país más educado del mundo a comienzos del siglo XX. Esto les permitió estar en inmejorable posición para inventar, desarrollar, y producir bienes y servicios con tecnología avanzada (Goldin y Katz, 2010). Es decir, la tecnología es endógena a la educación; la tecnología se desarrolla, utiliza y aprovecha más, cuanto más calificada es la fuerza laboral de un país. Por otro lado, también la educación es endógena al cambio tecnológico; uno de los principales factores que motorizó la masiva inversión en educación en los EE. UU. fue esa actitud proactiva, esa capacidad de comprender y querer potenciar los avances científicos que estaban ocurriendo.

Otro ejemplo del cual se pueden extraer lecciones para aprender es el de los llamados tigres del sudeste asiático (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur, y Taiwán). Estas cuatro regiones

<sup>16</sup> Una política importante que este documento no cubre es la intermediación laboral. Para referencias sobre su potencial, ver: Card, Kluve y Weber (2017).

experimentaron un notable incremento en su PBI per cápita y en su integración comercial y financiera con el mundo desde comienzos de 1960. Si bien son diversos los factores que contribuyeron a tan notable performance económica, se destaca la gran inversión en educación y en tecnología. En efecto, estos países pasaron de ser tecnológicamente atrasados hace menos de un siglo atrás, a convertirse en líderes mundiales en la producción de manufacturas electrónicas, y renombrados centros financieros y de servicios basados en el conocimiento. En términos educativos, los cuatro países convirtieron a sus escuelas y universidades en centros de excelencia a nivel internacional, con estudiantes que en la actualidad suelen alcanzar las mejores calificaciones en matemática y ciencia de los exámenes internacionales PISA.

Sin embargo, la inversión en educación no solo importa por su efecto potenciador sobre la tecnología. Los incrementos y las adaptaciones del capital humano son fundamentales ya que de ellos depende, en gran medida, cómo evolucionará la desigualdad. Por ejemplo, EE. UU. experimentó durante todo el siglo XX un cambio tecnológico complementario con el trabajo calificado; con lo cual hubiera sido lógico esperar incrementos en la desigualdad producto de aumentos en la demanda relativa de trabajadores calificados. Sin embargo, la desigualdad no solo no subió, sino que se redujo durante gran parte del siglo XX debido a que el capital humano de la oferta laboral aumentó aún más. Fue solo desde fines de los años setenta cuando, producto de un freno en el aumento de la oferta de trabajadores calificados, la desigualdad aumentó. Ciertamente otros factores también tienen algún grado de poder explicativo sobre el incremento en la desigualdad en EEUU, como por ejemplo el debilitamiento sindical. Sin embargo, entre los científicos sociales hay elevado consenso respecto a la importancia crucial que tuvo y tiene el capital humano de la oferta laboral sobre la desigualdad (Goldin y Katz, 2010).

La integración entre países se encuentra fuertemente ligada a la dinámica entre educación y tecnología, y presenta algunas características que cabe señalar. Primero, cuanto más integrado está un país al mundo, más rápidos suelen ser los procesos de difusión y transferencia tecnológica, y mayores los requisitos de adaptabilidad de la oferta laboral. Pero los mecanismos también operan en sentido contrario, con variables que se retroalimentan, como lo es el impulso exportador que resulta cuando los países logran mejoras en la productividad a partir de inversiones en educación y tecnología. Es este último círculo virtuoso el que necesita potenciarse en América Latina.

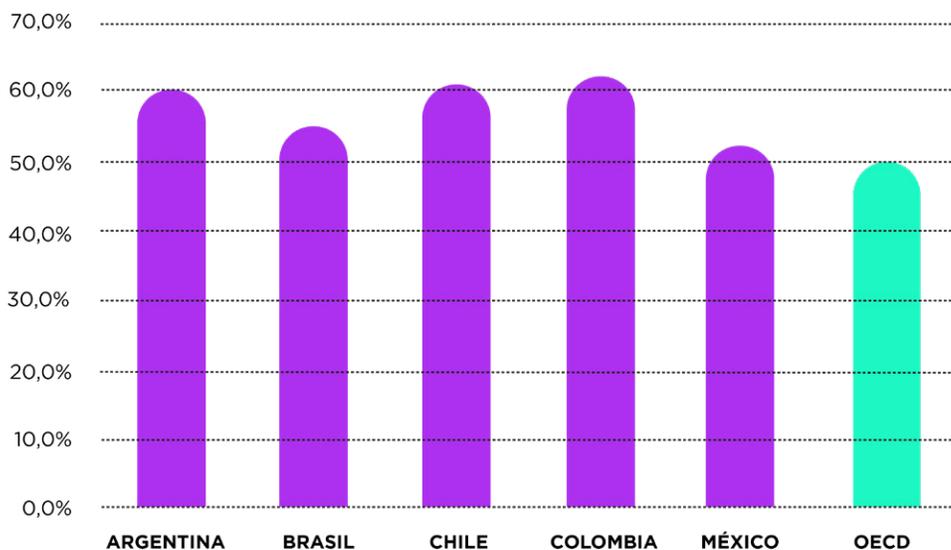
## 3.2. Sistemas educativos y habilidades de los trabajadores en América Latina

Los cinco países latinoamericanos que se analizan (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México) han introducido en los últimos años un conjunto de políticas públicas que ponen énfasis en mejorar la educación. Por un lado, se han establecido leyes que han expandido la cantidad de años de asistencia obligatoria a un establecimiento educativo. En efecto, es obligatorio asistir a una escuela secundaria hasta los 17 o 18 años (solo en Colombia la asistencia obligatoria termina a los 15 años de edad), y comenzando desde temprana edad (3 años en México, 4 en Brasil, y 5 años de edad en los restantes países). Asimismo, se ha incrementado la cantidad de recursos públicos que se destinan al ámbito educativo, alcanzando en la mayoría de los países el 6% del PBI, cifra que iguala, y en algunos casos supera, a muchos de los países de la OECD. Incluso, el acceso a tecnología en las escuelas se ha incrementado notablemente. Por ejemplo, el 68% de los estudiantes secundarios en Colombia tiene acceso a una computadora portátil en la escuela, en Chile el 47%, en Brasil el 35% y en México el 34%, comparado con un 49% promedio en la OECD<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Fuente CIMA, portal de estadísticas educativas del BID. Consulta realizada en marzo 2019.

Nótese que a pesar de que el gasto como porcentaje del PBI es similar o superior en estos países Latinoamericanos al de países desarrollados de la OECD, el gasto por alumno medido en dólares internacionales paridad del poder adquisitivo es todavía bastante menor en América Latina que en los países de la OECD.

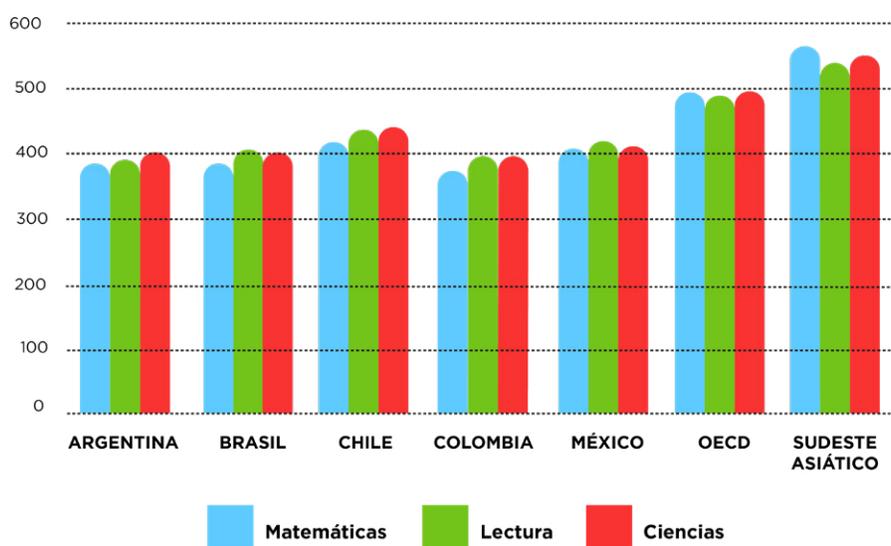
**Gráfico 3.1. Gasto público en educación como porcentaje del PBI**



Fuente: Elaboración propia en base a datos nacionales y OECD (2018)

A pesar de estos loables esfuerzos, los resultados de la inversión en educación aparecen, en general, como modestos. En primer lugar, los estudiantes de escuelas primarias y secundarias de países latinoamericanos se ubican, en promedio, en bajos puestos del ranking en las pruebas internacionales de evaluación, tanto en matemática, en lectura, como en ciencias. La calidad educativa en América Latina es inferior respecto al promedio OECD, y sustancialmente baja si se la compara con los países del sudeste asiático (Shanghái-China, Singapur, Corea, Japón). El Gráfico 3.2 compara los resultados de PISA; dicha prueba evalúa hasta qué punto los estudiantes de 15 años, que están cercanos a concluir su educación obligatoria, han adquirido los conocimientos y habilidades fundamentales para una participación plena en las sociedades modernas.

**Gráfico 3.2. Evaluación PISA**



Fuente: Elaboración propia en base a PISA (2012). Sudeste Asiático es el promedio simple de los resultados obtenidos en Shanghái-China, Singapur, Corea y Japón.

En segundo lugar, un bajo porcentaje de los jóvenes completa estudios terciarios o universitarios en tiempo. Menos del 20% de los jóvenes de entre 24 y 35 años ha completado estudios terciarios o universitarios en Argentina y Brasil, comparado con casi el 50% en la OECD. México, Colombia y Chile se encuentran en una posición intermedia. En tercer lugar, de los jóvenes latinoamericanos que

estudian, muchos siguen volcándose a carreras tradicionales (como por ejemplo, abogacía, ciencias sociales o humanidades), y relativamente pocos estudian carreras STEM, aunque hay excepciones como México, y en menor medida Colombia y Chile.

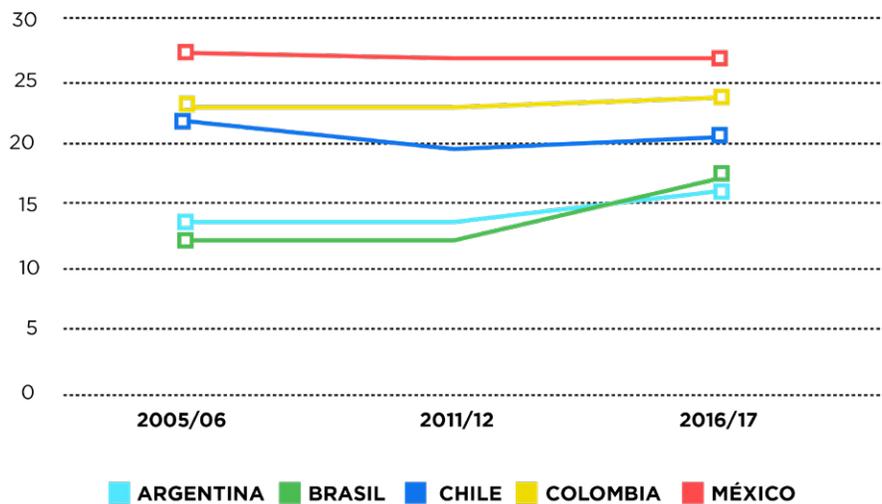
**Tabla 3.1. Graduados en estudios terciarios y STEM**

País o región	Jóvenes de 24 a 35 años con estudios terciarios completos (%)	Graduados en STEM (%)
Argentina	18%	16,1%
Brasil	17%	16,5%
Chile	30%	20,1%
Colombia	28%	23,3%
México	22%	27,2%
OECD	44%	24,0%

Fuente: Elaboración propia en base a UNESCO y OECD (2018)

Con el fin de profundizar el vínculo entre carreras universitarias y habilidades, vale traer a colación un interesante estudio realizado por la UNESCO. Se observa que aquellos países que en el 2005/6 tenían una cifra relativamente baja de egresados con Habilidades STEM<sup>18</sup>, como Argentina y Brasil, lograron una evolución positiva en el tiempo, y en la actualidad tienen casi el veinte por ciento de sus egresados STEM. Por otro lado, la evolución en el tiempo no muestra mayores cambios en Chile, Colombia y México, donde se ha mantenido el relativamente elevado nivel inicial. Según este estudio, en las restantes Habilidades Duras, es decir, Habilidades en Administración de Recursos y Habilidades Técnicas, también se produjeron en general incrementos en el porcentaje de egresados terciarios durante el mismo periodo de tiempo. Este comportamiento creciente en la oferta de Habilidades Duras posiblemente explique por qué las empresas consultadas en la encuesta EATEC reporten que, si bien tienen algunos faltantes de trabajadores con Habilidades Duras como las STEM, no consideran al problema un serio cuello de botella para el crecimiento futuro de su empresa.

**Gráfico 3.3. Egresados con Habilidades STEM**

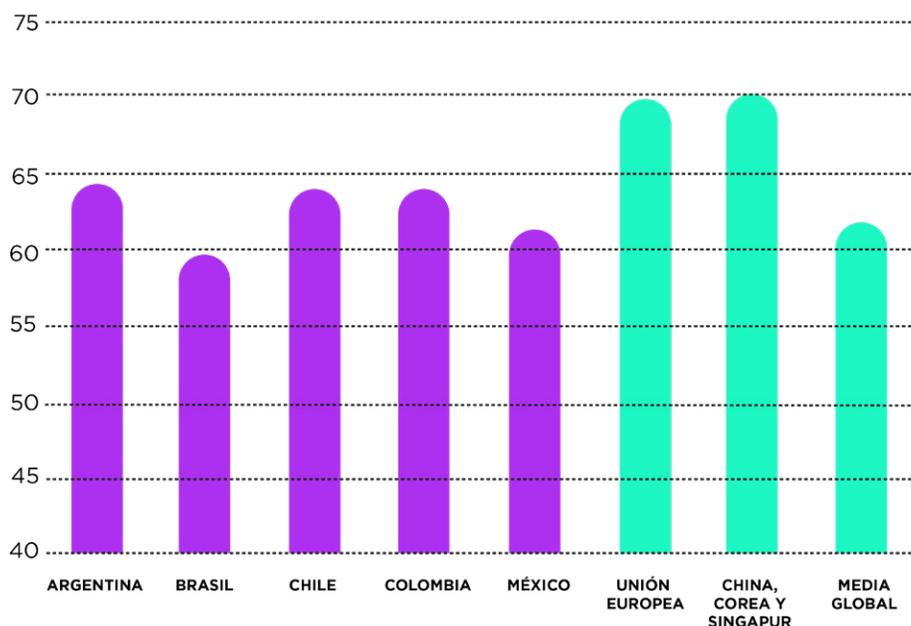


Fuente: El gráfico indica la evolución del porcentaje de egresados de estudios terciarios o universitarios con Habilidades STEM. Elaboración propia en base a UIS-UNESCO.

<sup>18</sup> La población egresada cubre tanto a terciarios, como universitarios de grado, maestría y doctorado. Se considera con Habilidades STEM (es decir, ciencia, tecnología, ingeniería y matemática) a los egresados de disciplinas que incluyen las ciencias naturales, las matemáticas, estadísticas, las ingenierías, manufacturas y construcción. Cifras obtenidas de la base de datos: UIS UNESCO, recuperadas en mayo 2019.

Otro esfuerzo muy interesante que vale traer a colación es el Índice Global de Capital Humano que elabora el Foro Económico Mundial. En el reporte correspondiente al 2017, dicho índice clasifica a 130 países en una escala de 0 (peor) a 100 (mejor) en base a cuatro dimensiones temáticas y cinco grupos de edad para capturar el potencial completo de capital humano de un país. El índice pretende ser utilizado como una herramienta para evaluar el progreso dentro de los países y señalar oportunidades para el aprendizaje y el intercambio entre países. Los cinco países de América Latina que se analizan se encuentran en torno a la media global (Argentina, Chile y Colombia levemente por encima, mientras que Brasil y México levemente por debajo); pero, lamentablemente, los cinco países se encuentran por debajo de la media tanto de la Unión Europea, como de China y los llamados tigres asiáticos, Corea y Singapur.

**Gráfico 3.4. Índice de capital humano**



Fuente: Elaboración propia en base a Foro Económico Mundial (2018)

Hay algunos componentes de dicho índice global que vale la pena detenerse a analizar dado que capturan, al menos parcialmente, cuán preparados se encuentran los sistemas de formación para que la oferta laboral pueda beneficiarse del cambio tecnológico. El primer componente es la calidad del sistema educativo. Se le consultó a un conjunto de líderes y expertos “¿Cuán bien el sistema educativo de su país cubre las necesidades de una economía competitiva?”. En base a las respuestas, se ordenaron los países siguiendo un ranking donde el valor 1 se asignó al país con el sistema educativo que mejor cubre las necesidades de una economía competitiva, y el valor 130 al peor. Lo llamativo de los cinco países latinoamericanos que se analizan es que presentaron una particularmente deficiente performance en este rubro. Por ejemplo, mientras que Argentina se ubica en el puesto 52 del ranking en base al índice global de capital humano, en el ámbito específico de la calidad del sistema educativo se ubica en el puesto 86 del ranking. Es decir, 34 puestos por debajo. En Brasil, la diferencia es aún más notoria, ya que en el índice global se ubica en el puesto 77, y luego desciende 44 posiciones hasta ubicarse en el puesto 119 en el rubro referido a la calidad del sistema educativo. Similar mal desempeño se observa en Chile, Colombia y México.

Estos resultados, conjuntamente con el mediocre desempeño promedio de los estudiantes latinoamericanos en las pruebas de evaluación, son, lamentablemente, un fenómeno importante a destacar. Ciertamente, mejoras en la cantidad y tipo de educación son importantes, pero insuficientes. También es necesario mejorar la calidad de la educación en la región.<sup>19</sup>

Estos problemas de baja calidad en el sistema educativo contribuyen a la generación de desbalances entre demanda y oferta laboral. En efecto, el hecho de que 3 de cada 10 empresas consultadas en la

<sup>19</sup> Ver el reporte DIA 2018 del BID, el cual enfatiza que se podrían obtener mejores resultados en educación con los actuales recursos. Otro estudio interesante del BID al respecto es Bassi et al. (2012).

encuesta EATEC reporten falta de trabajadores con adecuadas habilidades en absolutamente todos los rubros, es un indicio de deficiente calidad educativa. En el mismo sentido se puede interpretar el hecho de que las empresas identifican a la capacidad para resolver problemas complejos como la habilidad crítica faltante de los trabajadores latinoamericanos. Estas interpretaciones se refuerzan al notar que, en todos los países de la región, los empresarios señalan la baja calidad del sistema educativo como la segunda principal barrera para enfrentar las demandas futuras de personal (solo superada por los elevados impuestos al trabajo). Incluso en Argentina, Brasil, Colombia y México, el nivel de gravedad asignado al problema de baja calidad educativa alcanza un promedio de 8, en una escala de 1 a 10, donde 10 es muy grave. Por último, se observa que la baja calidad educativa es identificada como una barrera particularmente perniciosa para las empresas Integradas, que participan del comercio internacional y realizan o planean realizar I&D.

Esta es una de las principales lecciones que resultan del documento. La baja calidad educativa de la región es una fuente de desbalance social, que frena el uso de nuevas tecnologías, perjudicando especialmente a las empresas Integradas. ¿Qué hacer? Ciertamente, de poco servirá que nuestros jóvenes completen muchos años de educación, incluso en disciplinas que brindan Habilidades Duras como STEM, si la calidad de la enseñanza es muy baja. Las autoridades políticas, los empresarios, los sindicatos de la educación, los padres, los directivos educativos, los docentes, deberían coordinadamente encontrar soluciones a este grave problema.<sup>20</sup>

Un segundo componente del Índice Global de Capital Humano que elabora el Foro Económico Mundial en el cual conviene detenerse es en el referido a la capacitación laboral en la empresa. En concreto, se les consultó a líderes y expertos “¿Cuánto invierten las empresas en dicho país en entrenamiento y desarrollo de sus empleados?”, y las respuestas adoptan valores de 1 (más bajo) a 7 (más elevado). Los resultados sugieren que los niveles de inversión en los cinco países Latinoamericanos analizados se ubican cerca de la media global, siendo un poco más elevados en Chile y Brasil (valor de 4 en ambos casos), y levemente más bajos en México (3.9), Argentina (3.8), y Colombia (3.6). Este tema, y en particular las políticas públicas dirigidas a fomentar la capacitación laboral en las habilidades con creciente demanda, se analizan en más detalle en la siguiente sección.

### 3.3. Capacitación laboral frente al cambio tecnológico

Tal como destaca el reporte del Foro Económico Mundial (2016: 24), los humanos tendrán que seguir aprendiendo continuamente si quieren solucionar problemas nuevos y cada vez más complejos, probablemente relacionados con la Inteligencia Emocional, las Interacciones Humanas Complejas (Habilidades Socioemocionales) y la Creatividad. Las competencias educativas básicas deben orientarse cada vez más a ayudar a que las personas “aprendan a aprender” y a que mejoren sus Habilidades Socioemocionales, en lugar de proporcionarles destrezas Técnicas específicas. El aprendizaje durante toda la vida se convertirá en una necesidad para mantenerse al día con el cambio y adquirir competencias especializadas.

Para lograr tal fin, la capacitación laboral deberá desarrollar senderos de aprendizaje flexibles y continuos a lo largo de la vida. La obtención de nuevas competencias y la actualización de habilidades de los adultos tendrán que ser flexibles y compatibles con el trabajo de tiempo completo. La tecnología puede ser parte de la solución. El aprendizaje en línea —posiblemente mejorado por la inteligencia artificial— promete proporcionar cursos flexibles y a la medida. Además, la existencia de mejores mecanismos de información y monitoreo puede crear más incentivos para fortalecer la calidad de los programas de capacitación mediante sistemas transparentes. Entre las soluciones posibles, figuran un mayor grado de capacitación respaldado con recursos públicos, y la participación de los empleadores en el diseño de los programas de estudio para efectos de capacitación y adquisición de nuevas competencias. Los bancos multilaterales de desarrollo cumplen un papel esencial en lo que tiene que ver con el fortalecimiento de los esfuerzos colaborativos que surjan entre los responsables de las políticas públicas y los empleadores.

El desarrollo de estas competencias constituye todo un desafío, dado que muchas de las habilidades que actualmente se requieren, entre ellas la Creatividad y la Adaptabilidad Social, son difíciles de enseñar. Además, los sistemas para gestionar esta transición en la región se encuentran escasamente desarrollados. Para estar a la altura del reto, la formación a lo largo de la vida debe ser flexible y poner énfasis en los conocimientos prácticos basados en la experiencia directa. Los métodos

<sup>20</sup> Según un reciente estudio, el 70% de los jóvenes en Brasil señala que tuvo que aprender nuevas Habilidades para hacer su trabajo que no le fueron transmitidas en la escuela o universidad (INFOSYS, 2016).

de enseñanza deben diseñarse a la medida de los adultos que tienen que aprender a desechar antiguos conceptos y adquirir otros nuevos. Se requieren cursos más breves y de acceso inmediato que permitan a las personas llevar a cabo nuevas tareas en sus ocupaciones actuales o renovar/actualizar sus competencias para satisfacer las exigencias de los nuevos empleos.

En concreto, ¿cuántos recursos invierten empresas, sindicatos y el sector público en capacitación laboral en los cinco países analizados de la región? ¿Se invierte en aquellas habilidades que se encuentran en alta demanda, o los conocimientos impartidos son más bien obsoletos? ¿Las políticas públicas promocionan la inversión en capacitación laboral o más bien la inhiben? ¿Qué programas existen en la región; y qué buenas prácticas pueden extraerse de los mismos? Buscamos dar respuesta a estos interrogantes en la siguiente sección, a partir del desarrollo de informes por país.

### 3.4. Oferta de Capacitación para el Desarrollo de Habilidades Laborales 4.0. en Argentina. Paula Garnero. Consultora INTAL-BID.

#### Sistema Educativo en Argentina

En Argentina, todos los habitantes de la Nación gozan del derecho constitucional de “Enseñar y aprender” (Artículo N°14, Constitución Nacional de la República Argentina). Es decir, la educación y el conocimiento son bienes públicos, y derechos personales y sociales que el Estado se obliga a garantizar en condiciones de igualdad, gratitud y equidad<sup>21</sup>. El acceso a estos derechos se reglamenta a través de la Ley Nacional de Educación (LNE- Ley N° 26.206), que establece una oferta educativa estructurada en 4 niveles (la Educación Inicial, la Educación Primaria, la Educación Secundaria y la Educación Superior), y en 8 modalidades<sup>22</sup>. La obligatoriedad escolar en todo el país se extiende desde la edad de cuatro (4) años hasta la finalización del nivel de la Educación Secundaria. Para todos sus niveles, conviven provisión pública y privada del servicio educativo. La educación pública fue descentralizada en el año 1993 y, desde entonces, la mayor responsabilidad sobre el financiamiento de este servicio recae sobre los Estados Provinciales y sobre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que enfrentan aproximadamente el 70% de la inversión total<sup>23</sup>.

Actualmente, el sistema de enseñanza en su conjunto está integrado por 54.845 Unidades Educativas<sup>24</sup>, de las cuales el 75% son gestionadas por el sector público y el 27% por el sector privado (Datos oficiales para el año 2018, Ver Tabla 3.2). La provisión pública muestra una mayor participación relativa en la educación obligatoria (inicial, primaria y secundaria) que oscila entre 66% y 82% según el nivel. La mayor oferta privada se concentra en la educación superior que gestiona entre el 45% y el 75% de las Unidades Educativas de este nivel (Universidades, Institutos Universitarios, o Institutos Terciarios).

21 Artículo N°4 de la LEY DE EDUCACIÓN NACIONAL (N° 26.206) sancionada en el año 2006.

22 Las modalidades previstas por el Artículo N°17 de la por LEY DE EDUCACIÓN NACIONAL (N° 26.206) son: i) la Educación Técnico Profesional; ii) la Educación Artística; iii) la Educación Especial; iv) la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos; v) la Educación Rural; vi) la Educación Intercultural Bilingüe; vii) la Educación en Contextos de Privación de Libertad; viii) la Educación Domiciliaria y Hospitalaria.

23 En diciembre de 2005 se sancionó la Ley Nacional de Financiamiento Educativo (LFE, ley N26.075) que estableció un sendero obligatorio y progresivo para el incremento de la inversión en educación, ciencia y tecnología por parte de los dos niveles de gobierno. La LFE fijó una meta progresiva (piso) para destinar el 6% del PBI a Educación, Ciencia y Tecnología a partir del año 2010.

24 La unidad educativa es la concreción de la oferta de un servicio educativo en un establecimiento. Es decir, refiere a la cantidad de CUES por nivel/ modalidad educativa.

**Tabla 3.2. Oferta Educativa en Argentina, por nivel y tipo de prestador.**

NIVEL EDUCATIVO	FINALIDAD/OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS PROVEEDORES 2018(*)		PARTICIPACIÓN
Educación Inicial	Promover el aprendizaje y desarrollo de los/as niños/as de cuarenta y cinco (45) días a cinco (5) de edad inclusive, como sujetos de derechos y partícipes activos/as de un proceso de formación integral.	Provisión Universal desde los 3 años. Obligatoria desde los 4 años. Gratuita.	TOTAL	18.628	34%
			Públicos	13.724	74%
			Privados	4.904	26%
Educación Primaria	Destinada a niños/as a partir de los 6 años de edad. Busca proveer una formación integral, básica y común. Ofrece el acceso a un conjunto de saberes comunes que les permitan participar de manera plena y acorde a su edad en la vida familiar, escolar y comunitaria. En 12 jurisdicciones provinciales este nivel tiene una duración de 6 años y en las restantes 12 tiene una duración de 7 años.	Obligatoria. Gratuita.	TOTAL	22.097	40%
			Públicos	18.198	82%
			Privados	3.899	18%
Educación Secundaria	Destinada a los/as adolescentes y jóvenes que hayan cumplido con el nivel de Educación Primaria. Busca habilitar a las personas para el ejercicio pleno de la ciudadanía. Se ofrece en dos ciclos uno básico de 2 años + uno orientado en 3 años.	Obligatoria. Gratuita.	TOTAL	11.709	21%
			Públicos	7.785	66%
			Privados	3.924	34%
Educación Superior	Destinada a todas aquellas personas que voluntariamente quieran hacerlo, y cuenten con la formación y capacidad requerida. Busca formar y capacitar científicos profesionales, docentes y técnicos, capaces de actuar con solidez profesional, responsabilidad, espíritu crítico y reflexivo, mentalidad creadora, sentido ético y sensibilidad social, atendiendo a las demandas individuales, en particular de las personas con discapacidad, desventaja o marginalidad, y a los requerimientos nacionales y regionales. Los institutos de Educación Superior (No universitarios) brindan oferta educativa formación docente y/o de formación técnico profesional.	Optativa. Gratuita.	TOTAL	2.411	4%
			Universidades (2017)	111	100%
			Públicos	61	55%
			Privados	50	45%
			Institutos	20	100%
			Universidades (2017)		
			Públicos	5	25%
			Privados	15	75%
Superior no Universidades (2017)	2.280	100%			
Públicos	1.090	48%			
Privados	1.190	52%			
TOTAL ESTABLECIMIENTOS PROVEEDORES			54.845	100%	
			Públicos	40.863	75%
			Privados	13.982	25%

\*Se consideran las unidades educativas ubicadas en localidades con menos de 2.000 habitantes.

\*\*Construcción de universo de unidades educativas de secundaria:

Ciclo básico: se consideran las unidades educativas que sólo contemplan los años de estudio 7,8 y 9 en lo que refiere la educación secundaria.

Ciclo orientado: se consideran las unidades educativas que sólo contemplan los años de estudio 10, 11, 12 y 13. Se incluyen las escuelas técnicas.

Ciclo básico y Ciclo orientado: se consideran las unidades educativas que tienen ambos ciclos. Algunas tienen como condición de infreso una primaria de 6 años y otras primarias de 7 años. Se incluyen las escuelas técnicas.

Fuente: Elaboración propia en base a Ley Nacional de Educación y Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

## Cobertura

El sistema educativo argentino logró una importante expansión de la cobertura en el nivel primario; según datos del Censo Nacional del año 2010, el 99,1% de los niños de entre 6 y 11 años de edad estaban escolarizados (Ver Tabla 3.3). En el nivel secundario, la tasa varía según el tramo: en el primer tramo (3 primeros años; jóvenes de 12 a 14 años de edad) la cobertura era del 95,3%, mientras que en el segundo tramo (de 15 a 17 años de edad) bajaba a 76,4%.

**Tabla 3.3. Cobertura escolar según Censo Nacional año 2010**

EDAD	TOTAL	MUJER	VARÓN
3 años	53,7%	54,3%	53,1%
4 años	81,5%	82,0%	81,0%
5 años	96,3%	96,4%	96,2%
6 a 11 años	99,1%	99,2%	99,0%
12 a 17 años	85,9%	87,7%	84,0%
12 a 14 años	95,3%	96,0%	94,6%
15 a 17 años	76,4%	79,5%	73,4%

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

En sus cuatro niveles, la oferta brinda servicios a distintas poblaciones de alumnos; personas con capacidades comunes; personas con capacidades especiales<sup>25</sup>; y personas adultas. En el año 2018, sin considerar la oferta de enseñanza universitaria, el sistema educativo en su conjunto atendió cerca de 12,8 millones de personas, de las cuales el 73% asistieron a instituciones gestionadas por el sector público y el 27% a instituciones gestionadas por el sector privado (Ver Tabla 3.4). El 89% de los alumnos fueron atendidos por el sistema de educación común<sup>26</sup>; el 10% por el sistema de educación para adultos<sup>27</sup>; y el 1% por el sistema de educación especial.

**Tabla 3.4. Alumnos por Tipo de Educación. (Unidades correspondientes al año 2018)**

Tipo de educación	TOTAL Alumnos	Part. por nivel	Part. por tipo de gestión	
			Pública	Privada
<b>Educación Común</b>	<b>11.454.017</b>	<b>89%</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>
Inicial	1.836.781	16%	67%	33%
Primaria	4.882.689	42%	73%	27%
Secundaria	3.832.054	33%	70%	30%
Superior no Univ.	962.493	8%	67%	33%
<b>Educación Especial</b>	<b>110.622</b>	<b>1%</b>	<b>74%</b>	<b>26%</b>
Inicial	19.378	18%	88%	12%
Primaria	51.501	47%	72%	28%
Secundaria	39.743	36%	69%	31%
<b>Educación de adultos</b>	<b>1.296.423</b>	<b>10%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>
Primaria	166.965	13%	99%	1%
Secundaria	557.803	43%	91%	9%
Formación Pro.	571.655	44%	87%	13%
<b>TOTAL ALUMNOS</b>	<b>12.861.062</b>	<b>100%</b>	<b>73%</b>	<b>27%</b>

Fuente: Elaboración propia en base Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

Por su parte, en el año 2017, el sistema de educación Universitaria ingresó a 558.000 nuevos alumnos; atendió a más de 2,1 millones de estudiante entre su oferta de pregrado, grado y posgrado; y egresó a otros 140.910 que finalizaron sus estudios (Ver Tabla 3.5). Se observa que la gran mayoría de estos estudiantes, nuevos inscriptos y egresados, fueron atendidos por universidades e institutos universitarios de gestión pública (mínimo de 65% entre los egresados de posgrados y máximo de 79% entre los estudiantes de pregrado y grado).

25 Población con discapacidad permanente o temporal que requiere de una atención educativa interdisciplinaria (educación especial) para posibilitar el logro de una trayectoria educativa integral y una formación con relación a campos artísticos, culturales y de vinculación con el mundo del trabajo.

26 Incluye a los alumnos que asisten a la modalidad técnico profesional, artística, rural, en contextos de privación de la libertad, intercultural bilingüe y/o domiciliaria.

27 La educación para jóvenes y adultos está dirigida a la población que abandonó nunca accedió a los niveles (primario o secundario) de la educación en la edad establecida reglamentariamente. Tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la obligatoriedad como el de brindar educación a lo largo de toda la vida.

**Tabla 3.5. Alumnos de la Educación Superior Universitaria.  
(Unidades correspondientes al Año 2017)**

Nivel y tipo de provisión		Estudiantes	Nuevos inscriptos	Egresados
Pregrado y Grado	Total	2.005.152	516.305	125.328
	Pública	1.584.392	396.303	86.174
	Privada	420.760	120.002	39.154
Posgrado	Total	159.345	41.695	15.582
	Pública	122.829	27.872	10.052
	Privada	36.516	13.823	5.530
<b>TOTAL</b>		<b>2.164.497</b>	<b>558.000</b>	<b>140.910</b>

Fuente: Elaboración propia en base Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

Es decir, el sistema educativo en su conjunto, a través de sus provisión pública y privada de servicios de enseñanza, atiende actualmente a 15,5 millones de personas, lo que representa el 35% de la población del país<sup>28</sup>.

### ***Educación para el mundo del trabajo: la Educación Técnico Profesional***

Entre los objetivos de la política educativa, emerge la necesidad preparar a las personas para el mundo del trabajo, como así también de garantizar oportunidades para la formación continua:

*“Garantizar una educación integral que desarrolle todas las dimensiones de la persona y habilite tanto para el desempeño social y laboral, como para el acceso a estudios superiores” (Art.11, Ley Nacional de Educación)*

*“La educación brindará las oportunidades necesarias para desarrollar y fortalecer la formación integral de las personas a lo largo de toda la vida y promover en cada educando/a la capacidad de definir su proyecto de vida, basado en los valores de libertad, paz, solidaridad, igualdad, respeto a la diversidad, justicia, responsabilidad y bien común” (Art. 8, Ley Nacional de Educación)*

En Argentina se reconoce a la Educación Técnico Profesional (ETP) como la modalidad de la Educación Secundaria y la Educación Superior responsable de la formación de técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas y de la formación profesional (Artículo N 38, Ley Nacional de Educación). En el año 1993, con la Sanción de la Ley Federal de Educación (LFE), se creó el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) que coordina con las provincias los aspectos vinculados a la ETP. En el año 2005 se sancionó Ley N° 26.058 de ETP que, además de promover la mejora en los proyectos formativos, creó un fondo de financiamiento específico para el sostenimiento de la ETP (Art. 52 de la Ley 26.058).

La oferta de ETP se divide en tres niveles de enseñanza (Ver Ilustración 1):

1. Nivel Secundario: ofrece en más de veinte especialidades y 102 titulaciones técnicas diferentes, que son complementadas con prácticas profesionalizantes. El 60% se orienta al sector industrial; el 30% al sector agropecuario; y el 9% al sector servicios. En el año 2018, este servicio fue ofrecido por 1.628 establecimientos educativos en todo el país, cubriendo una matrícula de 682.699 alumnos.
2. Nivel Superior Técnico: está orientado a personas que desean cursar estudios postsecundarios (terciarios, no universitarios) que faciliten su desempeño profesional. Se trata de tecnicaturas (hasta 3 años de formación) que emiten títulos oficiales avalados por el Ministerio de Educación, con validez nacional y/o provincial. En el año 2018 este servicio fue ofrecido por 564 establecimientos educativos cubriendo una matrícula de 179.191 alumnos.
3. Formación Profesional (FP): busca preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para y en el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial. También contempla

<sup>28</sup> Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), se estima una población total de 44.494.502 habitantes en el año 2018.

la especialización y la actualización de conocimientos y capacidades, tanto de las distintas trayectorias de la ETP como de los niveles superiores de la educación formal. El nivel ofrece 741 certificaciones distintas. En el año 2018 fueron más de 1.033 los establecimientos que ofrecieron esta modalidad cubriendo una matrícula de 356.023 alumnos.

### Ilustración 1. Características básicas de los Tres Niveles de Formación de la ETP

Secundario Técnico	Superior Técnico (no universitario)	Formación Profesional
<b>Requisitos de ingreso:</b> Primaria completa <b>Duración:</b> 6 o 7 años <b>Título otorgado:</b> Técnico <b>Especialidades ofrecidas:</b> 102 titulaciones diferentes.	<b>Requisitos de ingreso:</b> Secundaria completa <b>Duración:</b> 3 o 4 años <b>Título otorgado:</b> Técnico Superior <b>Especialidades ofrecidas:</b> 227 titulaciones diferentes	<b>Requisitos de ingreso y duración variables</b> <b>Certificaciones Otorgadas:</b> 741 certificados diferentes - Cert. de Formación profesional - Cert. de Formación continua - Cert. de capacitación laboral

Fuente: Elaboración propia en base a INET

A nivel nacional, la ETP es impartida por 3.225 unidades educativas, de las cuales el 80% son de gestión pública y el 20% de gestión privada. La matrícula total es de 1,2 millones de alumnos, pero solo el 45% son mujeres. La menor presencia de mujeres se muestra con fuerza en el nivel secundario donde la matrícula de mujeres es tan solo del 33%.

Desde el año 2005, la ETP recibe el 0,2% de los recursos tributarios recaudados por el Estado Nacional. En términos generales, estos recursos se volcaron más a favor del desarrollo de infraestructura y equipamiento que a la capacitación y formulación de nuevos diseños curriculares. En consecuencia, la gran mayoría de los establecimientos están perfectamente equipados; disponen de todo tipo de tecnologías (impresión 3d, computadoras potentes, conectividad, herramientas digitales de corte, equipos de control numérico computarizados, kits de electrónica y robótica, drones, etc.).

Sin embargo, los relevamientos realizados por el propio INET muestran que las empresas tienen dificultades para acceder a recursos humanos con las habilidades necesarias para incorporarse al sistema productivo<sup>29</sup>. Al parecer, la principal limitante es la falta de competencias técnicas de los postulantes, es decir, de “Habilidades Duras” ligadas al conocimiento específico sobre las disciplinas necesarias para el puesto. En segundo lugar, la falta de experiencia previa a nivel general o en el área donde deberá desempeñarse el trabajador. En tercer lugar, la falta de postulantes o en la elevada pretensión salarial. Al parecer, las Habilidades Blandas o Socio-emocionales, no emergieron como limitantes importantes al momento de la contratación. De esto se desprende que, a juicio de las empresas, la ETP y en particular el nivel secundario tienen mucho para mejorar.

En este sentido debe destacarse que, en los últimos 3 años, se ha observado una creciente inversión en la formulación de nuevos programas, capacitaciones docentes, y generación de contenidos y plataformas digitales para e-learning y capacitación virtual. En particular, se destaca la iniciativa EnFoCo (Programa de Formación Continua para personal de la Enseñanza Técnico Profesional) que ofrece una gran cantidad de contenidos para la capacitación docente muchos de ellos agglonados a las exigencias de la Cuarta Revolución Industrial.

## Capacitación Laboral

29 En el año 2016, el INET realizó una encuesta a 733 empresas. Según este relevamiento, 7 de cada 10 empresas realizaron búsquedas para incorporar personal en áreas técnicas/ operativa y, la mitad la de las empresas que buscaron perfiles técnicos, tuvieron dificultades para conseguir trabajadores que cumplimentaran los requerimientos del puesto ofrecido, con disparidades a nivel de cada sector. “Demanda de capacidades 2020. Análisis de la demanda de capacidades laborales en la Argentina.” INET y ABCECB.

En pleno proceso de transformación digital, la falta de recursos humanos con habilidades acordes a las exigencias de las empresas es una de las principales condicionantes del desarrollo económico, como así también, una limitante para la adopción de nuevas tecnologías. Lograr trayectorias formativas flexibles y acordes a las exigencias actuales representa un enorme desafío para el sistema educativo argentino, y en particular para la Educación Técnico Profesional (ETP). Argentina debe mejorar la empleabilidad de su fuerza de trabajo. Es decir, “lograr las competencias y cualificaciones transferibles que refuercen la capacidad de las personas para aprovechar las oportunidades de educación y de formación que se les presenten con miras a encontrar y conservar un trabajo decente, a progresar en la empresa o a cambiar de empleo y adaptarse a la evolución de la tecnología y de las condiciones del mercado de trabajo” (OIT, 2004)<sup>30</sup>.

La mayoría de los países cuentan con políticas de formación continua de su fuerza de trabajo y establecen distintas estrategias para acompañar el movimiento de los trabajadores entre ocupaciones, como así también, los cambios en los perfiles del empleo. Pero también, en muchas economías desarrolladas se observa un profundo involucramiento del sector privado en la formación de los recursos humanos. Un ejemplo emblemático en este sentido es el Programa Dual de Formación de Alemania, donde el empresariado se involucra directamente en el diseño de los contenidos y abre sus empresas para formar a los estudiantes no solo en las aulas, sino también en el de trabajo.

En el país conviven múltiples esfuerzos tendientes al desarrollo de habilidades y mejora de la empleabilidad de las personas. En el sector público, se observan iniciativas -con bajo nivel de coordinación- en las carteras de Empleo, Producción, Modernización y Educación, que brindan oportunidades de capacitación y formación profesional bajo distintas modalidades, incluso destinadas a personas que no han completado sus estudios obligatorios. Los sindicatos también ofrecen a sus afiliados cursos para el desarrollo de habilidades específicas generalmente de carácter técnicos vinculadas a un rol particular en el proceso productivo. Finalmente, el empresariado, través de sus cámaras gremiales o mediante iniciativas individuales de las empresas, establece sus propias estrategias para apuntalar las competencias de sus recursos humanos.

En los próximos párrafos, se analizará las distintas iniciativas y esfuerzos realizados por todos estos actores. En el caso del sector público, debe recordarse que conviven esfuerzos del Estado Nacional y de los Estados Provinciales, pero a los fines de este trabajo solo se abordarán los primeros.

## Políticas y programas del Sector Público Nacional

### *Secretaría de Empleo de la Nación*

La política de formación continua de la Secretaría de Trabajo y Empleo, destinada a Mejorar la Empleabilidad, está instrumentada a través de 5 ejes: i) Acciones de Entrenamiento para el trabajo (AEPT); ii) Certificaciones de Competencias Laborales; iii) Cursos de Capacitación y Formación Profesional; iv) Terminación Educativa; v) Talleres de Orientación Laboral. Según datos oficiales, estos programas beneficiaron en forma conjunta aproximadamente a unas 400.000 personas en 2018, acumulando 6 millones de beneficiarios en los últimos 10 años. Específicamente, en 2018, unas 176.359 personas participaron de los talleres de orientación laboral (45% de los beneficiarios totales), 146.196 personas participaron del programa de Entrenamiento para el Trabajo (37%), 66.279 personas participaron de los cursos de Formación Profesional (17%) y otras 5.943 certificaron competencias laborales (1%).

- “Cursos de Capacitación y Formación”: la oferta es muy numerosa y se presenta agrupada en 14 áreas temáticas. La totalidad de esta oferta está relacionada con el desarrollo de Habilidades Técnicas o Cognitivas Básicas. Considerando los 7 sectores de interés de este trabajo, se observa cierta pertinencia en la oferta para 4 de ellos (fabricación de máquinas y herramientas; la industria automotriz; los servicios de informática y telecomunicaciones; y en menor medida, para los servicios de administración de empresas.
- “Certificación de Competencias Laborales”: el listado de normas, diseños curriculares y materiales didácticos es muy extenso y se presenta organizado para 30

30 Recomendación sobre el Desarrollo de los Recursos Humanos, 2004, Organización Internacional del Trabajo. Adopción: Ginebra, 92ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo (17 de junio de 2004).

sectores y subsectores de actividad. Considerando solo aquellos que nos ocupan, son 94 las normas que podrían ser certificadas por los trabajadores.

### **Secretaría de Emprendedores y PyMEs**

- “Programa de Transformación Digital de PyMES 4.0”: Busca desarrollar capacidades tecnológicas y organizacionales mejorando el entorno en el que operan las empresas e impulsando su integración con las instituciones que conforman el sistema nacional de innovación. El programa ofrece a las Pymes acceso a: capacitación (sensibilización sobre las nuevas tecnologías); asistencia técnica (incluye diagnóstico y propuesta de plan de transformación digital); y evaluación de la implementación del plan propuesto. Este servicio es brindado por Equipos Técnicos Interdisciplinarios, formados por la Dirección Nacional de Servicios Basados en el Conocimiento del Ministerio de Producción y Trabajo. La capacitación consiste en un taller presencial para directivos y empleados de 16 horas (dividido en 2 o 3 jornadas). En el año 2018, el programa trabajó con un grupo piloto de 44 empresas en el Municipio de Tres de Febrero.
- “Programa de Innovación Digital Pyme”: busca acelerar los procesos de digitalización y de infraestructura digital de las MiPyMEs. Ofrece precios diferenciales y herramientas de financiamiento para la adquisición de tecnología digital y para la capacitación, como así también crédito para la adquisición de productos y servicios especialmente enfocados en tecnología. La capacitación se organiza en varios cursos agrupados bajo 10 temáticas: i) comercio electrónico; ii) Comunicación; iii) Desarrollo y programación; iv) Finanzas; v) Innovación de Procesos; vi) Management/Gerenciamiento; vii) Marketing; viii) Recursos Humanos; ix) Redes Sociales; x) Sistemas de información.
- “Programa 111mil”: Orientado a la formación de 100 mil programadores, 10 mil profesionales de grado en carreras afines y 1.000 emprendedores tecnológicos que se implementa a través cursos ofrecidos por universidades seleccionadas. Tras inconvenientes en alcanzar las metas fijadas, el programa se encuentra actualmente en revisión.

### **Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (MECCT)**

- “Aprender Conectados”: Busca desarrollar las competencias necesarias para que los estudiantes dominen los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación. Bajo esta política, se implementan distintos programas de educación digital, programación y robótica para todos los niveles obligatorios -inicial, primario y secundario- y para los Institutos de Formación Docente, alcanzando a más de 10 millones de personas<sup>31</sup>.
- “Campus Puro Código”: Es una iniciativa conjunta entre la empresa Red Hat, que junto a su socio Dinattech, patrocinan esta iniciativa que es parcialmente financiada con fondos del Programa Crédito Fiscal<sup>32</sup> asignado al INET. Concretamente, ofrece becas a estudiantes y egresados de escuelas secundarias técnicas con los mejores promedios<sup>33</sup>, para realizar cursos virtuales en tecnologías de Código Abierto con certificación oficial de Red Hat y certificación internacional. Se ofrecen dos propuestas formativas de modalidad virtual: i) Sistema Operativo Linux (72 horas cátedra); ii) Middleware - Java y Microservicios (40 horas cátedra). Los becarios tienen acceso a laboratorios virtuales para realizar prácticas, materiales de estudio, sesiones de streaming con instructores especializados, y seguimiento personalizado de su cursada. Actualmente se encuentra iniciando su primera etapa de implementación en 5 Jurisdicciones (Buenos Aires, CABA, Corrientes, Jujuy y Mendoza). Para facilitar la inserción de los estudiantes en este campo profesional, el INET presenta el listado de egresados en la Bolsa de trabajo de la Cámara de Empresas de Sistemas y Servicios Informáticos (CESSI), que nuclea la mayor cantidad de empresas del mercado de tecnología.

31 Fuente: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender-conectados>

32 Se trata de un reintegro equivalente por la inversión de las empresas en la capacitación de recursos humanos. El beneficio se hace efectivo a través de la emisión de un certificado de Crédito Fiscal (bono electrónico) aplicable a la cancelación de impuestos nacionales, fácilmente transferible. Este programa, es transversal y puede ser ofrecido por las carteras de educación técnica, producción y empleo indistintamente. En 2018, el Estado Nacional destinó 600 millones a Crédito Fiscal para capacitación, y financió proyectos con montos máximos de 750.000 pesos por proyecto. El presupuesto de 2019 es de \$830 millones.

33 Destinadas a los estudiantes de los últimos dos años de escuelas técnicas, de carreras relacionadas a la Informática en Institutos Superiores Técnicos y egresados de escuelas técnicas en los años 2017 y 2018.

## Secretaría de Modernización

- “Punto Digital”: Es un espacio público de inclusión digital que brinda conectividad, capacitaciones y acceso a las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) que ofrece actividades para chicos, adolescentes, jóvenes, grandes y adultos mayores. Cada punto digital está dotado con computadoras, acceso a internet, un área con consolas de videojuegos y una sala de cine. Además, cuentan con un área de aprendizaje donde se desarrollan actividades de capacitación tecnológica para todas las edades. Brindan más de 200 cursos, dictados por el coordinador del Punto Digital y docentes especializados. Los cursos (presenciales o virtuales) están divididos en cuatro categorías: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs); Gestión y administración; Ciudadanía y derechos; Emprendedurismo y habilidades laborales; Arte y comunicación<sup>34</sup>. Además, ofrece cursos específicos para municipios relacionados con el uso de sistemas de gestión administrativa, y sensibilización sobre ciudades digitales, importancia de los datos, ciberseguridad, etc.
- Programa de Alfabetización y Talento Digital: en el último año se identificó la necesidad de cubrir puestos en áreas TIC vinculados con la programación en distintas jurisdicciones. El Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP) diseñó el Programa de Alfabetización y Talento Digital que busca formar servidores públicos para que puedan comenzar a realizar actividades en puestos iniciales de desarrollo de aplicaciones.

## Ministerio de Desarrollo Social

- “Hacemos Futuro”: Es la unificación de los programas “Argentina Trabaja”, “Ellas Hacen (actual Hacemos Futuro Juntas)” y “Desde el Barrio”, que busca que todos los participantes cumplan con tres contraprestaciones: i) actualización de datos; ii) terminalidad educativa y; iii) formación integral. *Hacemos Futuro* fomenta el desarrollo de las personas para mejorar sus condiciones de empleabilidad y condiciona la ayuda económica a los beneficiarios al cumplimiento de horas de formación integral (120hs para quienes estén cursando estudios primarios o secundarios y 300hs para quienes terminaron y no estén cursando estudios superiores). La población que atiende este programa es la de mayor vulnerabilidad del país (personas sin ingresos en el grupo familiar, sin empleo ni pensiones o jubilaciones nacionales, ni otros planes sociales, excepto prestaciones de Seguridad Alimentaria). La oferta de capacitación se presenta en modalidad presencial y virtual, e incluye cursos en informática, emprendedurismo, administración y gestión, comercio y marketing, energías renovables, e incluso cursos para el desarrollo de Habilidades Socioemocionales.

## Iniciativas del Sector Privado

Los resultados de la encuesta realizada a más de 700 empresas que realizó el INET en el año 2016 para relevar demandas de habilidades laborales, muestran que -frente a los limitantes de mano de obra calificada-, más de la mitad de las empresas puso en marcha algún programa de capacitación para su personal, pero solo el 11% recurrió a convenios con instituciones educativas para realizar estas capacitaciones<sup>35</sup>.

Según datos del año 2017 generados en las Encuestas Empresariales del Banco Mundial (WBES por sus siglas en inglés)<sup>36</sup>, sobre una consulta realizada a 911 propietarios de negocios y altos directivos de empresas en Argentina, el 40,2% de las empresas invirtieron en capacitación laboral para el desarrollo de habilidades en sus trabajadores (en la Región América Latina y el Caribe fue de 51,2% en promedio). Debe destacarse que, en comparación con los resultados de las mediciones anteriores, se observa en Argentina una notable reducción de los esfuerzos que realizan las empresas en capacitación laboral (-37% respecto al 2010 y -23% respecto al 2006- Ver Gráfico 1), lo que a priori podría relacionarse con la caída generalizada en el nivel de actividad económica del país. Sin embargo, la propia encuesta muestra también una reducción en el porcentaje de empresas que considera a la falta de educación de la fuerza laboral como un problema serio; de 56,6% en 2010 a 39,7% en 2017. Es decir, los menores esfuerzos por parte de las empresas argentinas en capacitación

34 Para más información, ver: <https://cursos-puntodigital.paisdigital.modernizacion.gob.ar/>

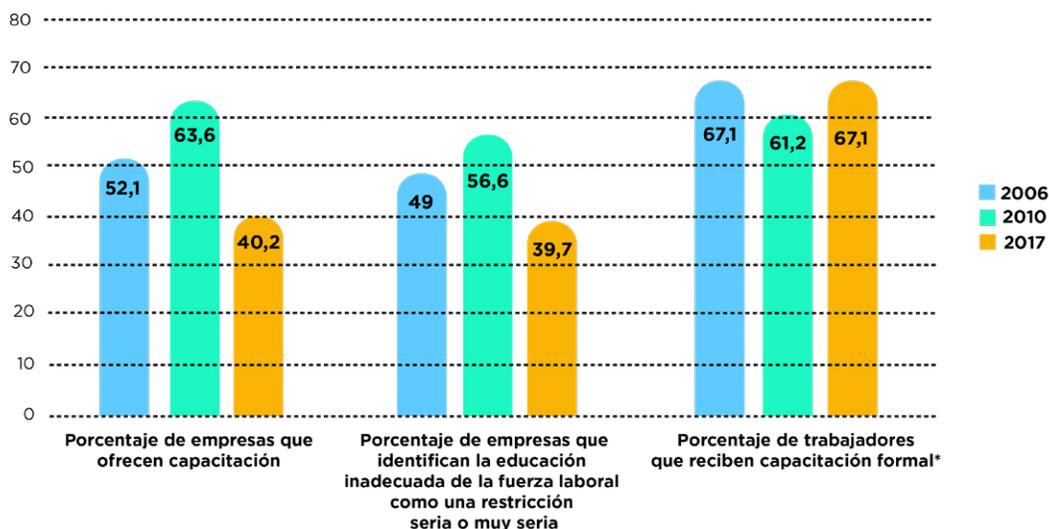
35 Además, 7 de cada 10 empresas considera que un programa de re-entrenamiento del personal técnico en convenio con instituciones educativas ayudaría a mejorar el desempeño laboral. INET, 2016.

36 Las ES son llevadas a cabo por el Grupo del Banco Mundial y sus socios en todas las regiones geográficas. Cubren pequeñas, medianas y grandes empresas. El tamaño de la empresa se determina por el número de empleados: 5 a 19 (pequeñas empresas), 20 a 99 (medianas empresas), y 100 o más (grandes empresas). Las empresas con menos de cinco empleados y las empresas 100% estatales NO son elegibles para la encuesta.

laboral registrados en el 2017 podrían estar relacionados con el contexto económico, pero también podrían indicar un mayor nivel de satisfacción en relación a las habilidades desarrolladas por los trabajadores.

Otro indicador que arroja la encuesta WBES es el de intensidad de la formación de los trabajadores del sector manufacturero, que mide la proporción de trabajadores que trabajando en empresas que brindan capacitación, han sido efectivamente capacitados. En el año 2017, el 67,1% de los trabajadores argentinos de este sector fue capacitado (62% fue el promedio regional para América Latina y el Caribe), nivel que resulta 10% superior al del año 2010 y similar al registrado en 2006 (Ver Gráfico 3.5).

**Gráfico 3.5. Oferta de Capacitación Laboral en Empresas Privadas (en porcentajes). Datos para Argentina**



Fuente: Elaboración propia en base a Enterprise Surveys, Banco Mundial.

En algunos sectores específicos, como el de la industria del software y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), la falta de oferta de recursos humanos capacitados es aún más evidente. La Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI) estima que cada año hay unos 5.000 puestos de trabajo vacantes en la Industria del Software por falta de profesionales. El Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPPISI), en su reporte del año 2018<sup>37</sup>, muestra el alto nivel de rotación (28% anual) de los trabajadores en empresas del sector, lo que evidencia un desequilibrio significativo entre la alta demanda del sector y la baja oferta de recursos con las habilidades requeridas. Sin embargo, solo el 22% de las empresas manifestó haber requerido financiamiento para solventar acciones de capacitación del personal y 21% para el desarrollo de recursos humanos en general. El reporte del año 2017 destacaba que incluso cuando el nivel de estudios formales de los trabajadores era muy elevado (el 64% posee formación universitaria, siendo un 43% licenciados o ingenieros en sistemas), el 40% no ha logrado finalizar sus estudios. Asimismo, mostraba que tres posiciones diferentes (Desarrollo de software; Funcional/Calidad; e Infraestructura Tecnológica) en los que se demandan recursos con distinto nivel de experiencia (Junior; Semisenior; Senior), los perfiles más demandados y difíciles de cubrir eran los de Desarrollo de Software con mucha experiencia (senior).

## Asociaciones de empresas y Cámaras sectoriales

37 Los datos de la encuesta son el resultado del relevamiento llevado a cabo durante los meses de febrero y marzo de 2019. La investigación forma parte del programa de trabajo del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República, OPPSI: <http://www.cessi.org.ar/oppsi> iniciativa de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina

En Argentina las cámaras empresariales son actores muy dinámicos en términos de la formación y capacitación laboral. Considerando los sectores de interés del presente trabajo, se seleccionaron las siguientes asociaciones o cámaras gremiales empresarias<sup>38</sup>:

- Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA): representa a varias cámaras sectoriales y regionales del sector metalúrgico, entre las que se encuentran las empresas productoras maquinarias y herramientas, y del sector automotriz.
- Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL): representa a las empresas del sector agroindustria, en particular aquellas productoras de alimentos.
- Cámara Argentina del Software (CESSI): nuclea a las empresas y entidades regionales dedicadas al desarrollo, producción, comercialización e implementación de software y todas las variantes de servicios de software.

## ADIMRA

Representa y promueve al sector metalúrgico, y reúne a más de 60 cámaras, tanto sectoriales como regionales que alcanzan a más de 24.000 empresas en todo el territorio nacional. Desde el año 2003, sus esfuerzos de capacitación y desarrollo de habilidades son canalizados a través del Instituto de Actualización Empresarial de ADIMRA (IAEA). El IAEA, además de planificar, diseñar y coordinar una oferta gratuita para todos los afiliados, se desempeña como articulador con organismos e instituciones del sistema educativo en la determinación de los perfiles profesionales y competencias laborales requeridas por la industria.

La oferta del IAEA se clasifica en dos grandes categorías; i) cursos para niveles operativos; ii) cursos para niveles medios y gerenciales. Son ofrecidos bajo modalidad presencial, semipresencial y a distancia, según el curso en cuestión. En el año 2018 ha capacitado a 2.321 personas a través de 199 cursos de formación profesional y seminarios de actualización.

Para el año 2019, el IAEA tiene prevista una oferta de 228 capacitaciones diferentes (con un cupo máximo para 3.380 personas), de las cuales el 58% está destinada a niveles operativos y el restante 42% a mandos medios y gerenciales. La inversión prevista en capacitación ronda los \$13 millones (Ver Tabla 3.6). Los cursos orientados a medios y gerenciales son 100% financiados por ADIMRA, en cambio, el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación contribuye al financiamiento de 82 capacitaciones orientadas a niveles operativos.

**Tabla 3.6. Oferta de Capacitación Laboral de ADIMRA. Año 2019**

Destinatarios de la Capacitación	Cantidad	Cursos		Vacantes disponibles	Inversión TOTAL (*)
		Fto. ADIMRA	Fto. Min PyT		
Niveles operativos	133	51	82	1995	\$10.219.035
Niveles Medios	95	95	0	1385	\$2.792.971
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>140</b>	<b>82</b>	<b>3380</b>	<b>\$13.012.007</b>

(\*) Parte del financiamiento se encuentra sujeto a la aprobación de la propuesta de cursos sectoriales presentada al Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del IAEA, ADIMRA.

Acorde a las tendencias de la actuales, el IAEA ha desarrollado un Campus Virtual que permite un entorno para la capacitación “on demand” (en el momento en que la persona tenga tiempo para ser capacitada), con materiales on-line y para descargar, utilizando diferentes técnicas como son los foros de consulta, de trabajo, autoevaluaciones y ejercicios de aplicación. El Campus ofrece seguimiento y acompañamiento constante durante todo el proceso de aprendizaje. En relación a los contenidos, en los cursos orientados a mandos medios y gerenciales, se observa un enorme esfuerzo por ofrecer herramientas para el desarrollo de Habilidades Blandas y Técnicas acordes a las demandas por el proceso de transformación digital. Por ejemplo, el IAEA ofrece cursos

<sup>38</sup> En el sector minero, el actor de mayor importancia es la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM) que agrupa a empresas nacionales e internacionales que operan en el país como así también a los proveedores de servicios para el sector. En la industria TIC, se destaca el rol de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) que nuclea a un centenar de compañías de diferente perfil y de origen nacional y extranjero, realiza anualmente un gran evento de actualización, networking y negocios para sus afiliados. Sin embargo, en ninguno de los dos casos mencionados se encontraron ofertas estables de capacitación laboral o desarrollo de Habilidades por parte de las entidades.

como: marketing digital, marketing industrial, pensamiento de diseño, resolución de problemas, habilidades para la venta, negociación, comunicación integral, Automatización y Robótica, Industria 4.0, Gestión estratégica de la Innovación, entre otros.

Además, ADIMRA ofrece desde el año 2007 un programa de becas (ayuda económica) destinado a estudiantes de todo el país que deseen continuar sus estudios en Universidades públicas. Este programa tiene como finalidad promover el acceso y permanencia en las carreras de diseño industrial e ingenierías afines al sector metalúrgico ya que en la actualidad los estudiantes tardan en promedio 8 años en concretar estos estudios. En 11 años de existencia de este programa de becas, ADIMRA ha becado a más de 120 estudiantes y actualmente se encuentra apoyando a 70 alumnos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Mendoza, Tucumán, San Juan, Corrientes, Formosa y Chaco.

## **COPAL**

La Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios - COPAL - es una organización empresaria que nuclea a Cámaras y empresas de la industria de Alimentos y Bebidas, y representa a casi la totalidad de los sectores que la integran. La entidad cuenta con 36 Cámaras asociadas que representan a más de 2.200 empresas de todo el país.

Desde el año 2011 viene desarrollando un Programa de Capacitación específica para PyMEs. En estos años, se llevan capacitados más de 1.000 Pymes en actividades desarrolladas en 7 provincias. Los temas que se dictan están orientados a cómo favorecer la internacionalización de las Pymes, cuáles son los trámites necesarios para exportar, los programas de financiamiento disponibles y hasta las nuevas tendencias en materia de producción, tecnología y comercio de alimentos en el mundo.

## **CESSI**

La Cámara de Empresas de Software y Servicios informáticos (CESSI) representa a más de 800 empresas, entre socios directos (nacionales e internacionales) y socios de polos, clusters y entidades regionales asociadas. Actualmente, comprende más del 80% de los ingresos del sector y más del 80% de los empleos, y representa a la industria argentina a nivel internacional en la World Information Technology and Services Alliance (consorcio de asociaciones de tecnologías de la información alrededor del mundo, que representa a más del 90% del mercado mundial de TI.)<sup>39</sup>.

En el año 2018, en el marco de la segunda edición de Empleo 4.0. presentó 64 nuevas profesiones en las 8 tecnologías emergentes más importantes, y propició el debate sobre cuáles son las principales habilidades para los trabajos del futuro. En este sentido, se destaca su trabajo conjunto con la RED UNCI (Universidades con Carreras de Informática) para actualizar los planes de estudios y jerarquizar el software como una nueva disciplina. El objetivo último de estas iniciativas es superar los 5.000 egresados que se reciben cada año (sobre un total de 100.000 alumnos) y reducir la vacancia que rondó los 7.000 puestos de trabajo en 2017 y los 5.000 en 2018.

A diferencia de las anteriores, esta Cámara no ofrece cursos de capacitación laboral para sus afiliados, sino que utiliza el conocimiento acumulado en el sector que representa, para poner en marcha una serie de iniciativas abiertas a la comunidad (la mayoría de ellas dirigidas hacia los jóvenes), que buscan el desarrollo de las habilidades de las personas para cubrir las necesidades de la industria del software.

El más emblemático, es el Programa “EMPLEARTEC”, capacitación gratuita y cursos de software y tecnologías de la información orientada a jóvenes de entre 18 y 24 años. Esta iniciativa se realiza en colaboración con la Secretaría de Trabajo y Empleo de la Nación y se implementa en todo el país a través de empresas referentes del sector que imparten los cursos.

“Talento” es otra iniciativa relevante de CESSI que promueve el estudio de carreras informáticas entre estudiantes de secundario y que apunta a aquellos estudiantes universitarios para lograr que no abandonen sus estudios. Para incentivar el estudio de las carreras del sector TIC, una de las

<sup>39</sup> Cámara de la industria argentina del software, CESSI, 2019:  
<http://www.cessi.org.ar/historia>

actividades principales es “Copa Turing”, competencia simulada de Robots para adolescentes, con o sin conocimientos de programación, a los cuales se los capacita para crear los robots y competir virtualmente. La finalidad de esta competencia es acercar a los jóvenes a la programación. Las categorías son Mini Copa Turing (de 10 a 15 años) y Copa Turing (de 16 a 19 años). La actividad se realiza desde 2008 y desde 2014 se cambió el lenguaje Assembler por Java.

El Programa EMPUJAR (Empresas unidas por jóvenes argentinos), brinda capacitación para la inserción laboral a jóvenes que transitan el último año de la escuela secundaria y cuando finalizan la capacitación, ingresan al Programa de Intermediación Laboral (PIL) del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación. Además de la capacitación, los participantes reciben apoyo mediante mentorías, y asisten a diversas empresas para vivenciar su futura incorporación al mundo del trabajo. EMPUJAR es financiado con el aporte económico de más de 80 empresas del sector y voluntarios, que le permiten desarrollar sus actividades en 6 sedes. A cada una asisten más de 20 jóvenes provenientes de diversas escuelas públicas, cercanas al área donde se encuentra ubicada la empresa sede.

En particular, para achicar la brecha de género en relación a la menor participación de las mujeres en la industria del software, CESSI se inspiró en experiencias internacionales, para el diseño de su “Club de Chicas Programadoras”. Esta iniciativa consiste en actividades y charlas totalmente gratuitas para chicas adolescentes con ningún, poco o mucho conocimiento previo de informática. La prueba piloto se realizó en el año 2016 en dos zonas del conurbano bonaerense, en Monte Grande y Olivos. En el 2017 se expandieron los Clubes a más zonas del Conurbano (Escobar, Campana, Plátanos y Bahía Blanca) y La Plata.

Además, para potenciar los proyectos emprendedores TICs, CESSI sostiene desde el año 2014 la iniciativa “BridgelT”, en la que participan los socios de la cámara, las entidades regionales y verticales adheridas y aquellos emprendedores que desean dar a conocer sus proyectos y obtener herramientas de apoyo. A fin de colaborar y acercar otras iniciativas de promoción de la capacidad emprendedora a toda la comunidad BridgelT, CESSI mantiene relaciones con diferentes organismos públicos, universidades y entidades, que cuentan con programas para emprendedores y desarrollo de empresas.

## **Instituciones MIXTAS (Público - Privadas)**

### ***Fundación Dr. Manuel Sadosky***

Es una institución público-privada creada en 2009, mediante Decreto del Poder Ejecutivo Nacional, para favorecer la articulación entre el sistema científico-tecnológico y la estructura productiva en todo lo referido a la temática de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La Fundación es presidida por el Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, y sus vicepresidentes son los presidentes de las cámaras más importantes del sector TIC: CESSI y CCOMRA. Tiene varios programas orientados a mejorar la vinculación tecnológica que específicamente impulsan la interacción universidad-empresa.

En materia de capacitación y formación de habilidades la Fundación ofrece información actualizada sobre la oferta (a nivel nacional e internacional) relacionada con sus áreas de interés: Big Data, Seguridad en TIC, y Educación en Computación (pre-universitaria).

Por ejemplo, en el área de Big Data, su web desataca a nivel local, la existencia de 11 maestrías y especializaciones; 6 diplomaturas; 10 cursos de posgrados; 1 tecnicatura<sup>40</sup>. Además, ofrece en forma virtual algunos cursos, entre los que se destacan el de “Análisis computacional de textos y redes en Ciencias Sociales” ó “Análisis de datos en el sector salud”.

Otro eje de las actividades de la Fundación se relaciona con fomentar la incorporación del estudio de programación en las escuelas argentinas y el incremento de la matrícula en carreras relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Una de las iniciativas en este sentido es “Program.AR” cuyo objetivo es que aprendizaje significativo de Computación esté presente en

40 Para más información, ver <http://www.fundacionsadosky.org.ar/oferta-academica-pcd/>

todas las escuelas primarias y secundarias del país<sup>41</sup>. El programa ofrece más de 3.000 opciones de material didáctico para escuelas y educadores. Además, más de 165.00 personas participaron en los juegos y desafíos ofrecidos por el programa, mientras que otras 2.700 personas participaron en los foros de debate. La otra iniciativa es “Estudiar Computación”, que mediante un portal dirigido a los jóvenes ayuda a que descubran las oportunidades y beneficios de estudiar una carrera relacionada con las TIC, facilita la búsqueda de las carreras, ofrece un espacio de consulta, entre otros servicios<sup>42</sup>.

---

41 Para más información, ver <http://program.ar/>

42 Para más información, ver <http://www.estudiarcomputacion.gob.ar>

## Conclusión

En el contexto actual, caracterizado por un acelerado cambio tecnológico, y una economía cada vez más basada en el conocimiento, la educación se convierte en un factor crucial para una inserción inteligente de Argentina economía globalizada (Bassi, et al., 2012). Desde el año 2005, el país realizó grandes esfuerzos por aumentar la cobertura, logrando un incremento de la misma en la mayoría de los niveles. Sin embargo, los datos muestran cierto deterioro en la calidad educativa (medida por la performance de los alumnos en las pruebas internacionales PISA) y una importante distancia que separa las habilidades de las personas y competencias para el trabajo conseguidas en relación a los requerimientos del sector productivo.

Por un lado, se observa cierta falta de coordinación entre los esfuerzos que realizan las carteras de educación, trabajo y producción, y por otro, la convivencia varias políticas e iniciativas que buscan fortalecer y desarrollar habilidades laborales de las personas, pero no necesariamente lo hacen desde una lógica de prospectiva que permita adelantarse a las futuras necesidades. Incluso, aún cuando existen instancias de diálogo entre todos los actores relevantes, el resultado sigue siendo una oferta de capacitación laboral rígida y desactualizada en términos del desarrollo de capacidades que exige la Cuarta Revolución Industrial.

Es necesario repensar el sistema educativo de manera integral, y en particular, establecer nuevas bases que permitan desarrollar en las personas las habilidades blandas y duras requeridas para integrarse dignamente al mundo del trabajo, incluso de cara a trabajos que aún no existen. A nivel corporativo, se observa una incipiente revalorización de las instancias de formación laboral. Las capacitaciones brindadas por las empresas empiezan a estar orientadas en un sentido estratégico; presentan diseños que permiten abordar la nueva subjetividad de las personas, incorporando los nuevos hábitos y paradigmas, tomando provecho de las tecnologías disponibles. El sector público tiene varios programas que buscan desarrollar habilidades digitales, pero pocos de ellos incorporan las nuevas tendencias en materia de aprendizaje y capacitación. Es decir, Argentina necesita diseñar un Nuevo Sistema de Formación Laboral que sea flexible, modular y dual, que aborde al nuevo sujeto y que, en una estrategia cooperación continua con el sector productivo logre desarrollar las habilidades y competencias necesarias para una inserción internacional inteligente.

## Referencias

[Germany's Dual Vocational Training System](#). Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Berlin: The Germany Government, 2015.

[Catálogo EnFoCo](#). Gobierno Argentina: INET, 2019.

Demanda de capacidades 2020. [Análisis de la demanda de capacidades laborales en la Argentina](#). Gobierno Argentina: INET, 2016.

Bassi, Marina; Busso, Matias; Urzua, Sergio; Vargas, Jaime. *Desconectados: habilidades, educación y empleo en América Latina*. Washington: BID, 2012.

Rivas Axel; Dborkin Daniela. [¿Qué cambió en el financiamiento educativo en Argentina?](#) Buenos Aires: CIPECC, 2018.

[Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina](#). Reporte año 2018. OPPSI. CESSI, 2019.

### 3.5. Un panorama de las instituciones de la capacitación profesional en Brasil, con énfasis en el mundo digital y el emprendimiento tecnológico. João Furtado. Director de Elabora & Profesor, USP.

#### Resumen

El objetivo del presente documento es ofrecer una visión de la oferta brasileña de capacitación profesional, con énfasis (pero no exclusivamente) en dos grandes ámbitos: el mundo digital y el emprendimiento, en particular referentes a la tecnología o al uso de recursos tecnológicos avanzados. Este sistema viene construyéndose desde principios del siglo XX y adquirió nuevas formas cuando se creó una institucionalidad híbrida: las unidades educativas de gestión privada (a cargo de entidades empresariales representativas) con recursos presupuestarios estables predominantemente públicos (ingresos de carácter parafiscal). La creación del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial en 1942 representó un nuevo modelo de la capacitación de los trabajadores para la industria. El modelo se replicó posteriormente en otros sectores (comercio y servicios, transporte, agricultura y ganadería) e inspiró modelos similares en otros países de América Latina y de África. La existencia de una fuente estable de recursos, o al menos ajena a la inestabilidad presupuestaria, y de una vinculación orgánica con las entidades representativas del sector empresarial garantizó que hubiera una oferta de recursos humanos asociados a la demanda del sector empresarial. El hecho de que estos recursos no siempre hayan podido adaptarse a la velocidad de las transformaciones en el sector productivo, con actualizaciones de los planes de estudio y de las profesiones, no se debe a una interferencia estatal o a un distanciamiento entre las instituciones de capacitación y el sector productivo. A pesar de las deficiencias e insuficiencias que pudieran existir, cabe señalar que el modelo permitió, desde el comienzo de la industrialización, contar con una oferta amplia y diversificada de trabajadores con las calificaciones adecuadas para cada etapa de la industrialización. El hecho de que la industrialización no haya generado resultados más sólidos no puede atribuirse a la falta de un sistema de capacitación para el trabajo industrial, aunque es posible que las empresas hayan preferido utilizar los grandes grupos provenientes del medio rural o de otras actividades (como la construcción civil). La pregunta que cabe plantear hoy es si serán adecuadas para el mundo digital y sus nuevas competencias. El presente documento se refiere a este tema, verificando en qué medida (y de qué manera) el sistema responde a las nuevas demandas, existentes o dependientes de la nueva oferta de competencias profesionales (nuevas profesiones y nuevos requisitos digitales de las profesiones existentes), humanas (capacidad para utilizar los nuevos medios) y sociales (acceso a los recursos para utilizar estos medios). Un esfuerzo reciente de carácter público a nivel nacional ha ampliado y fortalecido el sistema, pero sus resultados aún no se han evaluado.

#### Elementos históricos del sistema brasileño de formación profesional

El sistema de formación profesional en Brasil es una construcción antigua que tuvo su momento decisivo en la década de 1940, es decir, hace casi 80 años. Antes de ese período, en 1909, el presidente Nilo Peçanha había creado escuelas que serían el principio de la Red Federal de Educación Profesional y Tecnológica, integrada por las Escuelas de Aprendices de Artesanos en las capitales de los estados, que brindaban una educación profesional a las poblaciones en situación de vulnerabilidad socioeconómica. En 1942, estas instituciones recibieron, en todas las capitales, la denominación de Escuelas Técnicas. En 1965, volvió a modificarse el nombre a Escuelas Técnicas Federales, con la designación de cada estado. En 2008, los antiguos Centros Federales (junto con las Escuelas Agrotécnicas y las Escuelas Técnicas) comenzaron a integrar la Red Federal de Educación Profesional. Algunas de las unidades se transformaron en 1978 en Centros Federales de Educación Tecnológica (CEFET). En 1994, esta condición se amplió a nuevas unidades y, en 2008, se transformaron en Institutos Federales de Tecnología (véase más adelante). Cabe destacar, sin embargo, que estas unidades no lograban satisfacer las demandas identificadas por el sector privado<sup>43</sup>.

43 Véase el Anexo I.

El intenso proceso de urbanización y la industrialización asociada dieron lugar a la percepción de la necesidad de crear un nuevo modelo de organización del mercado laboral y de la formación profesional para las nuevas actividades urbanas e industriales. El salario mínimo, establecido durante la década de 1930 y efectivamente reglamentado en 1940 como base de la organización de los mercados laborales urbanos, vino acompañado, poco después, de la creación del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (SENAI) en 1942, con la misión principal de formar profesionales para la industria nacional, de rápido crecimiento en ese período. La gran novedad del modelo consistía en que el nuevo sistema se encontraba bajo la gestión directa del sector privado. El decreto por el que se creó el SENAI establecía (en el artículo 3) que sería organizado y dirigido por la Confederación Nacional de la Industria (CNI) y determinaba (en el artículo 4) que cada empresa pagaría una contribución mensual para la construcción y el financiamiento de las instituciones educativas<sup>44</sup>.

A esta pieza clave del sistema de formación profesional se han sumado progresivamente otras instituciones, como el SENAC (orientado a la formación de profesionales del comercio y los servicios). En los casi 80 años transcurridos entre la creación de los cimientos del llamado “Sistema S” y la actualidad, se llevaron a cabo muchas otras iniciativas destinadas a consolidar o completar el sistema de formación profesional en Brasil, pero nunca alcanzaron la amplitud, la diversidad, ni (sobre todo) la seguridad de los recursos de financiamiento con los que cuenta el SENAI y todo el Sistema S, como se verá a continuación.

## El financiamiento del sistema brasileño de formación profesional

El financiamiento del eje central del sistema de formación profesional bajo la responsabilidad de la industria, el comercio y los servicios (SENAI y SENAC) se basa en la actualidad en una contribución sobre la nómina de la empresa, junto con el cobro de cuotas escolares de los estudiantes (o sus familias). Existe, por lo tanto, un sistema doble, que combina el financiamiento público y el pago de los servicios de formación profesional. Esta información cobra mayor importancia cuando se considera que la Constitución de la República Federativa del Brasil, promulgada en 1988 y luego modificada en varias ocasiones, determina la universalidad del derecho a la educación y su carácter público y gratuito: “La educación, derecho de todos y deber del Estado y de la familia, será promovida e incentivada con la colaboración de la sociedad, tendiendo al pleno desarrollo de la persona, a su preparación para el ejercicio de la ciudadanía y a su cualificación para el trabajo” (artículo 205 de la Constitución de 1988). El artículo 206 también dispone que la “educación se impartirá sobre la base de los siguientes principios: I igualdad de condiciones para el acceso y la permanencia en la escuela; II libertad de aprender, enseñar, investigar y divulgar el pensamiento, el arte y el saber; III pluralismo de ideas y de concepciones pedagógicas, y coexistencia de instituciones públicas y privadas de enseñanza; IV gratuidad de la enseñanza pública en establecimientos oficiales; V valoración de los profesionales de la enseñanza, garantizando, en términos de ley, planes de carrera para el magisterio público, con base salarial profesional e ingreso exclusivamente por concurso público de pruebas y títulos, asegurando un régimen jurídico único para todas las instituciones mantenidas por la Unión; VI gestión democrática de la enseñanza pública, en términos de ley; VII garantía del patrón de calidad”. Cabe señalar, además, que el artículo 208 prescribe en su primer párrafo la garantía de “educación primaria, obligatoria y gratuita, incluso para quienes no tuvieron acceso a ella en la edad adecuada”. Obviamente, surge un desequilibrio económico entre la educación general y la profesional: una que es gratuita y la otra que requiere un pago (incluso a precios módicos). Es dable preguntarse si esta desigualdad no tendrá ningún efecto en la demanda de ambos sistemas.

Los recursos de origen público son proporcionales a la nómina salarial y, por lo tanto, son procíclicos. Cuando la economía crece y aumenta la oferta de empleos, los recursos disponibles para la capacitación aumentan, algo absolutamente razonable. Sin embargo, cuando se reduce el empleo —lo que suele generar una necesidad y una mayor disponibilidad de los trabajadores para asumir responsabilidades más fuertes en materia de formación—, los recursos disponibles no se ajustan a la demanda.

44 En esa época el valor era de 2000 “réis” por empleado (en una conversión simple, 459,74 reales de 2018). Las industrias con más de 500 empleados debían pagar este valor más un 20%.

**Tabla 3.7. Financiamiento del Sistema S - tasas de impuesto sobre nóminas**

Institución	Tasa
SENAI - Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial	1,0%
SESI - Servicio Social de la Industria	1,5%
SENAC - Servicio Nacional de Aprendizaje Comercial	1,0%
SESC - Servicio Social del Comercio	1,5%
SEBRAE - Servicio Brasileño de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa	0,3% a 0,6%
SENAR - Servicio Nacional de Aprendizaje Rural	0,2% a 2,5%
SEST - Servicio Social del Transporte	1,5%
SENAT - Servicio Nacional de Transporte	1,0%
SESCOOP - Servicio Nacional de Aprendizaje del Cooperativismo	2,5%

Fuente: Senado Federal.<sup>45</sup>

En 2008, el Ministerio de Educación y el Gobierno brasileño debatieron la necesidad de repensar la estructura educativa del Sistema S, debido a la oferta de cursos que pagaba el público, caracterizando un tipo de desvío de función de las contribuciones parafiscales transferidas por el Gobierno. Desde entonces, como solución conciliatoria, el Sistema S se ha comprometido a asignar el 66,6% de los fondos recibidos a cursos y acciones gratuitas para la población.

**Tabla 3.8. Sistema S - Entidades, funciones y presupuestos de origen fiscal (en millones de reales)**

Entidad empresarial	Ente	Propuestas	Liberado por el Gobierno - 2018 <sup>1</sup>
CNI - Confederación Nacional de la Industria	SENAI	Educación técnica o profesional	1466
	SESI	Servicios sociales de ocio	2084
CNC - Confederación Nacional del Comercio	SENAC	Educación técnica o profesional	2834
	SESC	Servicios sociales de ocio	5058
CNT - Confederación Nacional del Transporte	SEST	Educación técnica o profesional	531
	SENAT	Servicios sociales de ocio	334
CNA - Confederación de Brasil	SENAR	Aprendizaje de servicios rurales	1097
Sistema Nacional de Cooperativas	SESCOOP	Aprendizaje y formación de cooperativismo	372
	SEBRAE	Establecimiento y gestión de empresas	3303

Fuente: Administración Tributaria y Aduanera brasileña.<sup>46</sup>

45 <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/sistema-s> - consultado el 24 de mayo - 12.33.

46 <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/sistema-s> - consultado el 24 de mayo - 12.33.

Se estableció una institución dedicada al emprendimiento mucho tiempo después, basado en el modelo del SENAI, con algunas diferencias. El Servicio Brasileño de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa (SEBRAE) se creó en 1972 (entonces denominado CEBRAE) para brindar apoyo y capacitación a las micro y pequeñas empresas. Hasta 1990, la entidad formaba parte del Gobierno federal, pero ese año se desvinculó de él mediante el Decreto N° 99.570, volviéndose autónoma y adquiriendo otro nombre. Sin estar directamente vinculada al Gobierno federal, su financiamiento comenzó a provenir de la misma fuente que los demás miembros del Sistema S. Para que no faltaran fondos, la tasa de recaudación del Sistema S se incrementó en un 0,3%<sup>47</sup>. Como resultado, los recursos fiscales totales ascendieron a más de 17.000 millones de reales en 2018<sup>48</sup>, distribuidos entre la entidad nacional y las regionales (en 26 estados y en el Distrito Federal de Brasilia).

## Tipos de cursos y áreas de formación profesional

El Sistema S ofrece regularmente diferentes tipos de cursos de formación: de iniciación profesional, de formación inicial y continua, técnicos de nivel medio y de educación superior.

Los cursos de formación inicial y continua en general están orientados hacia la especialización, la capacitación y el perfeccionamiento. Se trata de los llamados cursos gratuitos, accesibles a cualquier persona, con una carga horaria que va desde 8 a 180 horas. Muchos estudiantes de esta modalidad ya se han insertado en el mercado laboral y buscan actualizarse con información y el desarrollo de nuevas habilidades. Se ofrecen más de 200 cursos en 45 áreas diferentes.

Hay más de 40 cursos técnicos de nivel medio, gratuitos o pagos, que tienen como objetivo formar a profesionales en 25 áreas de la tecnología industrial. La duración de los cursos varía entre 1000 y 1500 horas, y la mayoría son presenciales. También hay cursos a distancia, que ofrecen el mismo diploma que los cursos presenciales y, en el caso de los que son pagos, tienen cuotas más bajas. Como existen muchas clases prácticas, aunque la modalidad de los cursos sea a distancia, el 20% de ellos, en promedio, deben ser presenciales, de modo que haya contacto con las máquinas y herramientas que se trabajan en el curso.

Los cursos de educación superior forman tecnólogos. Reconocidos por el Ministerio de Educación y Cultura, los cursos requieren que los estudiantes hayan terminado la escuela secundaria, pero no necesitan estar empleados. Solo en São Paulo se ofrecen en 10 áreas diferentes:<sup>49</sup> alimentos y bebidas, automatización de la fabricación, automatización mecatrónica, mecánica automotriz, electroelectrónica, electrónica, gráficas y editoriales, metalmecánica, mecánica, metalurgia, plásticos, y textiles e indumentaria, con 12 cursos diferentes: tecnología de los alimentos, tecnología en automatización industrial, mecatrónica, tecnología industrial, tecnología automotriz, tecnología de electrónica industrial, tecnología de producción gráfica, tecnología de fabricación mecánica, tecnología de mantenimiento industrial, tecnología de mecánica de precisión, tecnología de procesos metalúrgicos, tecnología de polímeros tecnología y tecnología en la producción de indumentaria. Hay ejemplos de cursos de esta naturaleza en otros estados de otras regiones. En Pernambuco, por ejemplo, se ofrecen dos cursos: tecnología en mecatrónica industrial, y análisis y desarrollo de sistemas<sup>50</sup>, ambos pertenecientes al mundo digital. En Paraná, se ofrecen 188 cursos a distancia en 20 ciudades (con cursos repetidos en algunas ciudades) y 29 cursos presenciales en 4 ciudades, de tecnología, ingeniería y licenciatura<sup>51</sup>. Con variaciones, casi todas las unidades federales (UF) de Brasil tienen cursos de esta modalidad ofrecidos por el Sistema S.

Más recientemente, el Sistema S también ha comenzado a dictar cursos de educación superior y cursos de posgrado, en sentido estricto y amplio. En Salvador, Bahía, la unidad local del SENAI (Cimatec) ofrece nueve modalidades de cursos de grado en ingeniería (automotriz, civil, eléctrica, computación, control y automatización, materiales, mecánica, producción y química). Esta misma unidad del SENAI cuenta con cursos de especialización y posgrado (maestría y doctorado), cuyos objetivos son invertir y satisfacer las demandas de la industria de investigación, desarrollo e

47 Disposición contenida en el párrafo 3 del artículo 8 de la Ley 8.029/1990, que exige aplicar, a partir de 1993, un aumento del 0,3% en las contribuciones de las empresas que obtienen de la nómina los fondos para el Sistema S.

48 <https://receita.economia.gov.br/dados/receitadata/arrecadacao/arrecadacao-de-contribuicoes-destinadas-aos-servicos-so-ciais-autonomos/repasso-2018> - consultado el 24 de mayo - 12.31.

49 <http://www.sp.senai.br/cursos/24/faculdade?menu=32> - consultado el 10 de junio - 11.41.

50 <http://www.pe.senai.br/faculdade/cursos/cursos-de-gradua%C3%A7%C3%A3o/#.XP-m1xZKjIU>.

51 <http://www.faculdadesdaindustria.org.br/graduacao/>.

innovación. Se trata, sin lugar a dudas, de la unidad más ejemplar del sistema.

Los cursos de maestría ofrecidos se dividen en dos áreas: maestría profesional y maestría académica. La maestría profesional se centra en la investigación y la enseñanza, y su propósito es preparar al estudiante para el mercado laboral. Las áreas de esta modalidad son: desarrollo sostenible (orientado a química, química tecnológica, instrumentación y automatización y química para el desarrollo sostenible) y gestión y tecnología industrial profesional (cuyas líneas generales de investigación son: gestión y desarrollo industrial, ingeniería y tecnología de procesos y tecnología de desarrollo de productos), con una duración media de dos años y la obtención del título de magíster. La maestría académica cuenta con una sola área de investigación: modelado computacional y tecnología industrial. También con una duración media de dos años, el objetivo es permitir al estudiante profundizar en la investigación y los conocimientos para avanzar en la carrera académica, ya sea en el ámbito de la enseñanza o de la investigación. Al final se otorga el título de magíster.

El curso de doctorado tiene dos grandes áreas de investigación: gestión y tecnología industrial (con líneas de investigación iguales a las de la maestría en esta área) y modelado computacional y tecnología industrial (cuyas líneas de investigación son sistemas complejos, modelos de sistemas cognitivos y modelos de procesos industriales). La duración media de los cursos es de cuatro años y al final se otorga el título de doctor.

## Datos demográficos de los cursos de capacitación profesional

En forma regular, el número de estudiantes inscritos en todos los cursos ofrecidos por el SENAI supera los dos millones (2.310.643 en 2018<sup>52</sup>), desglosados por tipo y región, como se muestra en la tabla a continuación. La información más importante que se desprende del análisis de las matrículas es la preponderancia de los cursos cortos, más de 9 de cada 10 inscripciones, un hecho que, sin duda, tiene importantes consecuencias para la población que recibe la capacitación profesional del sistema administrado por el sector empresarial.

**Tabla 3.9. SENAI - Matrículas por tipo de curso y por región - números absolutos y porcentuales**

En números	Norte	Nordeste	Sudeste	Sur	Centro-oeste	Total
Iniciación profesional	67.393	92.045	319.118	54.622	129.302	662.480
Formación inicial y continua	88.040	248.165	664.811	267.114	178.627	1.446.757
Técnico de nivel medio	7.666	57.662	52.666	33.022	27.105	178.121
Educación superior	-	5802	7032	7098	3353	23.285
<b>Total</b>	<b>163.099</b>	<b>403.674</b>	<b>1.043.627</b>	<b>361.856</b>	<b>338.387</b>	<b>2.310.643</b>

Fuente: Portal de la Industria.

52 <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/transparencia/dados-de-atendimento-social/> - consultado el 10 de mayo - 10.25.

## El mundo digital en los cursos de capacitación profesional

Examinando los cursos dedicados al mundo digital propiamente dicho, la Tabla 3.10 a continuación ofrece un breve resumen de los cursos ofrecidos por el SENAC, en sus diferentes modalidades, directamente relacionados con el mundo digital y la informática, la electrónica y la computación (las denominadas “TIC”).

**Tabla 3.10. Resumen de cursos relacionados con el mundo digital (tecnologías de la información y la comunicación) ofrecidos por el SENAC**

Cursos	UF donde se ofrecen	Tipo	Duración media	Valor promedio de la cuota
Mantenimiento y reparación de computadoras	DF, GO, PE, RS, RJ, SC, SP	CS	5 sem	450,00 reales
Gestión de tecnologías de la información	DF, GO, SC, SP	CS	5 sem	600,00 reales
Análisis y desarrollo de sistemas	GO, DF, PE	CS	5 sem	500,00 reales
Armado y reparación	RS, SC, PA, PE, GO, AL, SE, MG	CT FIC	1000 h 250 h	340,00 reales 50,00 reales
Redes - sistema, infraestructura, seguridad	SP, RS, MG, RJ, GO, AL, BA, PE, PI, RN, SE, AP, RO, RR	CT CE FIC	1000 h 360 h 30 h	176,00 reales 250,00 reales 114,00 reales
Desarrollador de videojuegos	AL, GO, RS, SC, PA, PE, SP, SE	CT FIC	1000 h 40 h	446,00 reales 57,23 reales
Computación gráfica	PE, SP	CT	1000 h	610,00 reales
Gestión y gobernanza de TI	RJ	PG	384 h	480,00 reales
Ingeniería de software	RJ, SP	PG	360 h	505,00 reales
Big data	SP, RJ	PG	360 h	505,00 reales
Informática general	RJ, SP	FIC	360 h	49,00 reales
Seguridad de la información	GO, SC	PG	360 h	515,00 reales
Gestión de proyectos	SP	PG	360 h	676,00 reales
Diseñador de maqueta electrónica	SP, PE	CT	200 h	332,00 reales
Conceptos básicos	PR, RS, SC	FIC	160 h	55,00 reales
Windows	RN, MS	FIC	60 h	599,00 reales
Software	PR, RS, SC, ES, MG, RJ, SP, AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE, AC, AM, PA, AP, RR	FIC	60 h	250,00 reales
Internet	PR, RS, SC, ES, MG, SP, RJ, MS, GO, AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE, AC, AP, TO, PA	FIC	45 h	40,00 reales
Programación	MT, ES, PR	FIC	40 h	397,00 reales
Office	AL, AC, PR, BA, MG, MT, AM, RJ, CE, MS, PA, PB, AM, RO, SP	FIC	40 h	50,00 reales
Creación de sitios web	ES, PR	FIC	40 h	234,00 reales

Fuente: Consolidado por el equipo de información de las unidades regionales del SENAC.

**Tabla 3.11. Resumen de cursos relacionados con el mundo digital (tecnologías de la información y la comunicación) ofrecidos por el SENAI**

Cursos	UF donde se ofrecen	Tipo	Duración media
Análisis y desarrollo de sistemas	PR, RS, SC, CE, SP, PE, SE, BA	CS	6 sem
		CT	1125 h
Informática para Internet	PR	CT	1000 h
Informática	SC, SP, RO, TO, PR, ES, RJ	CT	1200 h
Internet	MT, MA, PE, PR	CT	1200 h
Programación de videojuegos digitales	TO, PR	CT	1040 h
Mantenimiento y armado	SP, RO, PE, RN, SE, MS, AC, AL, PR, MT, SC	CT	1000 h
		FIC	60 h
Seguridad de la información	SC	PG	528 h
Ingeniería de redes	RS	PG	380 h
Redes	PR, BA, RS, CE, GO, RO, SP, RN, DF, RR, PI,	FIC	220 h
Operador de computadora	PI, AC	FIC	160 h
Office	AL, BA, CE, MA, PB, SE, RN, PA, TO, RJ, SP, SC, GO, DF	FIC	50 h
Inteligencia artificial	RN	FIC	48 h
Lenguajes de programación	BA, AM, GO, RJ, CE, DF, SE, SP, PE, PI, RN,	FIC	40 h
Base de datos	GO	FIC	40 h
Big data	SC	FIC	40 h
Software	ES, MG, RJ, SP, GO, CE, DF, TO, PE, MT	FIC	40 h

Fuente: Consolidado por el equipo de información de las unidades regionales del SENAI.

Teniendo en cuenta que la industria está pasando por otra revolución, la denominada Revolución 4.0, el SENAI creó cursos para el perfeccionamiento y la capacitación de quienes están relacionados tanto con la producción como con los servicios vinculados con la industria. Aún no se ofrecen en todas las unidades federales, pero el SENAI es pionero en la educación profesional.

**Tabla 3.12. Resumen de los cursos relacionados con el mundo de la industria 4.0 que ofrece el SENAI**

<b>Iniciación profesional</b>	<b>Carga horaria</b>
Descubriendo la industria 4.0	20 h
<b>Perfeccionamiento profesional</b>	<b>Carga horaria</b>
Conectándose a la industria 4.0	40 h
Explorando big data	56 h
Programación móvil para Internet de las cosas	40 h
Ciberseguridad	54 h
Inteligencia artificial	48 h
Sistemas de ejecución de fabricación	60 h
Robótica colaborativa aplicada	60 h
Computación en la nube: arquitectura y aplicaciones	48 h
Fabricación aditiva aplicada	48 h
Desarrollo de aplicaciones de realidad virtual y aumentada	40 h
Inspirar, transformar y aprender: la educación para la industria avanzada (industria 4.0)	60 h
Descubriendo blockchain	20 h
Inteligencia artificial (SENAI y Microsoft)	Variable
<b>Nivel medio</b>	<b>Carga horaria</b>
Curso técnico de informática	1200 h
Curso técnico de informática para Internet	1000 h
<b>Posgrado (en sentido amplio)</b>	<b>Carga horaria</b>
MBI en industria avanzada	360 h
Industria 4.0	360 h
MBI en industria avanzada: confección 4.0	360 h
Ingeniería aplicada a la industria 4.0	360 h
Ingeniería de automatización y control industrial	360 h
Gestión en ingeniería de producción	360 h

Fuente: Senai 4.0 <https://senai40.com.br/cursos/>

## PRONATEC

El Programa Nacional de Acceso a la Educación Técnica y el Empleo (PRONATEC) fue creado por el Gobierno nacional en 2011 (Ley 11.513/2011) con el objetivo de ampliar, fomentar y democratizar la oferta de cursos de educación profesional y tecnológica en el país, además de contribuir a la mejora de la calidad de la educación secundaria pública. A tal efecto, el programa se dividió en cinco iniciativas: 1) la ampliación de la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica; 2) el Programa Brasil Profesionalizado, a través del cual el Gobierno nacional transfiere recursos a los gobiernos estatales destinados al equipamiento de los laboratorios y la construcción, reforma y ampliación de las escuelas técnicas estatales; 3) la Red e-Tec Brasil, a través de la cual se ofrecen cursos de capacitación técnica y profesional, en la modalidad a distancia; 4) el establecimiento de un Acuerdo de Gratuidad con el Sistema S, mediante el cual el SENAI, SENAC, SESC y SESI

comenzaron a utilizar los recursos procedentes de las contribuciones obligatorias en los cursos gratuitos que se ofrecen a estudiantes y trabajadores de bajos ingresos; y 5) el programa de becas Bolsa-Formação, a través de la cual el Gobierno nacional ofrece cursos gratuitos de capacitación técnica y profesional en instituciones que trabajan en educación profesional y tecnológica. En total, el PRONATEC ofreció 646 cursos de formación y 220 cursos técnicos, los cuales se esperaba que capacitaran al menos a ocho millones de estudiantes hasta 2014. Según un estudio de la Consultoría Legislativa del Congreso Nacional: “Los Institutos Federales representaron el 34,6% de los 2,7 millones de matrículas en el período 2011-2015. Otro 21 % se centró en las redes municipales y de los estados. Los demás oferentes tuvieron la siguiente participación: el 13,9% el SENAI, el 13,8% las instituciones privadas de educación superior, el 9,5 % el SENAC y el 6,8% las escuelas técnicas privadas”. Todos los brasileños que hayan terminado la escuela primaria pueden participar en el programa. Las inscripciones no son anuales, sino semestrales, lo que aumenta las oportunidades de formaciones profesionales.

Se planificó una oferta total de 6.102.787 matrículas para el período comprendido entre 2011 y 2016, y se alcanzó el 76% de esta meta, es decir, 4.659.309 matrículas. El período en el que se ofrecieron más vacantes respecto de la planificación fue en 2014, cuando se logró el 93% del objetivo.

**Tabla 3.13. Objetivo: vacantes planificadas x vacantes ejecutadas**

Año fiscal	Objetivo: vacantes planificadas/ejecutadas		
	Planificadas	Ejecutadas	%
2011	186.691*	23.158	12
2012	1.365.842*	677.443	50
2013	2.028.961**	1.659.366	82
2014	2.062.498**	1.921.703	93
2015	3.353.32 <sup>2</sup>	292.587	87
2016	1.234.63 <sup>2</sup>	85.052	69
<b>Total</b>	<b>6.102.787</b>	<b>46.593.09<sup>1</sup></b>	<b>76</b>

Fuente: Informe de evaluación de la ejecución del programa gubernamental nº 79 de apoyo a la formación profesional, científica y tecnológica.

<sup>1</sup>Ejecutadas: inscripciones realizadas. Indicador: 3306, datos del 30/01/2017.

<sup>2</sup>Extracto de lo acordado en 2015 y 2016 publicado en <http://portal.mec.gov.br/pronatec/publicacoes>.

\*Indicador 709 - Programa Bolsa Formação: Vacantes acordadas por los oferentes - Establecidas en 2013, datos del 3/11/2013.

\*\*Informe de lo acordado en 2013 y 2014, disponible en SISTEC. Fuente: Objetivo: información del Administrador a través de la Nota N° 45.

**Tabla 3.14 Participación de cada red de oferentes en las matrículas del PRONATEC (Bolsa-Formação)**

Oferente/año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Red nacional	1338	91.965	244.197	282.113	57.848	36.176	713.637
Estados	0	33.420	84.568	95.701	35.998	25.157	274.844
Instituciones municipales	0	0	1036	3131	1089	130	5386
SENAC	9885	211.218	428.092	406.950	37.360	149	1.093.654
SENAI	11.935	310.978	621.338	605.905	89.293	23.440	1.662.889
SENAR	0	23.610	43.415	59.718	23.721	0	150.464
SENAT	0	6252	89.266	100.658	1249	0	197.425
Escuelas técnicas privadas	0	0	27.578	128.540	29.016	0	185.134
IES privadas	0	0	119.876	238.987	17.013	0	375.876
<b>Total</b>	<b>23.158</b>	<b>677.443</b>	<b>1.659.366</b>	<b>1.921.703</b>	<b>292.587</b>	<b>85.052</b>	<b>4.659.309</b>

Fuente: Informe de evaluación de la ejecución del programa gubernamental n° 79 de apoyo a la formación profesional, científica y tecnológica.

Los cursos de formación inicial y continua generalmente duran de 3 a 5 meses. Son, por lo tanto, de corta duración, y cada curso se centra en un área específica de actividad. Se ofrece un total de 646 cursos en todas las regiones del país. Al finalizar se otorga un certificado de calificación profesional, y los cursos están abiertos a todos los ciudadanos mayores de 15 años, incluso si no han terminado la escuela secundaria.

Los cursos técnicos están destinados a personas con título secundario y tienen una duración media de 1 a 2 años, según el proyecto pedagógico y la distribución de la carga horaria. Se ofrece un total de 227 cursos, que se pueden realizar de forma presencial o a distancia. Al finalizar, se obtiene un diploma de habilitación técnica válido en todo el territorio nacional.<sup>53</sup>

Por otra parte, el proyecto EJA-PRONATEC<sup>54</sup> tiene el objetivo de capacitar a quienes no terminaron sus estudios en el período esperado y brindarles, conjuntamente, una formación profesional. Ofrece cursos técnicos en la modalidad de Educación de Jóvenes y Adultos (EJA). El público objetivo son personas que no han terminado la escuela secundaria.

Los cursos se ofrecen en días y horarios compatibles con la rutina de trabajo de los estudiantes, a fin de posibilitar el acceso al programa. Tienen una duración mínima de 2400 horas (sumando el curso técnico y la escuela secundaria). Al menos 400 horas por semestre deben dedicarse a la formación técnica.

Existe la posibilidad de que los cursos sean simultáneos o integrados. En la segunda modalidad, las formaciones técnicas y de nivel medio se realizan en la misma institución. En la primera, las capacitaciones pueden dictarse en diferentes instituciones y deben estar armonizadas con respecto al plan pedagógico y a la certificación del diploma que se otorga al final.

Las áreas de los cursos dependen de las instituciones educativas que ofrecen el programa de capacitación.

<sup>53</sup> Ministerio de Educación y Cultura.

<sup>54</sup> <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-168-2013-03-07.pdf>.

## Los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología

Los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología son instituciones de educación de nivel superior, profesional y básico para la formación técnica y profesional<sup>55</sup>. Se diseñaron treinta y ocho unidades, distribuidas en todo el territorio nacional, a saber: en la región centro-oeste: (Brasilia, Goiás [dos unidades], Mato Grosso, Mato Grosso do Sul); en la región nordeste (Alagoas, Bahía [dos unidades], Ceará, Maranhão, Paraíba [dos unidades], Pernambuco [dos unidades], Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); en la región norte, se estableció una unidad en cada uno de los siete estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará [dos unidades], Rondônia, Roraima y Tocantins); en la región sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais [cinco unidades], Río de Janeiro [dos unidades]); en la región sur (Paraná, Santa Catarina [dos unidades], Rio Grande do Sul [tres unidades]). Todos los institutos federales surgieron de la integración de centros e institutos de tecnología que existían anteriormente, ya sea de nivel superior o medio<sup>56</sup>. Estos fueron fundamentales en la ampliación de la educación propuesta a fines de la primera década de este siglo por parte del Gobierno nacional brasileño.<sup>57</sup> Se construyeron, entre 2003 y 2016, 500 unidades escolares en el marco del plan de ampliación de la educación profesional<sup>58</sup>. Todavía hay centros escolares y de formación profesional que no se han unido a los institutos federales, pero ofrecen las mismas modalidades de cursos. Hay dos Centros Federales para la Educación Tecnológica (CEFET), 25 escuelas vinculadas a universidades, el Colegio Pedro II, en Río de Janeiro, y una Universidad Tecnológica. Todas estas instituciones conforman la Red Federal de Educación Profesional.

La Red Federal de Educación Profesional ofrece 134 cursos de tecnología superior, con una carga horaria mínima de entre 1600 y 2400 horas.

55 Se incluyeron en 2008 en el proyecto de ley 3775/2008, que en el mismo año fue aprobado por el Congreso y sancionado por la Presidencia de la República, transformándose en la Ley 11.892/2008.

56 [www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2008/lei-11892-29-dezembro-2008-585085-publicacaooriginal-108020-pl.html](http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2008/lei-11892-29-dezembro-2008-585085-publicacaooriginal-108020-pl.html) - consultado el 20 de mayo - 12.32.

57 Estudio técnico de la Consultoría Legislativa del Área XV (Educación, Cultura y Deportes), Cámara de Diputados, agosto de 2016.

58 [Ministerio de Educación](#).

**Tabla 3.15. Cursos superiores ofrecidos por las instituciones federales**

Acuicultura	Eventos	Logística	Producción de multimedia
Agrimensura	Explotación de recursos minerales	Mantenimiento de aeronaves	Producción pesquera
Agrocomputación	Fabricación mecánica	Mantenimiento industrial	Producción publicitaria.
Agroecología	Fotografía	Marketing	Producción textil
Agroindustria	Fotointeligencia	Material de construcción	Radiología
Alimentos	Fruticultura	Mecánica de precisión	Redes de computadoras
Análisis y desarrollo de sistemas	Gastronomía	Mecatrónica industrial	Redes de telecomunicaciones
Artilería	Geoprocesamiento	Meteorología aeronáutica	Refrigeración y aire acondicionado
Automatización industrial	Gestión ambiental	Minería	Riego y drenaje
Base de datos	Gestión comercial	Negocios inmobiliarios	Saneamiento ambiental
Biocombustibles	Gestión de agronegocios	Obras hidráulicas	Secretariado
Caballería	Gestión de calidad	Oftalmología	Seguridad de la información
Caficultura	Gestión de cooperativas	Papel y celulosa	Seguridad en el trabajo
Carreteras	Gestión de la producción industrial	Petróleo y gas	Seguridad en el tránsito
Cerámica	Gestión de las comunicaciones militares	Piedras ornamentales	Seguridad pública
Ciberdefensa	Gestión de los recursos hídricos	Pilotaje profesional de aeronaves	Servicios penales
Comercio exterior	Gestión de mantenimiento aeronáutico	Polímeros	Silvicultura
Comunicación aeronáutica	Gestión de recursos humanos	Procesamiento de carne	Sistemas automotrices
Comunicación asistencial	Gestión de residuos sólidos	Procesamiento de minerales	Sistemas biomédicos
Comunicación institucional	Gestión de seguridad privada	Procesos escolares	Sistemas de armas
Conservación y restauración	Gestión de tecnologías de la información	Procesos gerenciales	Sistemas de navegación interior
Construcción de edificios	Gestión de telecomunicaciones	Procesos metalúrgicos	Sistemas de telecomunicaciones
Construcción naval	Gestión de turismo	Procesos químicos	Sistemas eléctricos
Construcciones militares	Gestión del tráfico aéreo	Producción audiovisual	Sistemas integrados
Control de obras	Gestión deportiva y de ocio	Producción cultural	Sistemas para Internet
Diseño de animación	Gestión financiera	Producción de cacao y chocolate	Soldadura
Diseño de modas	Gestión hospitalaria	Producción de cachaza	Telemática
Diseño de producto	Gestión portuaria	Producción de granos	Transporte aéreo
Diseño gráfico	Gestión pública	Producción de indumentaria	Transporte terrestre
Diseño interior	Horticultura	Producción de joyería	Videojuegos digitales
Electrónica industrial	Hotelería	Producción de muebles	Viticultura y enología
Electrotecnia industrial	Infantería	Producción escénica	
Energías renovables	Investigación y peritaje judicial	Producción fonográfica	
Estética y cosmética		Producción gráfica	
		Productos lácteos	
		Producción de azúcar y alcohol	

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura. Catálogo Nacional de Cursos Avanzados de Tecnología.

La Red Federal de Educación Profesional ofrece 227 cursos técnicos, con una carga horaria mínima de entre 800 y 1200 horas.

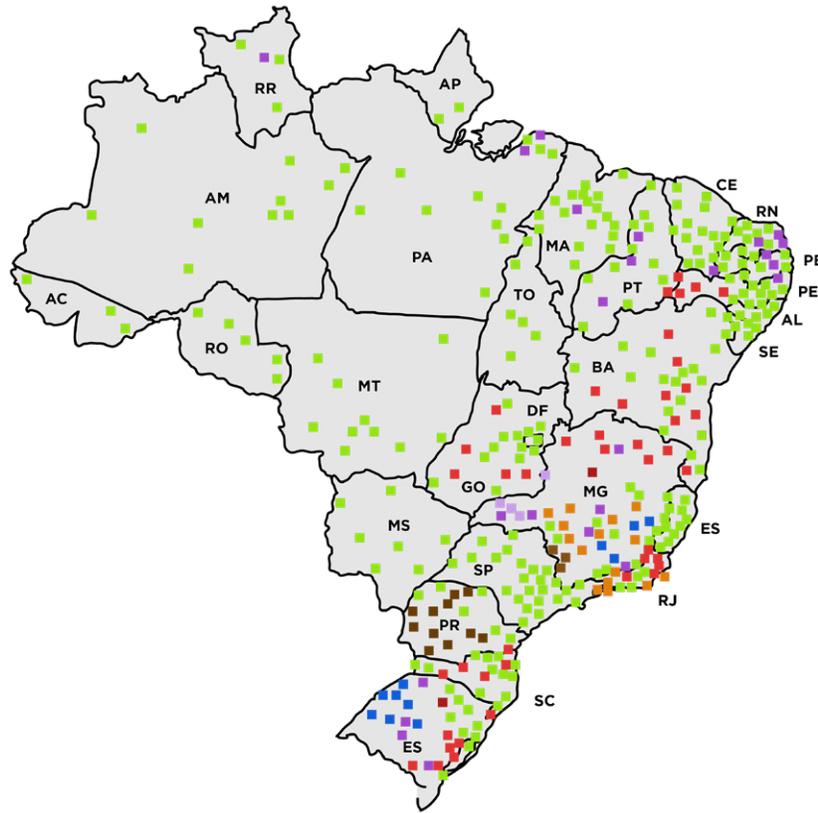
**Tabla 3.16. Cursos superiores ofrecidos por las instituciones federales**

Acciones de comando	Carreteras	Gestión de la salud	Medio ambiente	Recursos minerales
Acuicultura	Cocina	Granos	Ocio	Recursos pesqueros
Administración	Controambiental	Guardia y seguridad	Metalurgia	Redes de
Administración de consorcios	Control de tráfico aéreo	Guía de turismo	Meteorología	computadoras
Aeropuertos	Cooperativismo	Hemoterapia	Metrología	Refrigeración y aire acondicionado
Agencias de viajes	Cuidado de los mayores	Hidrografía	Minería	Registro e información de salud
Agente comunitario en salud	Curtido	Hidrología	Modelaje de ropa	Restaurante y bar
Agricultura	Danza	Imagen personal	Montañismo	Salud bucal
Agrimensura	Defensa civil	Impresión fotográfica y flexográfica	Muebles	Saneamiento
Agroecología	Desarrollo de sistemas	Impresión offset	Multimedia	Secretaría escolar
Agroindustria	Dirección musical	Indumentaria	Museología	Secretariado
Agronegocios	Diseño de calzado	Infantería	Navegación interior	Sector agropecuario
Alimentación escolar	Diseño de embalaje	Información aeronáutica	Necropsia	Seguridad en el trabajo
Alimentos	Diseño de joyas	Informática	Nutrición y dietética	Seguros
Alojamiento	Diseño de muebles	Informática para Internet	Operación de radar	Sensores de aviación
Análisis clínicos	Diseño de obra civil	Infraestructura escolar	Operación de sonar	Señales marítimas
Análisis químicos	Diseño interior	Inmovilización ortopédica	Operaciones de ingeniería militar	Señalización náutica
Apicultura	Diseño militar	Instrucción de perros guía	Óptica	Servicios jurídicos
Armamento de aeronaves	Documentación musical	Instrumento musical	Orientación comunitaria	Servicios públicos
Artes circenses	Edificaciones	Joyería	Ortesis y prótesis	Sistemas de conmutación
Artes visuales	Electricidad e instrumentos aeronáuticos	Laboratorio de ciencias naturales	Paisajismo	Sistemas de energía renovable
Artesanía	Electroelectrónica	Logística	Panificación	Sistemas de gas
Artillería	Electromecánica	Ludoteca	Pesca	Sistemas de transmisión
Artillería antiaérea	Electrónica	Maniobras y maquinaria de cubierta	Petróleo y gas	Soldadura
Automatización industrial	Electrotecnia	Mantenimiento automotriz	Petroquímica	Suministro
Azúcar y alcohol	Enfermería	Mantenimiento de aeronaves (aviónica)	Plásticos	Teatro
Bibliotecología	Equipo de ingeniería	Mantenimiento de aeronaves (célula)	Podología	Telecomunicaciones
Biocombustibles	Equipos biomédicos	Mantenimiento de aeronaves (grupo motopropulsor)	Poscosecha	Textiles
Biotecnología	Equipos pesqueros	Mantenimiento de maquinaria industrial	Preimpresión gráfica	Traducción e interpretación en lengua de señas
Bombero aeronáutico	Escenografía	Mantenimiento de maquinaria naval	Preparación física y deportiva militar	Transacciones inmobiliarias
Buceo	Estética	Mantenimiento de maquinaria pesada	Procesamiento de madera	Tránsito
Caballería	Estructura y pintura de aeronaves	Mantenimiento de sistemas ferroviarios y de metro	Procesamiento de pescado	Transporte de carga
Caficultura	Eventos	Mantenimiento y soporte informático	Procesos fonográficos	Transporte de ductos
Calidad	Extinción de incendios, rescate y prevención de accidentes de aviación	Marketing	Procesos fotográficos	Transporte ferroviario y de metro
Calzado	Fabricación de instrumentos musicales	Masoterapia	Producción de audio y vídeo	Transporte por agua
Canto	Fabricación mecánica	Material de guerra	Producción de material didáctico bilingüe en lengua de señas-portugués	Transporte por carretera
Carpintería	Farmacia	Mecánica	Producción de moda	Ventas
Celulosa y papel	Finanzas	Mecánica de aeronaves	Programación de videojuegos digitales	Vestuario escénico
Cerámica	Forestación	Mecánica de precisión	Prótesis dentales	Vigilancia de la salud
Cervecería	Forestación	Mecatrónica	Producción de prótesis dentales	Viticultura y enología
Citopatología	Fotointeligencia		Publicidad	Zootecnia
Comercio	Fruticultura		Puertos	
Comercio exterior	Fuerzas especiales		Química	
Composición y arreglos	Geodesia y cartografía		Rehabilitación de drogodependientes	
Computación gráfica	Geología		Radio y televisión	
Comunicación aeronáutica	Geoprosamiento		Radiología	
Comunicación visual			Reciclaje	
Comunicaciones navales			Recursos humanos	
Confitería				
Conservación y restauración				
Construcción naval				
Contabilidad				

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.

El siguiente mapa muestra la distribución de las instituciones de la Red Federal en todo Brasil. Se han observado esfuerzos sistemáticos para que todas las regiones del país tengan más instituciones de formación profesional.

**Gráfico 3.6. Cantidad y localización de las Instituciones de la Red Federal, distribuidas por el territorio brasileño**



Fuente: Ministerio de Cultura y Educación - <http://redefederal.mec.gov.br/instituicoes>

De acuerdo con la información de 2018 del Gobierno nacional, la Plataforma Nilo Peçanha<sup>59</sup> presenta los siguientes datos sobre la cantidad de unidades, cursos, inscritos, graduados, ingresantes, vacantes y estudiantes inscritos de ese año.

**Tabla 3.17. Cursos, Matrículas, Ingresantes, Egresados, Vacantes e Inscritos por Institución y Unidad Educativa**

	Instituto Federal	CEFET	Escuelas técnicas	Colegio Pedro II	Total
Unidades	593	17	23	14	647
Cursos	11.050	314	272	125	11.761
Matrículas	888.231	36.165	23.251	16.946	964.593
Ingresantes	352.984	8124	7562	5246	373.916
Egresados	170.960	3992	3704	4015	182.671
Vacantes	414.319	8910	8919	5466	437.614
Inscritos	1.691.604	62.785	29.101	39.020	1.822.510

Fuente: Plataforma Nilo Peçanha - <http://resultados.plataformanilopecanha.org/2019/>

<sup>59</sup> <http://resultados.plataformanilopecanha.org/2019/>

**Tabla 3.18. Cursos, Matrículas, Ingresantes, Egresados, Vacantes e Inscritos por Tipo de curso y Tipo de Oferta**

Tipo de curso	Cursos	Matrículas	Ingresantes	Egresados	Vacantes	Inscritos
Educación infantil	2	246	75	0		
Educación primaria I	10	3514	662	532	608	10.602
Educación primaria II	12	4694	933	949	841	6420
Nivel medio	35	6440	2317	1598	2358	13.722
<b>Formación profesional</b>	<b>2851</b>	<b>135.879</b>	<b>118.532</b>	<b>72.573</b>	<b>166.011</b>	<b>238.804</b>
Técnico	6085	501.112	160.589	85.024	171.605	676.137
Tecnología	735	85.116	23.895	6769	25.108	288.748
Título de grado	582	96.442	25.336	4897	25.636	283.568
Licenciatura	775	89.753	26.697	5252	27.808	232.659
Especialización	517	34.530	12.137	3944	14.717	43.486
Maestría	34	2439	904	492	999	3082
Maestría profesional	121	4078	1737	600	1769	25.041
Doctorado	7	350	102	41	154	241
<b>Total</b>	<b>11.766</b>	<b>964.593</b>	<b>373.916</b>	<b>182.671</b>	<b>437.614</b>	<b>1.822.510</b>

Fuente: Plataforma Nilo Peçanha - <http://resultados.plataformanilopecanha.org/2019/>

## Ampliación de las Facultades de Tecnología del Estado de São Paulo (FATEC) y las Escuelas Técnicas (ETEC) del Estado de São Paulo

Además de las iniciativas nacionales, existen iniciativas de varios estados de la federación. Este es el caso de São Paulo, el estado más poblado de las 27 unidades que conforman la república federativa (46 millones de habitantes).

Las FATEC se remontan a la década de 1970. La idea de crear facultades de tecnología en el estado de São Paulo surgió del entonces gobernador Roberto Costa de Abreu Sodré, quien buscaba aumentar la cantidad de profesionales calificados para el mercado laboral de la industria. Se creó una autarquía en 1969 para tener la jurisdicción de los cursos de tecnología que estaban surgiendo. En 1973, el Centro Estadual de Educación Tecnológica del estado de São Paulo (por entonces autárquico) se convirtió en el Centro Estadual de Educación Tecnológica Paula Souza. La primera FATEC, como facultad propiamente dicha, se inauguró el 10 de abril de 1973.

Desde su creación, se ha capacitado a unos 20.000 tecnólogos, profesionales con perfiles para satisfacer las demandas de la industria, el comercio y los servicios. La capacitación de los alumnos incluye actividades prácticas, y los datos oficiales muestran que el porcentaje de estudiantes empleados un año después de terminar la capacitación es del 77%<sup>60</sup>. Asimismo, algunas unidades de FATEC ofrecen cursos de posgrado en sentido estricto y actualización tecnológica, con objeto de ofrecer una especialización a los estudiantes. Sin duda, el número de graduados parece modesto, teniendo en cuenta la demografía del estado más poblado del país y también con respecto a las necesidades de su sistema económico, generalmente considerado el más desarrollado de Brasil.

60 <https://www.cps.sp.gov.br/empregabilidade-entre-ex-alunos-das-etecs-cresce-pelo-2o-ano-consecutivo/> - consultado el 24 de mayo - 13 h.

En la actualidad, el Centro Paula Souza cuenta con 73 facultades tecnológicas en 67 ciudades del estado y ofrece 77 cursos, con una carga horaria de 2400 horas (tres años de duración). Los cursos se enumeran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.19. Cursos ofrecidos por FATEC, con énfasis en los digitales**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Agroindustria</li> <li>● Agronegocios</li> <li>● Alimentos</li> <li>● Análisis de procesos agroindustriales</li> <li>● <b>Análisis y desarrollo de sistemas</b></li> <li>● <b>Automatización de oficinas y secretariado</b></li> <li>● <b>Automatización industrial</b></li> <li>● <b>Base de datos</b></li> <li>● <b>Big data en agronegocios</b></li> <li>● Biocombustibles</li> <li>● Comercio Exterior</li> <li>● Construcción (edificios)</li> <li>● Construcción (movimiento de tierras y pavimentación)</li> <li>● Construcción de edificios</li> <li>● Construcción naval</li> <li>● Control de obras</li> <li>● Cosméticos</li> <li>● Desarrollo de productos plásticos</li> <li>● <b>Diseño de medios digitales</b></li> <li>● <b>Electrónica automotriz</b></li> <li>● <b>Electrónica industrial</b></li> <li>● Eventos</li> <li>● Fabricación mecánica</li> <li>● Geoprocesamiento</li> <li>● Gestión ambiental</li> <li>● Gestión comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestión de empresas e innovación</li> <li>● Gestión de energía y eficiencia energética</li> <li>● Gestión de la producción industrial</li> <li>● Gestión de puertos</li> <li>● Gestión de recursos humanos</li> <li>● Gestión de servicios</li> <li>● Gestión de tecnologías de la información</li> <li>● Gestión del turismo</li> <li>● Gestión empresarial</li> <li>● Gestión financiera</li> <li>● Hidráulica y saneamiento ambiental</li> <li>● Informática para los negocios</li> <li>● Instalaciones eléctricas</li> <li>● Logística</li> <li>● Logística de aeropuertos</li> <li>● Mantenimiento de aeronaves</li> <li>● Mantenimiento industrial</li> <li>● <b>Manufactura avanzada</b></li> <li>● Marketing</li> <li>● Materiales</li> <li>● Mecánica (procesos de producción)</li> <li>● Mecánica de automóviles</li> <li>● Mecánica de precisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mecánica (procesos de soldadura)</li> <li>● Mecánica (proyectos)</li> <li>● Mecanización en agricultura de precisión</li> <li>● <b>Mecatrónica industrial</b></li> <li>● Medio ambiente y recursos hídricos</li> <li>● <b>Microelectrónica</b></li> <li>● Polímeros</li> <li>● Procesos metalúrgicos</li> <li>● Procesos químicos</li> <li>● Producción agropecuaria</li> <li>● Producción fonográfica</li> <li>● Producción industrial</li> <li>● Producción textil</li> <li>● Proyectos de estructuras aeronáuticas</li> <li>● Proyectos mecánicos</li> <li>● Radiología</li> <li>● <b>Redes de computadoras</b></li> <li>● Refrigeración, ventilación y aire acondicionado</li> <li>● Secretariado</li> <li>● <b>Seguridad de la información</b></li> <li>● Silvicultura</li> <li>● Sistemas biomédicos</li> <li>● Sistemas navales</li> <li>● <b>Sistemas para Internet</b></li> <li>● Soldadura</li> <li>● Textiles y moda</li> <li>● Transporte terrestre</li> <li>● <b>Videojuegos digitales</b></li> </ul>
--	---	---

Fuente: Centro Paula Souza.

Las ETEC son instituciones educativas que ofrecen educación secundaria y técnica, y están presentes en 150 municipios del estado de São Paulo. En ellas los estudiantes tienen el plan de estudios de la base nacional común y también el plan de estudios de un curso técnico que eligieron en su ingreso. Al igual que en las FATEC, para ingresar a los ETEC, los estudiantes deben realizar una prueba de admisión de carácter eliminatorio y clasificatorio. El examen indica una oferta insuficiente de vacantes.

La institución ofrece 101 cursos en todos los estados. Las notas que obtienen los alumnos de la escuela secundaria en el Examen Nacional de Escuela Secundaria son más altas que las de otras instituciones educativas públicas y privadas. La duración de los cursos técnicos es generalmente de tres semestres, mientras que la educación secundaria se extiende durante tres años.

El 1 de marzo de este año<sup>61</sup>, el gobernador João Doria anunció el lanzamiento del programa NovoTec, que es una rama de los ETEC. La Secretaría de Desarrollo Económico, en asociación con el Centro Paula Souza, ofrece disciplinas de cursos técnicos a los estudiantes de la escuela secundaria. La diferencia de los cursos técnicos tradicionales que ya se ofrecen en los ETEC es que se trata de cursos más rápidos que se pueden realizar sin tomar clases a contraturno. Las disciplinas se enseñan en conjunto con las del currículo nacional, y la capacitación técnica se da al mismo tiempo que la capacitación básica. Esta metodología surgió, entre otras razones, para ayudar a los estudiantes que necesitan trabajar cuando no están en la escuela. De esta manera, incluso trabajando, pueden hacer un curso técnico.

Se ofrecerán otras tres modalidades: Novotec móvil, Novotec acelerado y Novotec virtual. El primero se refiere a camiones itinerantes en los que se dictarán cursos rápidos en lugares alejados de la capital. El modelo acelerado ofrecerá cursos de hasta 200 horas. Por último, los cursos virtuales en línea de Novotec, utilizando los recursos de Univesp (Universidad Virtual del Estado de São Paulo). En total, las tres modalidades, junto con la enseñanza técnica integrada a la educación secundaria, tendrán capacidad para formar a 30.000 estudiantes solo en 2019. En estas nuevas modalidades se ofrecerán ocho cursos: informática para Internet, desarrollo de sistemas, cocina, comunicación visual, alojamiento, alimentos, administración y edificaciones.

61 <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/03/01/governo-estadual-quer-expandir-programa-que-integra-ensino-tecnico-e-ensino-medio-no-estado.ghtml> y <https://www.cps.sp.gov.br/newsletters/clipping/novotec-2019-programa-de-cursos-tecnicos-gratuitos-em-sp-cita-etec-e-fatec/> - consultados el 15 de mayo - 15.25.

Tabla 3.20. Cursos ofrecidos por las ETEC, con énfasis en los digitales

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Administración</li> <li>● Agencias de viajes</li> <li>● Agente comunitario en salud</li> <li>● Agricultura</li> <li>● Agrimensura</li> <li>● Agroecología</li> <li>● Agroindustria</li> <li>● Agronegocios</li> <li>● Alimentos</li> <li>● Alojamiento</li> <li>● Archivo</li> <li>● Automatización industrial</li> <li>● Avicultura</li> <li>● Azúcar y alcohol</li> <li>● Biblioteconomía</li> <li>● Bioquímica</li> <li>● Biotecnología</li> <li>● Bosques</li> <li>● Caficultura</li> <li>● Calzado</li> <li>● Canto</li> <li>● Celulosa y papel</li> <li>● Cocina</li> <li>● Comercio</li> <li>● Comunicación visual</li> <li>● Contabilidad</li> <li>● Cuidado de los mayores</li> <li>● Curtido</li> <li>● Danza</li> <li>● Desarrollo de sistemas</li> <li>● Dirección musical</li> <li>● Diseño de interiores</li> <li>● Diseño de muebles</li> <li>● Diseño de obra civil</li> <li>● Edificaciones</li> <li>● Electroelectrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Electromecánica</li> <li>● Electrónica</li> <li>● Electrotecnia</li> <li>● Enfermería</li> <li>● Eventos</li> <li>● Fabricación de instrumentos musicales</li> <li>● Farmacia</li> <li>● Finanzas</li> <li>● Guía de turismo</li> <li>● Hidrología</li> <li>● Indumentaria</li> <li>● Informática</li> <li>● Informática para Internet</li> <li>● Instrumentación</li> <li>● Instrumento musical</li> <li>● Legislativo</li> <li>● Logística</li> <li>● Mantenimiento automotriz</li> <li>● Mantenimiento de aeronaves (célula)</li> <li>● Mantenimiento y soporte informático</li> <li>● Marketing</li> <li>● Mecánica</li> <li>● Mecanización agrícola</li> <li>● Mecatrónica</li> <li>● Medio ambiente</li> <li>● Metalurgia</li> <li>● Minería</li> <li>● Modelaje de ropa</li> <li>● Muebles</li> <li>● Multimedia</li> <li>● Museología</li> <li>● Nutrición y dietética</li> <li>● Ocio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operaciones inmobiliarias</li> <li>● Organización deportiva</li> <li>● Orientación comunitaria</li> <li>● Ortesis y prótesis</li> <li>● Paisajismo</li> <li>● Procesos fotográficos</li> <li>● Producción de audio y video</li> <li>● Producción de caña de azúcar</li> <li>● Producción de vidrio</li> <li>● Programación de videojuegos digitales</li> <li>● Prótesis dental</li> <li>● Proyectos mecánicos</li> <li>● Puertos</li> <li>● Química</li> <li>● Recursos humanos</li> <li>● Redes de computadoras</li> <li>● Restaurante y bar</li> <li>● Salud bucal</li> <li>● Saneamiento</li> <li>● Secretariado</li> <li>● Sector agropecuario</li> <li>● Seguridad del trabajo</li> <li>● Seguros</li> <li>● Servicios jurídicos</li> <li>● Servicios públicos</li> <li>● Teatro</li> <li>● Telecomunicaciones</li> <li>● Textil</li> <li>● Transporte ferroviario y de metro</li> <li>● Transporte por carretera</li> <li>● Turismo receptivo</li> <li>● Zootecnia</li> </ul>
--	--	--

Fuente: Centro Paula Souza.

## Cursos de instituciones privadas

Diversas instituciones privadas complementan la oferta pública y del Sistema S. De acuerdo con el Catálogo Nacional de Cursos Técnicos elaborado por el MEC, existen 13 áreas principales de cursos técnicos en Brasil: medio ambiente y salud, procesos y control industrial, desarrollo educativo y social, gestión de negocios, información y comunicación, infraestructura militar, producción de alimentos, producción cultural y diseño, producción industrial, recursos naturales, seguridad y turismo, hospitalidad y ocio. En cada una de estas áreas hay opciones de cursos orientados a determinadas esferas del conocimiento, con un total de 227 cursos técnicos.

## El SEBRAE y el emprendimiento en Brasil

El Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE) se fundó en julio de 1972 con la finalidad de brindar apoyo a empresarios de micro y pequeñas empresas en cuestiones de capacitación para mejorar sus empresas y negocios. Uno de los principales objetivos de la institución es lograr que las empresas y los empresarios se mantengan autosuficientes en los emprendimientos, con ayuda y apoyo en diversas áreas.

Según los datos publicados por el SEBRAE, el 99% de los establecimientos comerciales en Brasil son micro y pequeñas empresas, y el 52% de los empleos registrados se encuentran en las empresas de estos tamaños. En el Panorama de Pequeñas Empresas de 2018, un estudio realizado por SEBRAE, se registró que aproximadamente una de cada cuatro empresas que se abren no logra mantenerse durante dos años o incluso más tiempo. Es decir, alrededor del 25% de las nuevas empresas en Brasil se vuelven insolventes o interrumpen sus actividades con menos de dos años de actividad en el Registro Nacional de Personas Jurídicas.

El SEBRAE clasifica el tamaño de las empresas en función del número de empleados y la facturación anual. Las microempresas son aquellas que tienen un máximo de nueve empleados y facturan hasta 360.000 reales (en el caso de los microempresarios individuales, el monto máximo es de 60.000 reales). Las pequeñas empresas emplean de 10 a 49 empleados y facturan entre 360.000 reales y 3,6 millones de reales.

Uno de los programas ofrecidos por SEBRAE consiste en el desarrollo de competencias o el acceso a profesionales con competencias en diferentes áreas que aumentan la productividad o agregan valor a la empresa. El Sebraetec, como se lo denomina, pretende ser un servicio “fácil y especializado” y, “a través de servicios personalizados y especializados”, promover “el acceso de las pequeñas empresas a soluciones en siete áreas de conocimiento de la innovación: diseño, productividad, propiedad intelectual, calidad, innovación, sostenibilidad y servicios digitales”.

## Apoyo al emprendimiento tecnológico y digital

Hay dos programas importantes en Brasil que apoyan a las nuevas empresas de base tecnológica (“startups”) en sus primeras etapas de desarrollo. A nivel nacional, existe el Programa de Apoyo a la Investigación en las Empresas (PAPPE), administrado por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP). En São Paulo, desde 1997, está el Programa de Investigación Innovadora en Pequeñas Empresas (PIPE).

**PIPE:** El programa fue creado por la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP) en 1997, con el objetivo principal de apoyar “el desarrollo de las investigaciones innovadoras, que se llevarán a cabo en pequeñas empresas con sede en el estado de São Paulo, sobre problemas importantes en ciencia y tecnología que tengan un elevado potencial de rendimiento comercial o social”.

A diferencia de su programa inspirador —el Programa de Investigación en Innovación de Pequeñas Empresas (SBIR, por su sigla en inglés) del Gobierno de Estados Unidos—, el PIPE de la FAPESP satisface distintos tipos de demandas sin ninguna solicitud pública ni selectividad sectorial. Por lo tanto, puede considerarse un programa integral abierto al desarrollo de cualquier oportunidad

tecnológica identificada por científicos o empresarios. Los resultados del programa corresponden a una población muy variable de diferentes proponentes públicos. Con más de veinte años de existencia, el programa viene contribuyendo a la transformación de oportunidades tecnológicas en nuevos productos y procesos y también a la creación de un entorno de emprendimiento de base tecnológica, que puede crear grandes oportunidades a lo largo del tiempo, siempre y cuando las otras condiciones estén presentes.

**PAPPE:** El programa es una iniciativa del Gobierno nacional, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones y de su agencia FINEP, en asociación con las Fundaciones de Apoyo a la Investigación de los diferentes estados. Su principal objetivo es “financiar actividades de investigación y desarrollo (I+D) de productos y procesos innovadores realizados por investigadores que actúen directamente o en cooperación con empresas de base tecnológica”.

El programa se desarrolla en empresas que ya tienen planes y proyectos de investigación y desarrollo de sus productos y pretenden ir más allá de los estudios de productos ya existentes, buscando nuevas posibilidades de producción y creación de nuevos artículos, utilizando conocimientos científicos y tecnológicos. Cada unidad federal coordina los recursos que se le asignan, junto con la Fundación de Apoyo a la Investigación respectiva (que no siempre lleva este nombre).

El programa PAPPE Integración está dirigido a los estados del norte, noreste y centro-oeste del país. Su justificación consiste en que las microempresas y las pequeñas empresas de estas regiones tienen dificultades administrativas y tecnológicas específicas, y, por lo tanto, no logran desarrollar programas de innovación que exigen largo plazo para estar completamente listos y operativos. El programa se propone otorgar un financiamiento no reembolsable de 100.000 a 400.000 reales para que las empresas inviertan en proyectos innovadores. Los montos adjudicados se deben gastar exclusivamente en recursos humanos, servicios de consultoría especializada y material de consumo. Los criterios que deben cumplir las empresas para poder recibir este financiamiento son: 1) la adherencia a los sectores prioritarios de las políticas nacionales y regionales; 2) la demostración del contenido innovador de los productos, procesos o servicios a desarrollar; 3) la identificación de nuevas oportunidades de mercado capaces de aprovechar su crecimiento a partir de la ejecución del proyecto subvencionado.

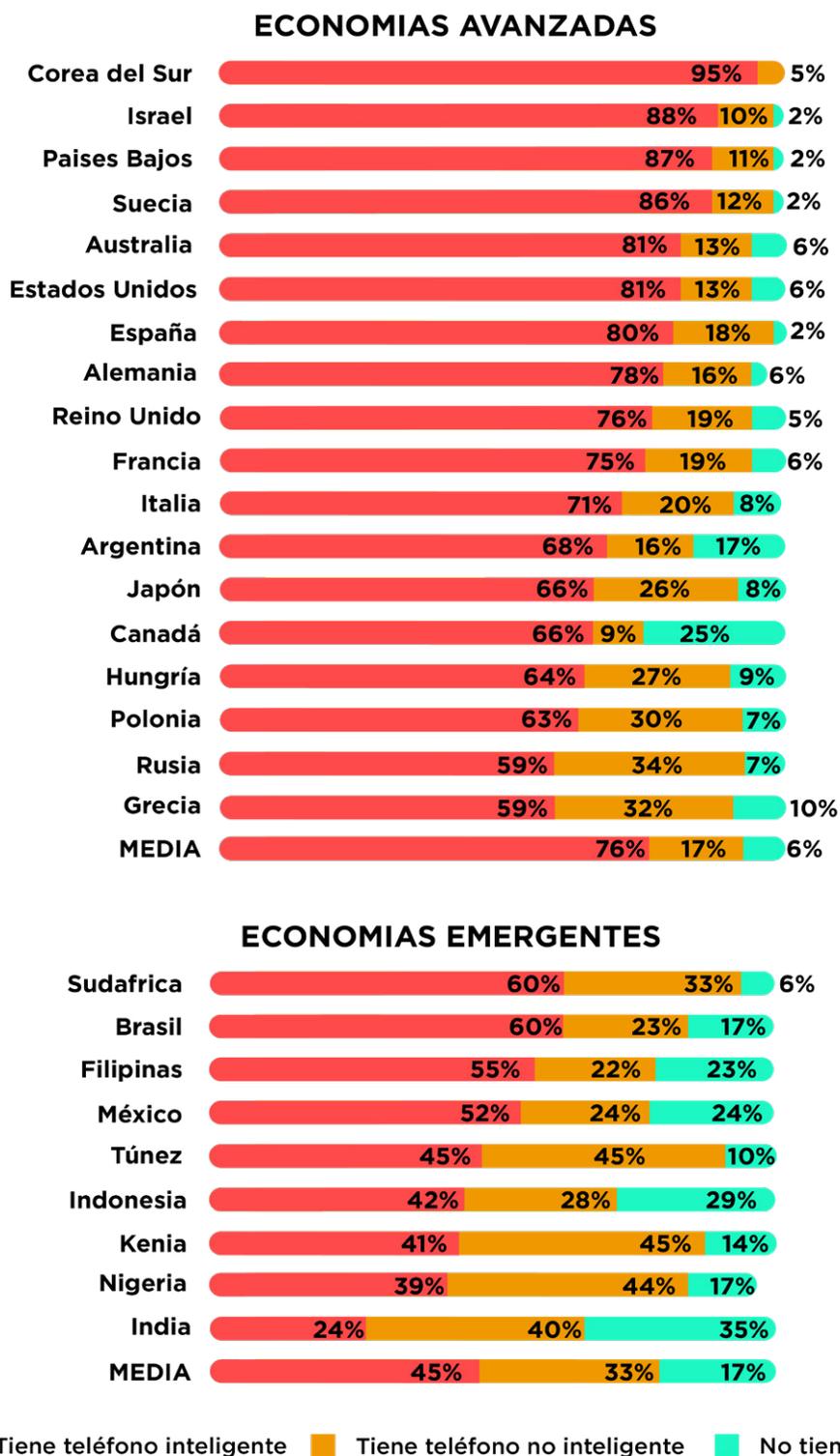
Ninguno de los programas, nacional o del estado (de São Paulo), prioriza los sectores típicos de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, teniendo en cuenta las oportunidades tecnológicas que suelen existir en grandes cantidades en estos sectores, terminan recibiendo una gran cantidad de propuestas y financiamiento.

## Economía y sociedad digital

El uso de teléfonos inteligentes ha crecido y ha creado la posibilidad de acceder a Internet casi en cualquier lugar y en cualquier momento, incluso con fines educativos, profesionales y de negocios. Aunque Brasil es un gran usuario de este tipo de dispositivo y servicio (teléfonos inteligentes e Internet móvil), el uso de estos recursos no va de la mano con la evolución económica, las innovaciones tecnológicas y educativas. Según el especialista en marketing digital Natanael Oliveira, en una entrevista con el sitio web Em Tecnologia, esto se debe a que los brasileños todavía tienen un “encantamiento” digital, ya que utilizan los recursos, relativamente nuevos, con fines de entretenimiento (redes sociales y juegos, principalmente), más que con fines innovadores, académicos y de aprendizaje.

El número de accesos de teléfonos inteligentes por parte de los adultos en Brasil es uno de los más elevados entre los países emergentes, pero sigue estando por detrás de los países desarrollados.

**Gráfico 3.7. Porcentaje poblacional que posee celulares inteligentes en economías avanzadas y economías emergentes**



Fuente: Pew Research Center - Actitudes y tendencias mundiales. Mayor posesión de teléfonos inteligentes en economías avanzadas que emergentes.

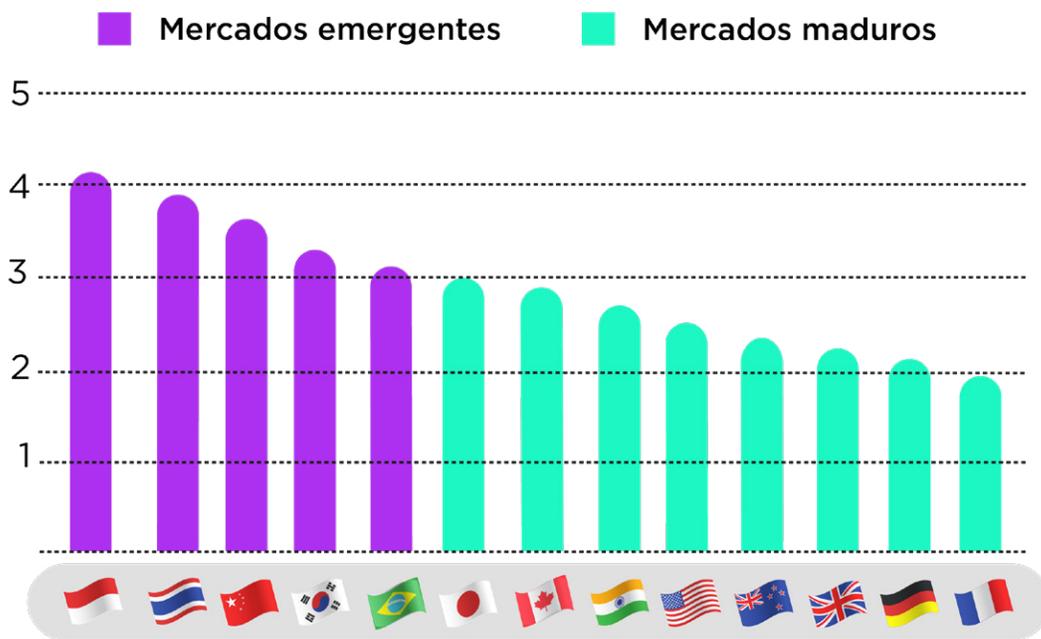
Según una investigación realizada por la Fundación Getúlio Vargas<sup>62</sup>, hay en Brasil más de 230 millones de teléfonos inteligentes activos, es decir, más de un celular por persona. Asimismo, se indica que el 70% del acceso a Internet se realiza a través de teléfonos móviles, no computadoras.

62 Estudio anual del uso de TI - FGV.

Brasil ocupa el quinto lugar<sup>63</sup> entre los países que dedican más tiempo al uso de teléfonos móviles, detrás de Indonesia, Tailandia, China y Corea del Sur: en promedio, los brasileños utilizan celulares más de tres horas diarias. Ya sea para realizar breves verificaciones de las actualizaciones de redes sociales o aplicaciones, para ver fotos o incluso para hacer llamadas, dedican a los teléfonos móviles un 12,5% del día.

Comparado con el resto del mundo, es un porcentaje elevado. No obstante, incluso teniendo acceso a la red una gran parte de la población y siendo Brasil uno de los países que más usan los celulares por día, la utilidad que se da al teléfono se centra en distracciones y entretenimiento.

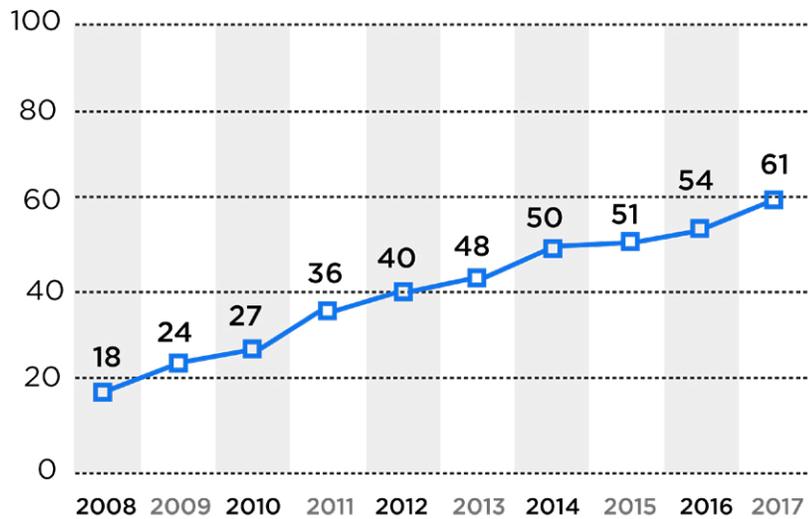
**Gráfico 3.8. Promedio de horas diarias de uso por dispositivo en celulares en 2018**



Fuente: App Annie.

Los datos sobre el porcentaje de viviendas con acceso a Internet revelan que más de la mitad de los hogares brasileños pueden acceder a ella.

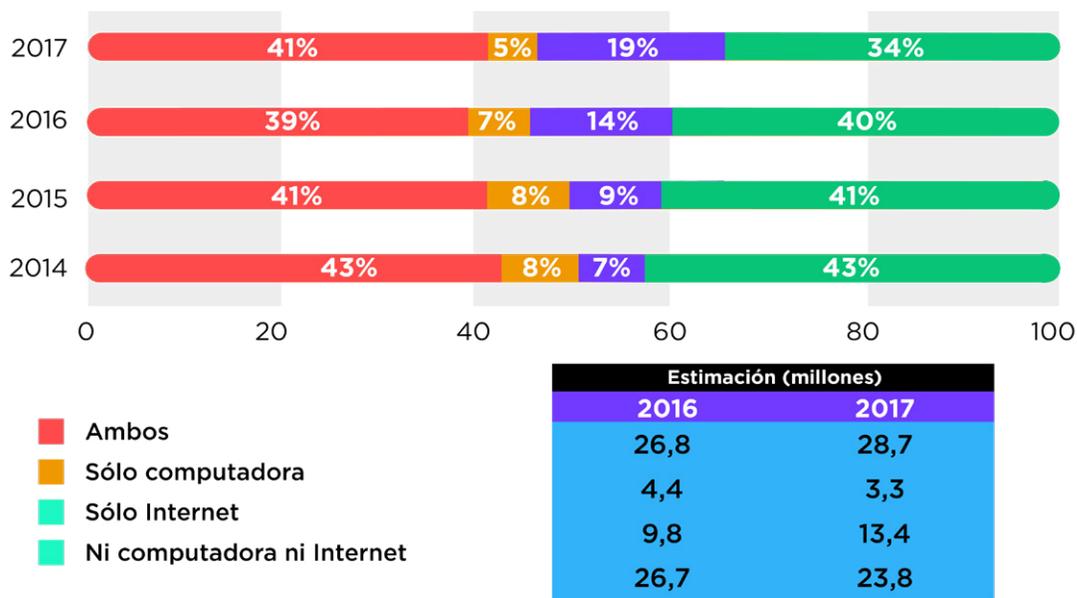
**Gráfico 3.9. Proporción de hogares brasileños con acceso a Internet**



Fuente: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic.br), Investigación sobre el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares Brasileños - TIC Hogares 2017.

En 2017, se sumaron más de 42 millones (el 61%) de hogares con acceso a Internet, pero este acceso no es exclusivamente a través de computadoras. Junto con las computadoras de escritorio y las portátiles, las tabletas y los teléfonos inteligentes son formas de acceso a la red, y es frecuente encontrar hogares sin computadoras, pero con acceso a Internet. El estudio muestra que casi la mitad de la población (el 49%) utiliza el móvil solo para tener acceso a Internet. El siguiente gráfico muestra la proporción de hogares con presencia de computadoras o acceso a Internet.

**Gráfico 3.10. Proporción de hogares con presencia de computadora y/o acceso a Internet**



Fuente: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic.br), Investigación sobre el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares Brasileños - TIC Hogares 2017.

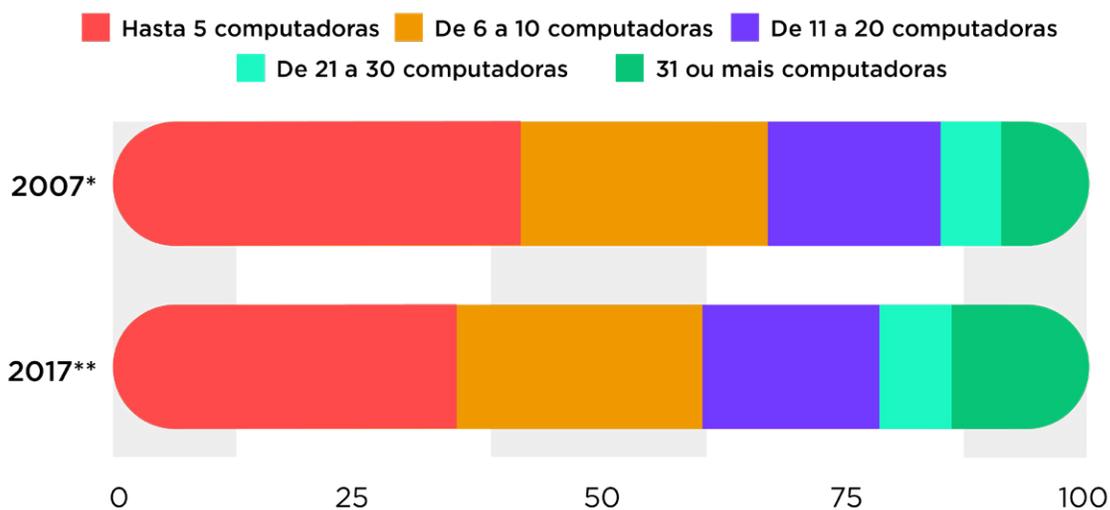
Teniendo esto en cuenta, así como la necesidad de agilizar los procesos, el Gobierno brasileño pretende digitalizar más de 1000 servicios en 2019 y 2020. Además del gasto previsto de 50.000 millones de reales por año, el ámbito público se trasladará a las diferentes áreas tecnológicas, lo que hará que los procesos sean más ágiles y precisos. Uno de los objetivos del Gobierno es la apertura de micro y pequeñas empresas. Si se ejecutan los planes del gobierno, será posible abrir una pequeña empresa en menos de dos horas.

Otras áreas que ya cuentan con servicios digitales, además de algunas que se incorporarán, son las siguientes: agricultura y ganadería, educación e investigación, servicios de tránsito y documentación, trabajo y previsión social, asistencia social, ciencia y tecnología, comunicación, cultura, arte, energía, finanzas, viajes y turismo, emprendimiento y negocios, empresa, industria y comercio, justicia y seguridad, salud y vigilancia de la salud, deportes y otros. En cada uno de estos sectores será posible tener acceso a una amplia variedad de servicios públicos y facilidades que reducirán los gastos de tiempo y dinero. Consultas, inscripciones, compras, seguimientos, certificados, pedidos, requisitos, cancelaciones, solicitudes, información y autorizaciones son algunos ejemplos de los servicios que podrán optimizarse gracias a la digitalización de los procesos.

En el nuevo Gobierno instituido en 2019, se creó la Secretaría Especial de Desburocratización, Gestión y Gobierno Digital con el fin de realizar este trabajo de manera exitosa y organizada.

Según datos del estudio TIC Empresas, promovido por Cetic.br, en las compañías que usan computadoras, la cantidad de estaciones de trabajo en 2007 y 2017 se distribuía como se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 3.11. Empresas con computadora**



\* Base: 2182 empresas que usan computadoras, con 10 o más empleados, que constituyen los siguientes segmentos de la CNAE 1.0: sección D, F, G, H, I, K y sección O sin los grupos 90 y 91. TIC empresas 2007.

\*\* Fuente: Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic.br), Investigación sobre el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las Empresas Brasileñas - TIC Empresas 2017.

En 2017, el porcentaje de empresas con hasta cinco computadoras cayó del 42% al 35%, mientras que el porcentaje de empresas con 31 o más computadoras creció del 9% al 14%. Los otros intervalos permanecieron prácticamente sin cambios.

Según datos de estudio TIC Empresas en 2017, el 27% de las empresas que usaban computadoras utilizaban software ERP para integrar los datos y procesos de sus departamentos, el 70% dijo que no usaba ERP, y el 3% no sabía cómo responder.

Las cifras muestran que, a pesar del notable aumento en el parque informático instalado en las empresas brasileñas, su uso es limitado.

## Observaciones finales

El sistema educativo brasileño tiene una larga historia y abarca una gran cantidad de instituciones líderes. Uno de sus elementos originales es el Sistema S, con instituciones administradas por organizaciones empresariales, pero a partir de recursos públicos de carácter parafiscal. Primero la industria, luego el comercio y los servicios, y después todas las actividades económicas importantes tuvieron la oportunidad de desarrollar sus propios sistemas de capacitación profesional para las ocupaciones relacionadas. Este sistema es muy completo y abarcador, ya que cuenta con instituciones en todas las unidades de la federación brasileña y con recursos de carácter parafiscal de 17.000 millones de reales (o poco menos de 4000 millones de dólares) al año 2018. Este sistema, que es administrado por entidades comerciales, abarca un gran número de personas en proceso de formación, pero parece tener dos deficiencias que pueden obstaculizar el logro completo de sus objetivos. El primero es la corta duración de los cursos ofrecidos, que implica una cantidad insuficiente de horas para brindar una capacitación laboral sólida, como se muestra en el Tabla 3.9, donde también se indica que menos del 10% de las inscripciones se refieren a cursos técnicos de mediana y larga duración. La segunda dificultad se deriva de las cuotas de los cursos, que desvían a la educación pública (gratuita) de carácter general a una gran cantidad de posibles interesados en una formación profesional.

Además de estas instituciones dirigidas por entidades empresariales, existe un sistema público de capacitación profesional —amplio, en la actualidad—, que ofrece cursos totalmente gratuitos. El esfuerzo del Gobierno central de Brasil dirigido a crear estos cursos es reciente. Si bien todavía falta una evaluación más equilibrada, es posible determinar, a partir de la información disponible y algunas evaluaciones realizadas, que ha habido una ampliación considerable del sistema de capacitación técnico-profesional, con un aumento sustancial en el número de vacantes y una distribución en gran parte del territorio nacional, eliminando los “desiertos educativos” previamente existentes.

## Anexo I - El origen de la Red Federal de Educación Profesional

La Red Federal de Educación Profesional y Tecnológica surge como institución el 23 de septiembre de 1909, cuando el presidente Nilo Peçanha, a través del Decreto N° 7566, crea las Escuelas de Aprendices de Artesanos en las capitales de los estados, ofreciendo una educación profesional a las poblaciones en situación de vulnerabilidad socioeconómica. En Bahía, el profesor Francisco Caymmi fue responsable del proyecto de establecimiento de la Escuela.

El 27 de enero de 1910, la institución comenzó a funcionar en el Centro de Operaciones del Estado de Bahía, ubicado en la zona del Pelourinho, ahora Solar do Ferrão, con cinco cursos: sastrería, encuadernación, herrería, carpintería y zapatería.

En 1912, la Escuela se trasladó a un espacio en Largo dos Aflitos, cedido por el Ministerio de Agricultura, que ya estaba en proceso de reforma para hacerlo apto para la enseñanza de profesiones. Durante este período, la institución se hizo más conocida como “Escola do Mingau”, por ofrecer a sus alumnos, de jornada completa, esta comida (el “mingau”, una papilla) durante el almuerzo, una práctica que no era común en las escuelas y, por lo tanto, fue una novedad para la sociedad de esa época.

Después de trece años de existencia y en el contexto de un proceso de expansión, resultó evidente la necesidad de instalar una sede adecuada para el pleno funcionamiento de la escuela. Por lo tanto, el Día de la Independencia de Bahía, el 2 de julio de 1923, se anunció el lugar donde estaría ubicado el nuevo edificio de la Escuela de Aprendices de Artesanos: el barrio de Barbalho. El 1 de mayo de 1926, la institución se trasladó al edificio actual.

Durante los primeros años de funcionamiento, se ofrecieron 12 cursos: sastrería, carpintería, encuadernación, fototécnica, fundición, carpintería, mecánica, modelado de fundición, zapatería, cerrajería, tipografía y cestería. Se incluyeron diferentes ramas y títulos de educación profesional, como la educación secundaria.

El Decreto N° 4127, del 25 de febrero de 1942, estableció las bases de la organización para el establecimiento de la educación industrial a partir de escuelas técnicas, industriales, de artesanía y de aprendizaje. A partir de esta fecha, se convirtió en la Escuela Técnica de Salvador.

Se instituyó un conjunto de reformas con los Decretos N° 4127 y 4073, del 30 de enero de 1942, que consolidaron la capacitación técnica en la planificación de las acciones de las instituciones educativas en función de las demandas de la rama industrial. En este contexto, se crearon dos cursos importantes y tradicionales en la Escuela Técnica de Salvador: el curso de carretera, en 1954 y el curso de edificaciones, en 1957, que, junto con el curso de química, tenían la finalidad de poner en marcha y ampliar la industrialización en Bahía, principalmente de la industria petrolera con la creación de Petrobras.

Luego de 23 años de funcionamiento, por medio de la Ley n° 4759, del 20 de agosto de 1965, las escuelas vocacionales se convirtieron en instituciones nacionales y adoptaron el nombre de su respectivo estado. Así, la Escuela Técnica de Salvador pasó a llamarse Escuela Técnica Federal de Bahía (ETFBA). En este período, se popularizó la nomenclatura “escuela técnica” en referencia a la institución.

En los años 60, se creó un movimiento con objeto de dar a conocer ante las empresas de Bahía la importancia de la Escuela Técnica para la formación de profesionales capacitados. La medida dio lugar a la creación de otros dos cursos importantes en la historia de la Escuela Técnica: electrotecnia, que tenía como objetivo satisfacer las necesidades del Plan Estatal de Electrificación, a través de la Compañía de Electricidad del Estado de Bahía (Coelba); y mecánica, que tenía como finalidad atender las necesidades de las industrias que se estaban asentando en la región durante este período.

Durante la década de 1970, la Escuela Técnica alcanzó notoriedad y se consolidó como institución educativa de excelencia y de inserción en el mundo del trabajo. En 1978, comenzó a operar el Complejo Petroquímico de Camaçari, en ese momento el mayor polo industrial en el hemisferio sur.

De esta manera, la institución creó vínculos con el emprendimiento, adaptando sus cursos y planes pedagógicos a las demandas de este polo incipiente. Esta medida aseguró una alta empleabilidad de los estudiantes no solo allí, sino también en otras empresas asociadas, de modo que la Escuela se convirtió en la primera opción de los adolescentes que buscaban insertarse en el mundo laboral.

Los cursos de nivel terciario ofrecidos inicialmente fueron: administración hotelera, mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctrico, mantenimiento petroquímico, procesos petroquímicos y telecomunicaciones. En cuanto a los cursos de bachillerato, la institución puso a disposición de los jóvenes las siguientes formaciones: edificaciones, electrónica, electrotecnología, carreteras, geología, instrumentación, mecánica, metalurgia y química.

Además de todos los cambios estructurales, la transformación en Centro Federal de Educación Tecnológica (CEFET) también trajo aparejada una propuesta de ampliación a otras zonas de Bahía, a través de las Unidades Descentralizadas (Uned). La primera Uned fue creada en Barreiras, seguida de las de Valença, Vitória da Conquista y Eunapólis. Esta ampliación se concibió a partir del desempeño económico de cada ciudad dentro de su región, considerando las demandas locales, con vistas a aumentar la red de empresas que mantenían contacto directo con el CEFET al mejorar el desempeño académico de la institución.

Asimismo, el CEFET promovió el surgimiento de cursos de posgrado, instituyendo una cultura de investigación y extensión. A partir del 29 de diciembre de 2008, con la creación de la Ley N° 11.892, los antiguos Centros Federales, las Escuelas Agrotécnicas y las Escuelas Técnicas pasaron a integrar la Red Federal de Educación Profesional, por lo que el CEFET se transformó en el actual Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Bahía (IFBA). Este cambio pone de manifiesto la calidad de la enseñanza de la Red en todo Brasil y el inicio de un trabajo conjunto y coordinado de todas las instituciones nacionales en pos de la construcción de conocimientos y nuevas tecnologías, permitiendo el aumento en el número de vacantes ofrecidas para la educación básica, de grado y de posgrado.

En la actualidad, el IFBA tiene una estructura pluricurricular y multicampo, con 16 campos y cinco núcleos avanzados, y ofrece cursos de nivel medio en las modalidades integrada, subsiguiente y Proeja (para la educación de jóvenes y adultos), y también superior, con títulos de grado, ingenierías, licenciaturas, formaciones técnicas y posgrados.

Fuente: <http://www.portal.ifba.edu.br/centenario/historia.html>

## Anexo II - Historia de las instituciones brasileñas

1910 - Oferta de cursos de tornería, mecánica y electricidad, así como talleres de carpintería y artes decorativas, impartidos en las 19 Escuelas de Aprendices de Artesanos.

1930 - Se establecieron escuelas superiores con el fin de formar a los recursos humanos necesarios para el proceso productivo (inicio de la industrialización de Brasil). Desde la década de 1930, se amplió la educación profesional en Brasil, incluyendo a ricos y pobres como público objetivo.

1937 - La Constitución de 1937 incorporó las escuelas vocacionales y prevocacionales como un deber del Estado, al cual correspondía la responsabilidad de crear, con la colaboración de las industrias y los sindicatos, en el ámbito de su especialidad, escuelas de aprendices para los hijos de sus trabajadores y asociados.

1940 - Ampliación del servicio educativo: creación de las instituciones responsables de la formación de mano de obra para los dos pilares de la economía: la industria y el comercio. Surgimiento del llamado Sistema S4.

1942 - Creación del SENAI (S pionero). Creación de la Ley Orgánica de Educación Nacional de Educación Secundaria.

1943 - Creación de la Ley Orgánica de Educación Nacional de la Educación Comercial.

1946 - Creación del Servicio Nacional de Aprendizaje Comercial (SENAC), del Servicio Social de Comercio (SESC) y del Servicio Social de la Industria (SESI). Creación de la Ley Orgánica de Educación Nacional de Educación Primaria, Normal y Agrícola.

1990 - Creación del Servicio Nacional de Aprendizaje Rural (SENAR), el Servicio Nacional de Transporte (SENAT), el Servicio Nacional de Apoyo Cooperativo (SESCOOP) y el Servicio Brasileño de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (SEBRAE).

Fuente: Resumen de Lidiane Soares Wittaczik (en ALENCAR, Alex Fernando Nascimento; SOARES, Rita Cristiane Ramaciotti Gusmão. Entidades do Sistema S: Iniciativas e parcerias para o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros [Entidades del Sistema S: Iniciativas y asociaciones para el desarrollo socioeconómico de los municipios brasileños]. Id on Line Rev. Mult. Psic., 2019, vol.13, n.45 SUPLEMENTO 1, p. 102-109. ISSN: 1981-1179).

## Anexo III - Autarquías vinculados al Ministerio de Educación y Cultura

1. Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación;
2. Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira;
3. Universidad Federal de Bahía;
4. Universidad Federal de la Frontera Sur;
5. Universidad Federal de Integración Latinoamericana;
6. Universidad Federal de Paraíba;
7. Universidad Federal de Alagoas;
8. Universidad Federal de Alfenas;
9. Universidad Federal de Campina Grande;
10. Universidad Federal de Goiás;
11. Universidad Federal de Itajubá;
12. Universidad Federal de Juiz de Fora;
13. Universidad Federal de Lavras;
14. Universidad Federal de Minas Gerais;
15. Universidad Federal de Pernambuco;
16. Universidad Federal de Santa Catarina;
17. Universidad Federal de Santa María;
18. Universidad Federal de São Paulo;
19. Universidad Federal de Ceará;
20. Universidad Federal de Espírito Santo;
21. Universidad Federal del Oeste de Pará;
22. Universidad Federal de Pará;
23. Universidad Federal de Paraná;
24. Universidad Federal de Recôncavo de Bahía;
25. Universidad Federal de Río de Janeiro;
26. Universidad Federal de Rio Grande do Norte;
27. Universidad Federal de Rio Grande do Sul;
28. Universidad Federal del Triângulo Mineiro;
29. Universidad Federal de los Valles Jequitinhonha y Mucuri;
30. Universidad Federal Fluminense;
31. Universidad Federal Rural de la Amazonia;
32. Universidad Federal Rural de Pernambuco;
33. Universidad Federal Rural de Río de Janeiro;
34. Universidad Federal Rural del Semiárido;
35. Universidad de Integración Internacional de la Lusofonía Afrobrasileña;
36. Universidad Tecnológica Federal de Paraná;
37. Universidad Federal de Cariri;
38. Universidad Federal del Sur y Sudeste de Pará;
39. Universidad Federal del Oeste de Bahía;
40. Universidad Federal del Sur de Bahía;
41. Universidad Federal de Agreste de Pernambuco;
42. Universidad Federal de Catalão;
43. Universidad Federal del Delta de Parnaíba; Universidad Federal de Jataí;
44. Universidad Federal de Rondonópolis;
45. Colegio Pedro II;
46. Instituto Federal de Bahía;
47. Instituto Federal Bahiano;
48. Instituto Federal de Paraíba;
49. Instituto Federal de Alagoas;
50. Instituto Federal de Rio Grande do Sul;
51. Instituto Federal Fluminense;
52. Instituto Federal de Mato Grosso;
53. Instituto Federal de Goiás;
54. Instituto Federal de Amapá;
55. Instituto Federal de Minas Gerais;
56. Instituto Federal del Norte de Minas Gerais;
57. Instituto Federal del Sudeste de Minas Gerais;
58. Instituto Federal del Sur de Minas Gerais;
59. Instituto Federal de Triângulo Mineiro;
60. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense;
61. Instituto Federal de Pernambuco;
62. Instituto Federal del Sertón Pernambucano;
63. Instituto Federal de Río de Janeiro;
64. Instituto Federal de Roraima;
65. Instituto Federal de Santa Catarina;
66. Instituto Federal Catarinense;

- 
68. Instituto Federal de São Paulo;
  69. Instituto Federal Farroupilha;
  70. Instituto Federal de Sergipe;
  71. Instituto Federal de Amazonas;
  72. Instituto Federal de Ceará;
  73. Instituto Federal de Espírito Santo;
  74. Instituto Federal de Maranhão;
  75. Instituto Federal de Pará;
  76. Instituto Federal de Piauí;
  77. Instituto Federal de Rio Grande do Norte;
  78. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul;
  79. Instituto Federal de Acre;
  80. Instituto Federal de Brasília;
  81. Instituto Federal de Rondônia;
  82. Instituto Federal de Tocantins;
  83. Instituto Federal Goiano;
  84. Instituto Federal de Paraná;
  85. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais;
  86. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca;

## Anexo IV - Centros Vocacionales Tecnológicos (CVT)

Los CVT son unidades de enseñanza y de formación profesional que tienen por objeto la divulgación de conocimientos científicos, tecnológicos, técnicos y prácticos, así como la transferencia de conocimientos tecnológicos aplicables a la mejora de los procesos de producción.

Al ser entidades públicas de carácter comunitario, los CVT se dedican a ofrecer a la población capacitación tecnológica y articular oportunidades concretas de inserción profesional o productiva de trabajadores de todas las edades, como una unidad de formación profesional básica, técnica o tecnológica, de experimentación científica, de investigación de la realidad y del contexto, y brinda servicios especializados.

Tiene en cuenta la vocación de la región en la que funciona, en coordinación con diversos actores —representantes del Gobierno, de los trabajadores, de las empresas y de la sociedad civil organizada— en lo referente al uso de la tecnología digital como una forma de mejorar los procesos de producción. El objetivo de los CVT es fortalecer los sistemas locales y regionales de ciencia, tecnología e innovación, por medio de la integración y de los esfuerzos estratégicos de los actores locales en el marco de la vocación regional, con miras a promover el desarrollo económico y social sostenible.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicación.

## 3.6. Oferta de Capacitación para el Desarrollo de Habilidades Laborales 4.0 en Chile. Gonzalo Navarro. ALAI.

### Introducción

Chile cuenta con muchas de las condiciones necesarias para sumarse a esta Cuarta Revolución Industrial de manera exitosa. Entre sus activos, se destacan los siguientes: elevado índice de desarrollo humano (ONU 2019a); alto nivel de inversión en educación, ciencia y tecnología (OCDE 2018a); buen desarrollo de la infraestructura de conectividad y tecnológica (ONU 2019b); existencia de un adecuado clima de negocios; estabilidad macroeconómica y; una larga trayectoria de integración al mundo (Banco Mundial 2019). Sobre los desafíos tradicionales de lograr una mayor diversificación exportadora y complejidad en la estructura productiva, la digitalización agrega la imperiosa necesidad desarrollar habilidades 4.0 en los trabajadores y empresarios.

El documento presenta un diagnóstico de la oferta formativa y su vinculación con la inserción laboral de cara al desarrollo de habilidades en el marco de la Cuarta Revolución Industrial en Chile. En la primera sección se caracteriza el sistema educativo con foco en la formación técnico profesional en el nivel medio y superior de enseñanza chileno. Luego, se describe la oferta y demanda de empleo en los sectores de interés para el presente estudio: Minería y Metalíferos, Maquinarias y Herramientas, Químicos, Petroquímicos y Farmacéutica, Agroindustria, Servicios Profesionales y de Consultoría en Administración de Empresas, y Servicios de Informática y Telecomunicaciones. En la sección siguiente se detallan las políticas y programas ofrecidos por el sector público, privado y otras organizaciones para vincular la oferta con la demanda de empleo en los sectores mencionados. Finalmente, se enuncian algunas recomendaciones para potenciar el desarrollo de habilidades laborales acordes a la Cuarta Revolución Industrial y a las necesidades del mercado laboral.

### Sistema Educativo en Chile

En Chile, la **Constitución Política de la República** (CPRN°19.876/1980, arts. 10 y 19), establece los derechos y deberes constitucionales dentro de los cuales se enuncia la libertad de enseñanza y el rol del Estado como garante de la educación (CPR N°19.876/1980, art. 11). El acceso a los derechos se reglamenta a partir de las leyes referidas a la organización del sistema educativo<sup>64</sup> que ratifican a la educación como el proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo en múltiples ámbitos mediante la transmisión de conocimientos y destrezas (*Ley General de Educación* N°20.370/2009, art. 2). La oferta educativa comprende 4 niveles (parvularia, básica, media y superior), y considera 3 modalidades (educación regular, educación especial y educación para adultos). Además, dentro de la modalidad de educación regular existen tres formaciones diferenciadas: la humanista-científica, técnico-profesional y artística. La obligatoriedad de la enseñanza se estipula en 12 años de escolaridad<sup>65</sup>:

El sistema educativo chileno, se caracteriza por la naturaleza mixta de la gestión del servicio (pública y privada) otorgando a los padres la libertad de elección del establecimiento educativo para sus hijos (LGE N°20.370/2009, art. 4). Los recursos públicos provienen del gobierno central (Ministerio de Educación y Fondo Nacional de Desarrollo Regional) y de los municipios y, se administran mediante un sistema descentralizado (denominado sistema de *vouchers*) en el que el Ministerio de

64 La Constitución Política de la República (N°19.876/1980), la *Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza* (N° 18.962/1990) y la *Ley General de Educación* (N°20.370/2009) representan el marco para la institucionalidad de la educación en lo referente a la educación básica, media y superior. La *Constitución Política* incluye los principios y conceptos fundamentales referidos a educación a la vez que diversas disposiciones generales que inciden sobre la organización y gestión del sistema educacional, la administración del Estado, la descentralización, la propiedad privada y la gestión libre de empresas. La *Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza* (1990) regula tres aspectos del derecho constitucional específico y establece los requisitos mínimos de los niveles de enseñanza, las normas relativas a su cumplimiento y las referidas al reconocimiento oficial de establecimientos operando como norma que brinda estructura al sistema educativo nacional.

65 En 2003 se promulgó la Ley N° 19.876 que establece la enseñanza media obligatoria y gratuita hasta los 21 años, para alcanzar la meta de los 12 años de escolaridad obligatoria: 6 años para el nivel de educación básica regular y 6 años para el nivel de educación media regular (4 años de formación general y 2 años de formación diferenciada) (LGE N°20.370/2009, Título II, párrafo 1). La educación parvularia comprende tres niveles (sala cuna; medio-2 a 4 años; transición-4 a 6 años), siendo el segundo nivel de transición (desde 5 hasta 6 años-Kinder) obligatorio a partir de 2015.

Educación paga una subvención mensual por alumno que asiste a clases, a los colegios municipales o particulares elegidos por los padres (sistema de sostenedores municipales y privados) (OCDE y Ministerio de Educación 2009). Los recursos privados provienen del gasto que realizan las familias (que incluye desembolsos por asistencia y otros) y donaciones de las empresas (beneficiarias de incentivos tributarios).

Actualmente, el sistema de enseñanza en su conjunto está integrado por 26.429 establecimientos e instituciones prestadoras<sup>66</sup>. La totalidad de la educación de nivel parvulario, básico y medio se gestiona en un 55.4% por prestadores privados (particular subvencionado: 48.3% y particular pagado: 7.1%) y en un 42% por prestadores municipales (estatales con subvención del Estado central) (Ministerio de Educación 2019, Ver Tabla 3.21).

<sup>66</sup> Es posible encontrar cuatro tipos de establecimientos educacionales según propiedad, financiamiento y administración (Ministerio de Educación 2017). Se trata de establecimientos municipales (estatales con subvención del Estado central), de administración delegada (estatales pero administrados por personas jurídicas), particulares subvencionados (privados con subvención del Estado central), y particulares pagados (privados sin financiamiento público) (Ministerio de Educación 2017, 27). La provisión del servicio educativo en el nivel superior comprende: Universidades (algunas reciben aportes directos del Estado: pueden ser estatales o privadas - tradicionales y, otras no reciben financiamiento directo del Estado: son universidades privadas-no tradicionales); Institutos Profesionales (IP) (son privados y autofinanciados); y Centros de Formación Técnica (CFT) (son privados).

**Tabla 3.21. Oferta Educativa en Chile, por nivel y tipo de prestador, Año 2018 (\*) (\*\*).**

NIVEL EDUCATIVO	FINALIDAD	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS E INSTITUCIONES POR PRESTADOR	PART. (%)	
Educación parvularia	Destinada a la población de niños de seis meses a seis años y se divide en seis grados. Posee una modalidad especial.	Obligatoria desde los 5 años (Kinder)	<b>TOTAL (regular y especial)</b>	<b>12.269</b>	<b>46,4</b>
			JUNJI (estatal)	3.204	26,1
			INTEGRA (privado sin fines de lucro)	1.228	10,0
			Municipal (estatal)	2.768	22,6
			Particular subvencionado (privado con subvención)	4.399	35,9
			Particular pagado (privado)	541	4,4
			Servicios locales	129	1,1
Educación básica	En su modalidad regular está orientada a niños a partir de los 6 años de edad hasta los 14 años. Se compone de 8 grados con una duración de un año escolar cada uno. Posee una modalidad especial y de adultos.	Obligatoria, pública con subvención del Estado central, pública administrados por personas jurídicas, privados con financiamiento público, privados sin financiamiento público	<b>TOTAL (regular, especial y adultos)</b>	<b>9.356</b>	<b>35,4</b>
			Municipal (estatal)	4.830	51,6
			Particular subvencionado (privado con subvención)	3.785	40,5
			Particular pagado (privado)	510	5,5
			Corporación de administración delegada	3	0,0
			Servicios locales	228	2,4
Educación media	En su modalidad regular es el último nivel obligatorio para todos los jóvenes chilenos, comenzando a los 14 años y terminando a los 18. La edad máxima para acceder a él es de 16 años e incluye cuatro grados de formación, donde cada uno dura un año escolar. Posee una formación general común y formaciones técnicas diferenciadas, las cuales son: humanista-científico, técnico-profesional, y artística. Todas estas alternativas de formación habilitan a los estudiantes para continuar sus estudios en la educación superior, aunque la alternativa técnico-profesional permite obtener un título de técnico nivel medio.	Obligatoria, pública con subvención del Estado central, pública administrados por personas jurídicas, privados con financiamiento público, privados sin financiamiento público	<b>TOTAL (jóvenes y adultos)</b>	<b>4.464</b>	<b>16,9</b>
			Municipal (estatal)	1.516	34,0
			Particular subvencionado (privado con subvención)	2.279	51,1
			Particular pagado (privado)	481	10,8
			Corporación de administración delegada	119	2,7
			Servicios locales	69	1,5
Educación superior	Orientada a personas que finalizan sus estudios de educación media y desean obtener un título técnico de nivel superior, título profesional o grado académico. Existen tres tipos de instituciones de nivel superior: las universidades (que pueden otorgar títulos técnicos de nivel superior, profesionales y grados académicos), los institutos profesionales (que pueden otorgar títulos profesionales que no requieran licenciatura y títulos técnicos de nivel superior), y los centros de formación técnica (los	No obligatoria, estatales, privadas, con o sin financiamiento directo del Estado	<b>TOTAL (pregrado, postítulo y postgrado)</b>	<b>340</b>	<b>7,6</b>
			Universidades (estatales, privadas, con o sin financiamiento directo del Estado)	222	65,3
			Institutos Profesionales (privados y autofinanciados)	71	20,9
			Centros de Formación Técnica (privados)	47	13,8

Fuente: Elaboración propia en base a la Unidad de Estadísticas, Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Servicio de Información de Educación Superior (SIES), División de Educación Superior, Ministerio de Educación (2019a). (\*) Los establecimientos e instituciones pueden impartir más de un nivel de enseñanza a la vez, por lo cual fueron contabilizados tantas veces como niveles de enseñanza impartieron. (\*\*) Las corporaciones de administración delegada son: gremios empresariales o corporaciones privadas que administran establecimientos de educación media, técnico-profesionales, con financiamiento público vía convenio (Cetrángolo et al. 2017).

## Cobertura

Los 12 años de escolaridad obligatoria de Chile (de 6 a 18 años) superan el promedio de la OCDE de 10 años (de 6-16 años) (OCDE 2016). Según datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2011-2015)<sup>67</sup>, los años de escolaridad<sup>68</sup> promedio a nivel poblacional aumentaron de 10,9 a 11,6 en el período 2011-2015. Sin embargo, existen diferencias según la situación económica lo que da cuenta de la persistencia de inequidades en el sistema (Ministerio de Educación 2017). La caracterización de la cobertura por nivel educativo se presenta en la Tabla 3.22. En el nivel inicial la tasa de asistencia neta<sup>69</sup> era del 51,2% y en el nivel básico del 91,4%. En el nivel secundario, la tasa se reduce al 73,4% para los adolescentes entre 14 y 17 años (escuela media), y al 37,4% para los jóvenes de 18 a 24 años (educación superior).

**Tabla 3.22. Tasa neta de asistencia. Nivel y Sexo, Año 2017.**

NIVEL DE ENSEÑANZA	TASA NETA DE ASISTENCIA (%)
Parvularia Total/Niños y Niñas de 0 a 5 años	51,2
Niños y Niñas de 0-3 años	31,6
Niños y Niñas de 4 años	81,4
Niños y Niñas de 5 años	95,2
Básica Total/ Niños y Niñas de 6 a 13 años	91,4
Varón	90,4
Mujer	92,3
Media/Adolescentes de 14 a 17 años	73,4
Varón	71,5
Mujer	75,5
Superior/Jóvenes de 18 a 24 años	37,4
Varón	35,4
Mujer	39,5

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social- Encuesta CASEN (2011-2017).

En sus cuatro niveles, la oferta brinda servicios a distintas poblaciones de alumnos: personas regulares, personas con discapacidad y personas adultas. En el año 2018, el sistema educativo en su conjunto, a través de su provisión estatal y privada de servicios de enseñanza, atiende a 5,1 millones de personas, lo que representa el 27% de la población del país<sup>70</sup>. El 92% de los alumnos fueron atendidos por la modalidad de educación regular; el 4% por la modalidad para adultos; y el 5% por la modalidad de educación especial. La oferta de enseñanza de nivel parvulario a medio alberga a 3,8 millones de estudiantes (55,4% asisten a instituciones de gestión privada) mientras que la oferta de la educación superior<sup>71</sup> alcanza a 1,2 millones de estudiantes entre su oferta de

67 La Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) es un instrumento que se aplica de manera bienal a una muestra representativa a nivel nacional y regional. Este cuestionario recaba, además, información acerca de la situación educacional para todas las edades, y sobre las razones para la no asistencia a un establecimiento educacional (MDS-CASEN 2017).

68 Número promedio de años de escolaridad de la población de 25 años o más. Este indicador entrega información acerca del grado de instrucción de la población que se encuentra en condiciones de integrar la fuerza laboral del país.

69 Tasa Neta de Asistencia: Número total de personas que se encuentran asistiendo en el tramo de edad respectivo a cada nivel educacional dividido por la población total de dicho tramo. En el caso de la Educación Parvularia el tramo de edad es de 0 a 5 años, mientras que en Educación Básica es de 6 a 13 años. Por otro lado, en Educación Media es entre 14 y 17 años y para la Educación Superior 18 a 24 años. Véase: [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados\\_educacion\\_casen\\_2017.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados_educacion_casen_2017.pdf)

70 Según el Instituto Nacional de Estadísticas Chile (INE), se estima una población total de 18.751.405 habitantes para el año 2018. Véase: <http://www.censo2017.cl>

71 Corresponde al conjunto de registros que las instituciones de educación superior informan al Servicio de Información de Educa-

pregrado, postítulo y postgrado. Los jóvenes en su mayoría asisten a una Universidad Privada no perteneciente al CRUCH (Consejo de Rectores de Universidades Chilenas) (30, 1%); a un Instituto Profesional (22,5%); a una Universidad Estatal (19,2%); a una Universidad Privada perteneciente al CRUCH (16,6%) o a un Centro de Formación Técnica (10,3%) (CASEN 2011-2017) (Ver Tabla 3.23).

**Tabla 3.23. Alumnos por tipo de educación, Año 2018**

NIVEL DE ENSEÑANZA	MODALIDAD	ESPECIALIDAD	TOTAL ALUMNOS
Parvularia	Regular		654.608
	Especial		145.432
<b>PARVULARIA TOTAL</b>			<b>800.040</b>
Básica	Regular		1.988.726
	Especial		37.941
	Adultos		18.885
<b>BÁSICA TOTAL</b>			<b>2.045.552</b>
Media	Jóvenes	Científico-Humanista	640.067
		Técnico-Profesional	256.688
	Adultos	Científico-Humanista	111.349
		Técnico-Profesional	9.347
<b>MEDIA TOTAL</b>			<b>1.017.451</b>
Superior	Pregrado	Técnico	349.805
		Profesional	838.618
	Postítulo		27.528
			40.890
	Postgrado	Magister	40.890
		Doctorado	5.930
<b>SUPERIOR TOTAL</b>			<b>1.262.771</b>
<b>TOTAL ALUMNOS</b>			<b>5.125.814</b>

Fuente: Unidad de Estadísticas, Centro de Estudios, División de Planificación y presupuesto, Ministerio de Educación (2019a), INDICES de la Educación Superior.

### ***Educación para el mundo del trabajo: la Educación Técnico Profesional (ETP)***

Los programas de formación técnico profesional (FTP) pueden desempeñar un papel central en la preparación de los jóvenes para el mercado laboral proporcionando a los estudiantes una variedad de competencias comerciales, técnicas, profesionales y de gestión de nivel medio y superior (OECD 2018a, 2018b). En Chile, la educación técnico-profesional (ETP) se ha integrado al sistema educativo como una opción dentro de la educación media (EMTP), donde los alumnos pueden optar por una enseñanza humanístico-científica o una enseñanza técnico-profesional, pero también como una formación que se puede obtener una vez finalizada la educación media a través de instituciones de educación superior técnico-profesional (ESTP).

ción Superior (SIES), como estudiantes matriculados en las distintas carreras y programas que ellas imparten, a nivel de pregrado, posgrado y postítulo. Para el proceso correspondiente al año 2018, se considera como fecha de corte de la matrícula de pregrado el 30 de abril de 2018; y en el caso de la matrícula de posgrado y postítulo se considera el 15 de mayo de 2018. El "Pregrado" corresponde al nivel de formación que, dentro de la educación superior, se orienta a la obtención de un título técnico de nivel superior, un título profesional o un grado académico de licenciado. Considera los siguientes tipos de carreras y programas: bachilleratos y planes comunes, carreras técnicas de nivel superior, carreras profesionales y licenciaturas. El "Postítulo" corresponde al nivel de formación que, dentro de la educación superior, se orienta a la obtención de una certificación de diploma, de especialidad médica u odontológica o postítulo. Finalmente, el "Postgrado" corresponde al nivel de formación que, dentro de la educación superior, se orienta a la obtención de un grado académico de magister o doctor.

En Chile, las políticas públicas relacionadas con la EMTP se focalizaron en incentivar la continuidad de estudios de sus egresados en lugar de promover su inserción en el mercado laboral. Sin embargo, en los primeros dos años posteriores al egreso de la escuela media, la proporción de individuos que se inserta en la educación superior es relativamente menor que la que elige comenzar a trabajar. Esto podría deberse a que los egresados de la escuela media no perciben a la educación superior como un progreso respecto a su formación técnica inicial (Cetrángolo et al. 2017). Las trayectorias educativas<sup>72</sup> vinculadas con la formación para el trabajo se describen en la Tabla 3.24.

**Tabla 3.24. Formación Técnico Profesional en Chile.**

NIVEL EDUCATIVO	GRADO	FORMACIÓN/MODALIDAD	TÍTULO
Educación Media	1º y 2º 3º y 4º	Curriculum general Modalidad Humanista - Científica: formación general 27 horas semanales (8 asignaturas) y 9 horas mínimas de formación diferenciada (12 asignaturas / 2 -4 especializaciones). Modalidad Técnico-Profesional: formación general de 14 horas semanales (4 asignaturas) y formación diferenciada de 22 horas semanales organizada para representar 15 sectores económicos (15 asignaturas) y 35 especialidades técnico - profesionales. Modalidad Artística: formación artística general y 3 opciones de formación diferenciada (Artes Musicales, Visuales y/o Escénicas).	<i>Certificado de estudios secundarios</i> (Licencia de Enseñanza Media) una vez completados los 4 niveles de educación media <i>Certificado de Formación Técnico Profesional</i> si continúan con capacitación en el lugar de trabajo (práctica profesional) de 480-960 horas
	Centros de Formación Técnica (CFT) Institutos Profesionales (IP)	Hasta 2017 los CFT e IP eran establecimientos de gestión privada y organizaciones con o sin fines de lucro. En el caso de los CFT la carrera tiene 2 años de duración. En el caso de los IP la carrera tiene 4 años de duración. Desde 2017 se inicia un proceso de reforma de la educación superior que impulsa la creación de 15 CFT estatales (uno por región).	Técnico de Nivel Superior.  Diplomado/Postítulo/Profesional/Técnico de Nivel Superior
	Universidades	Comprenden Universidades estatales del Consejo de Rectores (CRUCH), universidades privadas del CRUCH, y universidades privadas. Comprende pregrado, posgrado y postítulo ( <i>ver nota al pie número 8</i> ).	Bachillerato/Diplomado/Especialidades médicas/Especialidades Odontológicas /Plan Común o Ciclo Básico /Postítulo/Profesional/Profesional con Licenciatura/Técnico de Nivel Superior /Licenciatura/Magister/Doctorado

Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Educación (2019b), Secretaría Ejecutiva de Formación Técnico Profesional, Educación media y superior.

En el nivel de educación media (regular y adultos), un 25% de los estudiantes se encuentran matriculados en la modalidad técnico-profesional (Ministerio de Educación 2018, ver Tabla 3.25). Según el Ministerio de Educación sólo el 8% de los estudiantes sigue una doble vía alternando períodos de aprendizaje basados en la escuela y el trabajo (Ministerio de Educación 2017). Aproximadamente la mitad de los estudiantes en la EMTP continúan en la FTP postsecundaria (OCDE 2017, 254).

La ESTP comprende a las universidades y a dos tipos de instituciones de formación no universitaria: los institutos profesionales y los centros de formación técnica, que se desarrollaron mediante la creación de instituciones exclusivamente privadas (Zapata y Tejeda 2016). Según el tipo de institución, las universidades concentran el 59% de la matrícula total (750.525 alumnos), seguida de

<sup>72</sup> Educación Media, Curriculum general. Ministerio de Educación. Unidad de Curriculum y evaluación. Véase: <https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-propertyvalue-77585.html> EMTP. Ministerio de Educación. Bases curriculares Decreto N° 452. Véase: <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/wp-content/uploads/2018/05/ESPECIALIDADES-EMTP-BASES-CURRICULARES-2013-DECRETO-N%C2%BA-452.pdf>

los Institutos Profesionales (IP) con el 30% (375.462 alumnos), y los Centros de Formación Técnica (CFT) con 11% (136.784) (Ministerio de Educación 2018).

**Tabla 3.25. Matrícula total en escuelas de educación media según modalidad educativa, Año 2018.**

NIVEL DE ENSEÑANZA	TRAYECTORIA	ALUMNOS	PART. EN EL TOTAL (%)	
Jóvenes	Humanista-Científico	1° medio	195.095	19
		2° medio	185.375	18
		3° medio	134.094	13
		4° medio	125.503	12
	Técnico-Profesional	1° medio	51.842	5
		2° medio	49.345	5
		3° medio	80.826	8
		4° medio	74.675	7
Adultos	Humanista-Científico	111.349	11	
	Técnico-Profesional	9.347	1	
<b>TOTAL</b>		<b>1.017.451</b>	<b>100</b>	

Fuente: Unidad de Estadísticas, Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación (2019a). Servicio de Información de Educación Superior (SIES), División de Educación Superior, Ministerio de Educación. (\*) Corresponde al conjunto de registros que las instituciones de educación superior informan al Servicio de Información de Educación Superior (SIES), como estudiantes matriculados en las distintas carreras y programas que ellas imparten, a nivel de pregrado, posgrado y postítulo. Para el proceso correspondiente al año 2018, se considera como fecha de corte de la matrícula de pregrado el 30 de abril de 2018; y en el caso de la matrícula de posgrado y postítulo se considera el 15 de mayo de 2018.

### Aspectos destacados de la oferta formativa

La elección de la modalidad TP se asocia a la posibilidad de compatibilizar la educación general con la adquisición de habilidades para el trabajo y así continuar estudios superiores en el mediano plazo, sin postergar el ingreso al mundo laboral (Sepúlveda 2011; Sepúlveda y Valdebenito 2014). En Chile, las brechas de cobertura en ETP por deciles de ingreso son aún muy altas (Larrañaga et al. 2013; Larrañaga, Cabezas y Dussailant 2014; Farías 2013). Las altas tasas de deserción en la escuela media son problemáticas, ya que los jóvenes que ingresan al mercado laboral sin haber obtenido su licencia de educación media ven severamente afectada su trayectoria laboral y formativa<sup>73</sup> (Comisión Nacional de Productividad 2018, 17).

Como parte de la reingeniería del sistema se incentivó el autofinanciamiento de las instituciones de educación superior y se limitó el gasto estatal priorizándose el gasto fiscal a través del financiamiento a la demanda y por medio de fondos competitivos entre instituciones<sup>74</sup>. Tanto en el caso de la

73 Muchos de estos jóvenes desertores pasan a conformar el grupo de población que ni estudia ni trabaja (NINIs), que no cuentan ni con las competencias para insertarse en el mercado laboral ni con los conocimientos para construir trayectorias formativo-laborales (Comisión Nacional de Productividad 2018, 19).

74 La EMTP se regula mediante dos esquemas de financiamiento: el sistema de subvenciones y el de administración delegada. En el primero, los establecimientos municipales y particulares subvencionados reciben un monto fijo por alumno que es pagado en función de la asistencia promedio al establecimiento, difiere por modalidad (científico-humanista y técnico-profesional) y por tipo de jornada (simple o completa). Asimismo, los establecimientos reciben una subvención adicional para gastos de conservación y

educación media<sup>75</sup> como los estudios de nivel superior<sup>7677</sup>, el Ministerio de Educación ofrece apoyo financiero en formato de programas para el acceso al nivel de enseñanza como becas durante la formación (Ver próxima sección).

Aunque el objetivo principal de la ETP se concentra en promover transiciones exitosas de los jóvenes desde el sistema educativo hacia el mundo del trabajo, en el caso de la escuela media los esfuerzos se han concentrado en impulsar la continuidad de los estudios de sus egresados en la universidad y en la modalidad científico-humanista desvinculada de la demanda del sector productivo (Velasco Barraza 2008). Sin embargo, durante los dos primeros años de egreso de la EMTP una porción importante de sus egresados ingresa al mercado laboral, mientras que una proporción relativamente menor se matricula en una institución de educación superior (Ministerio de Educación 2011, 50). Se destaca entre los egresados de modalidad técnico profesional una brecha en los resultados de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) respecto de los egresados de la modalidad científico-humanista (Farías y Carrasco 2012). El bajo desempeño en la PSU limita las posibilidades de financiamiento de la educación superior, profundizando las barreras en el acceso y la permanencia en la educación superior para los estudiantes de la EMTP.

La oferta de especialidades de la EMTP se define en términos de perfiles de egreso establecidos en el marco curricular (Decreto 452/2013<sup>78</sup>) mandatorio para todos los establecimientos que imparten esta modalidad de enseñanza. Para el caso de las orientaciones de la EMTP vinculadas con los sectores productivos de nuestro interés la oferta curricular se organiza en 15 sectores económicos (administración, agropecuario, alimentación, confección, construcción, electricidad, gráfico, hotelería y turismo, maderero, marítimo, metalmecánica, minero, química e industria, salud y educación, tecnología y comunicaciones) y 35 especialidades con diferentes titulaciones técnicas. A modo de ejemplo, la explotación minera representa una de las principales contribuciones al producto interno bruto nacional y a las exportaciones del país. La especialidad de Explotación Minera se refiere a los procesos de extracción del mineral bruto proveniente de las capas geológicas, que implican una diversidad de tareas altamente tecnificadas y cuyo campo laboral comprende empresas mineras pequeñas, medianas y grandes con explotación a cielo abierto y subterráneo. Se trata de un sector muy dinámico que se distribuye geográficamente de manera homogénea en el país. Al respecto, el Ministerio de Educación (2013: 80) destaca la existencia de vacancias en algunos puestos clave: “las mayores brechas de fuerza laboral se proyectan para los operadores de equipos móviles, los mantenedores y los operadores de equipos fijos” siguiendo en proyección de personas faltantes, los supervisores de mantenimiento y los profesionales de mantenimiento<sup>79</sup>. En el caso de la educación superior, cada institución define su oferta de carreras y trayectorias curriculares asociados por lo que existe una amplia diversidad de carreras técnicas y profesionales con denominaciones distintas que difieren entre instituciones<sup>80</sup>.

---

reparación de edificios. En el caso de los establecimientos bajo el sistema de administración delegada, el Ministerio de Educación entrega un aporte fijo (ajustable a la inflación), independiente del número de alumnos para cubrir los gastos operativos. En el caso de la ESTP existen aranceles que varían de acuerdo al tipo de instituciones y no cuenta con aportes fiscales significativos no relacionados con ayudas estudiantiles (Paredes Molina 2016, 17). Hasta el año 2015, existían tres fuentes de financiamiento estatal para las instituciones de educación superior: el aporte fiscal directo (AFD) (adicional exclusivamente a las universidades del CRUCH), el aporte fiscal indirecto (AFI) (exclusivamente a las universidades del CRUCH con puntaje más alto en e PSU y algunos CFTs e IPs), los fondos asociados a desempeño (Fondos de Desarrollo Institucional, Convenios de Desempeño y Fondos de Innovación Académica), y las ayudas estudiantiles en forma de becas o créditos. Casi un 60% de los recursos que reciben las universidades proviene de los aranceles; el porcentaje asciende a 95% de los recursos en el caso de las CFTs y los IPs.

<sup>75</sup> Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE). permitir el acceso a la Educación Superior de estudiantes destacados en Enseñanza Media, provenientes de contextos vulnerados, acciones de preparación y apoyo permanente, y cupos adicionales a la oferta académica regular por parte de las Instituciones de Educación Superior participantes. Disponible en: <http://www.pace.mineduc.cl/> Otras Becas Incluyen: *Beca técnicos para Chile; Beca Práctica Técnico profesional; Beca Excelencia Técnica; Beca de Articulación; Beca Semillero Rural*. Disponible en: <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/educacion-media-tp/>

<sup>76</sup> Educación Superior: Gratuidad para jóvenes de hogares vulnerables, Becas de Arancel, Fondo Solidario de Crédito Universitario y CAEV-Crédito con Garantía Estatal. Véase: <https://www.mifuturo.cl/alternativas-para-financiar-tu-carrera/>

<sup>77</sup> Chile Valora. Disponible en: <http://www.chilevalora.cl/>

<sup>78</sup> Ministerio de Educación (2013). Decreto 452/2013. Establece bases curriculares para la educación media formación técnico-profesional. Disponible en: [http://www.comunidadescol.cl/marco\\_legal/Decretos/Decreto%20452-2013%20\(establece%20Bases%20TP\).pdf](http://www.comunidadescol.cl/marco_legal/Decretos/Decreto%20452-2013%20(establece%20Bases%20TP).pdf) Véase: <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/wp-content/uploads/2018/05/ESPECIALIDADES-EMTP-BASES-CURRICULARES-2013-DECRETO-N%C2%BA-452.pdf> Véase: <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/wp-content/uploads/2016/03/Bases-formacion-Descripci%C3%B3n-de-las-Especialidades.pdf>

<sup>79</sup> El perfil de egreso de la especialidad en Explotación Minera muestra que al egreso de la EMTP los estudiantes habrían desarrollado las siguientes competencias: lectura e interpretación de instrucciones técnicas y de seguridad;

<sup>80</sup> Consejo Nacional de Educación Superior. Matrícula total por Carrera genérica, años 2005-2019. Véase: <https://www.cned.cl/indices/matricula-sistema-de-educacion-superior>

## Aspectos destacados de la demanda de trabajadores calificados

Los diagnósticos del sistema educativo señalan que la ETP no responde a las necesidades del mercado de trabajo y requerimientos de la sociedad en general (Ministerio de Educación 2016, 10). En particular un estudio de la Comisión Nacional de Productividad (2018)<sup>81</sup> destaca la ausencia de un sistema de formación técnico-profesional integrado y circunscripto a las políticas de desarrollo<sup>82</sup> (Comisión Nacional de Productividad 2018, 158). Desde los sectores que demandan trabajadores especializados se destacan los siguientes puntos acerca de la educación TP:

- Organización del sistema: los niveles formativos se estructuran con base a la suma de horas lectivas impartidas, no al logro de aprendizajes o competencias lo cual ha creado una estratificación entre grados profesionales similares (con o sin licenciatura) jerarquizando a la formación universitaria (OCDE 2017, 256). Además, dificulta el desarrollo de las personas en un contexto de aprendizaje continuo y genera una menor apreciación social de los títulos de educación técnica profesional. Por otra parte, el marco legal restringe el otorgamiento del grado profesional a las universidades, que en muchos casos crean carreras de licenciatura que no necesariamente responden a los requerimientos del mundo laboral (Comisión Nacional de Productividad 2018, 161).
- Necesidades del sector productivo: se destaca la ausencia de un sistema único o articulado de información y difusión de la demanda presente y futura por competencias, así como también la ausencia de un clasificador único de oficios y ocupaciones que apoye la toma de decisión del sector productivo y de los centros de formación. De igual forma, no existe un mecanismo institucional de relación con el sector productivo que permita integrar los requerimientos de los distintos sectores a la oferta formativa. Los establecimientos de educación media mantienen una dependencia con el Ministerio de Educación para realizar cambios en los programas de estudio de la formación diferenciada técnico profesional y los módulos contenidos en cada una de las especialidades que conforman las bases curriculares para la EMTP (Decreto No 452/2003). En el caso de la educación superior se destaca la falta de regulación respecto de la vinculación entre la provisión de carreras y la existencia de un campo laboral de aplicación (Pontificia UC Chile 2019, 25). Aún con la existencia del **Consejo Asesor de Formación Técnico Profesional** (2016) la representatividad de los sectores y tipos de empresa resulta insuficiente generando fragmentación y dispersión de los esfuerzos<sup>83</sup>.
- Pertinencia del desarrollo curricular: se detecta la ausencia de un marco nacional de cualificaciones completo que integre los diseños curriculares de la oferta (trayectoria educativa) y la demanda de formación y capacitación (perfiles de egreso adecuados a los requisitos de los sectores productivos)<sup>84</sup>. Así, las trayectorias formativo-laborales tanto para los alumnos como para los empleadores resultan poco estandarizables y transparentes truncando la evolución formativa y laboral de las personas<sup>85</sup>. Asimismo, el aprendizaje en el lugar de trabajo en forma de práctica profesional obligatoria para cualquier nivel de educación técnico profesional tiene efectos limitados en la empleabilidad y el aprendizaje (Comisión Nacional de Productividad 2018, 171). Desde el punto de vista de su funcionalidad, las prácticas profesionales presentan cobertura limitada y dependen de la gestión individual de las instituciones de formación (liceos TP, CFTs, IPs). Los estudios dan cuenta de que una

81 La Comisión Nacional de Productividad es una institución creada por el Decreto Presidencial N° 270, del 9 de febrero de 2015, es un ente consultivo, independiente, y autónomo. Su misión es asesorar al Gobierno de Chile en materias orientadas a aumentar la productividad, con foco en mejorar el bienestar de los ciudadanos, proponiendo políticas públicas, técnicamente sustentadas, y que consideren la opinión de la sociedad civil. Cuenta con un consejo de ocho miembros nombrados por la Presidencia de la República por un período de tres años, de carácter técnico y transversal. El informe comprende el análisis del Sistema de Formación de Competencias para el Trabajo en Chile encargado por la Presidencia de la República a la Comisión Nacional de Productividad entre quienes se destacan los siguientes actores: Ministerio de Educación (Consejo Asesor de Formación Técnica Profesional), Ministerio de Trabajo, SENCE, Chile Valora e instituciones de formación, empresas etc.

82 En la organización del sistema técnico-profesional participan tres organismos con función rectora: el Ministerio de Educación (MINEDUC), el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), y la Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales (ChileValora).

83 Por ejemplo, ChileValora cuenta con un catálogo de 839 perfiles (21 sectores y 48 subsectores). Con la supervisión de los Organismos Sectoriales de Competencias Laborales que representan cada sector pero "su uso se limita a la certificación de competencias y no a la formulación curricular" (Comisión Nacional de Productividad 2018, 165).

84 La reforma de las bases curriculares para la EM en la modalidad científico humanista se encuentra en proceso. (Ministerio de Educación 2019) El Decreto en trámite del marco curricular puede leerse aquí: [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-89597-recursos\\_10.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-89597-recursos_10.pdf)

85 Según la comisión Nacional de Productividad (2018) existen 5.000 programas de educación superior técnico-profesional y 150.000 cursos de capacitación del SENCE Ministerio de Trabajo.

porción importante de los egresados no las realiza por considerar que son poco valoradas en el mercado laboral. Desde la mirada de los empleadores, se manifiesta la escasa capacidad e interés por gestionar las prácticas laborales al interior de las empresas (a pesar de la existencia de una franquicia tributaria).

- Calidad de la formación técnico profesional y la capacitación: en ausencia de estándares para medir desempeño en la especialidad técnico-profesional persisten criterios divergentes entre graduados del mismo título o calificación. En la escuela media, no existen instrumentos que midan el aprendizaje específico asociado a la modalidad técnico-profesional. En la educación superior técnico-profesional, persiste la fragmentación de la evaluación ya que cada institución elabora sus propias instancias y mecanismos de evaluación. En Chile se estimula el perfeccionamiento de las capacidades docentes y pedagógicas en el ámbito de la formación técnica prevaleciendo el criterio de la idoneidad en su selección: el 58% de los docentes de especialidad no cuentan con estudios de pedagogía y la mayoría son técnicos de nivel superior (Comisión Nacional de Productividad 2018, 146). Más aún, la infraestructura escolar se caracteriza por su alta heterogeneidad y variable pertinencia de equipos y materiales actualizados en las instituciones educativas para asegurar la calidad de la formación técnico-profesional especializada impartida. En lo referido a los educadores, los antecedentes muestran que la mayor parte de los docentes de la EMTP son titulados en áreas distintas a la pedagogía y a las relacionadas con la especialidad que imparten (Ministerio de Educación 2011, 52) lo cual sólo resulta problemático si dichos docentes no mantienen vínculos laborales con el sector productivo. Finalmente, dada la escasa articulación entre la EMTP y la ESTP, los egresados de la EMTP no vislumbran un itinerario formativo que represente una progresión a su formación técnica inicial y a la cual puedan acceder en buenas condiciones lo cual profundiza la inequidad y estímulo para la continuidad de estudios de estos estudiantes.

### ***Caracterización del mercado laboral***

Según estimaciones del Ministerio del Trabajo y Previsión Social<sup>86</sup> de Chile, la fuerza laboral del país está integrada por 8.115.000 personas, de las cuales, el 59% son hombres y el 41% son mujeres. Según la categoría ocupacional, el 74% son ocupados asalariados, el 21% son trabajadores por cuenta propia, mientras que el resto son empleadores y familiares o personal no remunerado. En promedio, los trabajadores chilenos tienen 44 años de edad y cuentan con 11,8 años de escolaridad y el 26% tiene educación superior completa (educación técnica y/o profesional). El 46% de los ocupados tienen educación media completa, el 15% son profesionales y el 2% tienen estudios de postgrado.

En Chile, las grandes empresas no sólo son las principales empleadoras (ocupan al 34% del total de los trabajadores), sino que, además, absorben a los recursos humanos con mayor nivel de calificación; ocupan al 57% de los trabajadores con postgrados; al 48% de los trabajadores con títulos universitarios y al 45% de los trabajadores con títulos terciarios. Es decir, las probabilidades de trabajar en empresas grandes se reducen conforme baja el nivel educacional de los trabajadores. En el mismo sentido, el segmento de trabajadores con menor nivel educativo se ocupa principalmente en empresas unipersonales y en microempresas (36% y 28% respectivamente), mientras que sólo el 13% trabaja en empresas grandes. Los trabajadores con educación técnico y profesional tienen altas chances de ocuparse en empresas grandes (45% y 48% respectivamente).

En el sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el país tiene un importante déficit de recursos humanos. Considerando únicamente a la industria informática, entre 2005 y 2015, el número de empresas creció en 110%, la facturación en 87%, mientras que el capital humano lo hizo a una tasa mucho menor del 61%, lo que permite anticipar una demanda estimada al año 2020 de 65.000 personas (SII 2005-2015)<sup>87</sup>. Además, la demanda de personas con habilidades en TICs se ve empujada por los requerimientos de otras industrias que empiezan a transitar un camino hacia la transformación digital como el retail, la banca y telecomunicaciones.

86 Ministerio del Trabajo y Previsión Social (2019). Observatorio Laboral, Sistema de Información laboral. Disponible en: <http://www.observatorionacional.cl/>

87 Estadísticas de empresas por rubro económico, Servicio de Impuestos Interno (SII). Disponibles en [http://www.sii.cl/estadisticas/empresas\\_rubro.htm](http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_rubro.htm)

Estimaciones de la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI)<sup>88</sup>, alertan sobre la existencia de una brecha entre la demanda y oferta de profesionales TIC que deja una vacancia anual de 5.000 personas. Lejos de solucionarse, este problema podría ganar relevancia si no se revierte la tendencia a la baja observada en la cantidad de matrículas de las carreras asociadas a las TICs. Otra característica del mercado laboral chileno es la reducida participación de las mujeres en la industria de las TICs (representan un 5% del total de la ocupación del sector), mientras que el porcentaje de mujeres estudiando carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en el país es de apenas 21% (OCDE, 2017)<sup>89</sup>. La falta de habilidades específicas, como la resolución de problemas en ambientes tecnológicos, es otro factor de alerta que reclama acciones concretas de intervención.

## Políticas y programas de capacitación laboral

### *Iniciativas del sector público*

Según la Comisión Nacional de Productividad, el Estado chileno invierte en programas de capacitación laboral alrededor de US\$ 570 millones (0,2% del PIB)<sup>90</sup> y la mayoría de ellos están a cargo de las carteras de trabajo, educación, economía y hacienda. En muchas oportunidades, estos esfuerzos se superponen en materia de objetivos y población beneficiaria, mientras que la falta de información sobre el resultado en su implementación dificulta la medición de impactos.

### Ministerio de Trabajo y Previsión Social

A través del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) ofrece programas, becas y bonos de capacitación que buscan mejorar la empleabilidad de las personas de todas las edades. El SENCE también opera de intermediador con las Oficinas Municipales de Información Laboral, e incentiva el trabajo de jóvenes y mujeres mediante la entrega de subsidios y beneficios tributarios. Entre los principales programas de este Servicio se destacan:

- Programa de Formación en el Puesto de Trabajo, Aprendices: El Programa bonifica la contratación de jóvenes de entre 15 y 24 años (Aprendices) con el 50% de un Ingreso Mínimo Mensual, e incluye una bonificación de hasta \$400.000 para su capacitación en alguna especialidad de relevancia para la empresa<sup>91</sup>. Se trata de un programa de formación dual, donde las personas reciben una capacitación teórica (enseñanza relacionada o capacitación) y una formación práctica en el lugar de trabajo (en la empresa). El Programa posee el doble objetivo de generar empleabilidad al aprendiz y fortalecer la productividad a la empresa y/o sector productivo, mediante el desarrollo de competencias de los recursos humanos. Para el desarrollo del componente de formación en el lugar de trabajo, la empresa debe contar con un Maestro Guía. Para el desarrollo del componente teórico, la empresa debe contratar a un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) o realizar un Curso Interno. La capacitación tiene una duración mínima de 40 horas. Los cursos que se ejecutan deben estar presentes en el catálogo de planes formativos del SENCE. En el año 2018, eran alrededor de 20.000 estudiantes los enrolados en este sistema, es decir, el 13% de la matrícula de la EMTP.
- Mil Programadores: es un curso (sin costo) instrumentado a través del Programa Becas Laborales, y el financiamiento del OTIC Sofofa. Está orientado a personas de 17 o más años de edad que rindan el examen lógico matemático establecido en la postulación.
- Capacitación en Oficios: busca aumentar las posibilidades de inserción laboral de hombres

88 Programa de Talento Digital (se desarrolla más adelante) en el que participan SENCE, CORFO, ACTI, entre otros. Disponible en <http://talentodigitalparachile.cl/fundamentos>

89 The Pursuit of Gender Equality. OCDE, 2017.

90 Fuente: Formación de Competencias para el Trabajo en Chile. Comisión Nacional de Productividad (2018).

91 El programa entrega dos bonificaciones, una por concepto de contratación y otra por capacitación. El subsidio por contratación corresponde al 50% de un ingreso mínimo mensual (IMM) por un período máximo de 12 meses. El bono que financia la capacitación del aprendiz se entrega por única vez y por cada aprendiz contratado, por un monto de hasta \$400.000. Este componente debe ser desarrollado en los primeros seis meses del contrato y en los primeros tres en el caso de los adultos mayores. Este componente se paga y es gestionado por parte de la empresa, siendo el beneficiario directo el trabajador.

y mujeres vulnerables<sup>92</sup>, entre 16 y 65 años, mediante un modelo de capacitación integral entregada por Entidades Formadoras, especializadas en la formación en oficios. Se propone lograr la colocación laboral de los/as beneficiarios/as dentro de los 3 meses posteriores al término del proceso de formación. Las personas beneficiarias del programa reciben un subsidio por día asistido a la capacitación, tanto en su Fase Lectiva como Fase Práctica Laboral de \$3.000. En el caso que el curso tenga salida independiente, se entrega un subsidio de \$200.000 para útiles insumos, herramientas o instrumentos.

- **Capacitación en Oficios Sectoriales:** busca aumentar las posibilidades de inserción laboral de hombres y mujeres entre 18 y 65 años (pertenecientes al 60% de la población más vulnerable de acuerdo al Registro Social de Hogares), ofreciendo capacitación integral para la formación en oficios. Busca generar competencias laborales de acuerdo a los requerimientos de distintos sectores productivos: Minero, Acuícola, Transporte, Forestal, Montaje, Retail y Agrícola. Los beneficiarios acceden a la formación, certificados y licencias habilitantes sin costo, y un subsidio de movilización y alimentación de \$3.000 diarios, por día asistido, durante la formación.
- **Evaluación y Certificación de Competencias Laborales:** el programa está destinado a personas que deseen reconocer sus competencias laborales, independientemente de la forma en que hayan sido adquiridas y de si tiene o no un título o grado académico otorgado por la enseñanza formal. Los recursos que financian el Programa están contemplados en el Fondo Nacional de Capacitación (Artículo 44 de la ley N°19.518). La evaluación y/o certificación se corresponde con los perfiles ocupacionales vigentes de la Comisión Nacional de Certificación de Competencias Laborales (*ChileValora*)<sup>93</sup>.
- **Reconversión Laboral:** este programa atiende necesidades de capacitación de personas desempleadas pertenecientes al 80% más vulnerable de la población, que hayan perdido su empleo recientemente. El objetivo es aumentar la posibilidad de que puedan reinsertarse laboralmente mediante el mejoramiento de las competencias laborales. Ofrece un curso de capacitación a elección del participante, dentro de la oferta programática del SENCE.
- **Cursos en línea:** ofrece capacitación gratuita de formato virtual a personas mayores de 18 años para el desarrollo de habilidades en tres áreas estratégicas; i) Tecnologías de la Información; ii) Capacidad Emprendedora; iii) Habilidades del Siglo XXI. Este programa es el que muestra mayor alineación entre su contenido y el desarrollo de habilidades 4.0. A modo de ejemplo, en el área TIC, se ofrecen los siguientes cursos: Desarrollador de Videojuegos; Desarrollador de Proyectos en la Nube; Fundamentos de la Programación; Aplicaciones Móviles, Inteligencia de Negocios, entre otros. En el área de emprendedorismo, se ofrece; Metodologías Ágiles; Marketing Digital; Evaluación de Ideas de Negocio; Ideas para Crecer tu Negocio, entre otros.

Los incentivos tributarios y subsidios que utiliza el SENCE para estimular las acciones de capacitación laboral son:

- **Franquicias Tributarias:** busca mejorar las habilidades de los trabajadores, socios de las empresas, potenciales trabajadores y extrabajadores, a través de capacitación y, evaluación y certificación de competencias laborales. El Estado otorga a las empresas contribuyentes (clasificadas en la Primera Categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta) la posibilidad de descontar del pago de impuestos aquellos gastos incurridos por actividades de capacitación y/o evaluación y certificación de competencias laborales, en un monto de hasta el 1% de la planilla anual de remuneraciones imponibles. Las empresas pueden administrar directamente sus recursos o hacerlo a través de un Organismo Técnico Intermedio para Capacitación (OTIC). La capacitación puede ser dictada por un relator interno o externo a la empresa, o bien a través de la contratación de los servicios de un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) acreditado en el SENCE.

92 Los beneficiarios deben encontrarse dentro del 60% más vulnerable de la población, según Calificación Socio Económica.

93 ChileValora es una comisión tripartita con representación del Gobierno, los sindicatos y el sector empresarial. Si bien representa 1 de las 54 instancias de diálogo entre estos sectores vigentes en el país, ChileValora logra un alto reconocimiento por su función estratégica en la certificación de competencias laborales.

- **Bono Empresa y Negocio:** busca aportar a la mejora de la competitividad y la productividad de las Micro y Pequeñas empresas<sup>94</sup>, mediante la entrega de un bono equivalente al costo de la capacitación y seguro de accidentes. Las capacitaciones están orientadas a los dueños o socios de estas empresas (no a sus trabajadores) y a trabajadores/as por cuenta propia. El programa financia cursos de capacitación por un monto de hasta \$400.000, sobre la base la oferta de cursos dispuesta por SENCE.
- **Becas Laborales:** es un programa de capacitación en oficios o acciones de formación continua, con enfoque basado en desarrollo de competencias laborales. Busca mejorar la empleabilidad de las personas vulnerables y/o en situación de riesgo, cesantes, que buscan trabajo por primera vez o con empleos precarios o de baja calificación laboral. El programa se estructura sobre tres líneas de acción: i) Emprendimiento y Microempresas; ii) Trabajadores Activos y en Reconversión Laboral; iii) Inclusión Laboral. Se financia con recursos excedentes del uso la de Franquicia Tributaria por parte de las Empresa y que son administrados por los Organismos Técnicos Intermedios de Capacitación (OTIC).
- **Becas Fondo de Cesantía Solidario:** mediante el acceso a una beca o bono se busca facilitar la capacitación de personas en condición de cesantía para el acceso a un trabajo de calidad. Los beneficiarios pueden matricularse en el curso de su preferencia dentro de la oferta dispuesta por SENCE, en la medida que existan cupos disponibles.
- **Bono Trabajo Mujer:** busca incentivar la incorporación de las mujeres al mercado laboral y mejorar sus ingresos. El Estado entrega un aporte monetario a los empleadores que contraten mujeres de entre 24 y 59 años de edad (que pertenezcan al 40% más vulnerable de la población). Del monto total que mensualmente transfiere el Estado a las empresas, dos tercios se destinan a mejorar los ingresos de las trabajadoras y un tercio se lo queda el empleador.

## Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

Es una Agencia del Gobierno de Chile, encargada de apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad del país, y que trabaja para fortalecer el capital humano y las capacidades tecnológicas. Tiene una larga lista de programas que instrumenta a través de una red de Agentes Operadores Intermediarios (AOI)<sup>95</sup> que están habilitados para postular y administrar los proyectos de empresas y personas beneficiarias. Una de las líneas de trabajo del CORFO es la transformación digital. Para ello, ha promovido la formación del Comité de Transformación Digital, para poner en marcha una cartera de iniciativas relacionadas con Smart City, Salud + Desarrollo, Plan BIM y transformación digital industrial. Entre los programas de capacitación para el desarrollo de habilidades se destacan:

- **Formación para la Competitividad (PFC):** busca cerrar la brecha de competencias laborales específicas en sectores específicos. Distingue entre dos tipos de participantes: i) entidad gestora (realiza acciones necesarias para cumplir las actividades y objetivos del PFC); ii) entidad experta (cumple con el perfil definido por Corfo, y es contratada por la entidad gestora para ejecutar las actividades de diagnóstico, desarrollo de competencias y/o certificación de competencias). Por ejemplo, en el sector minero, a través de este programa una decena de materias vinculadas al desarrollo sustentable de la pequeña minería buscan favorecer la inserción laboral y el fomento de la exploración y explotación, además de instalar mejores prácticas de seguridad y medio ambiente, junto con prevenir contingencias de riesgos que dañen a las personas, organizaciones y comunidades.
- **Apoyo al Emprendimiento:** apoya a emprendedores en el desarrollo de proyectos de negocios de alto potencial de crecimiento para alcanzar el mercado nacional e internacional,

<sup>94</sup> Empresas con ingresos anuales por ventas, servicios y otras actividades del giro que no excedan a 25.000 U.F. en el último año calendario.

<sup>95</sup> Se trata de personas jurídicas de derecho público o privado, denominados "Agentes", habilitados para suscribir convenios de asignación de fondos del presupuesto de Corfo y de sus Comités, para la ejecución de Programas y Proyectos, en el marco de los instrumentos cuyos reglamentos admitan su operación externalizada.

mediante el cofinanciamiento de actividades para la validación, creación y puesta en marcha de sus emprendimientos. Está dirigido a promover iniciativas de: i) industrias creativas; ii) bioproductos; iii) economía circular; iv) transformación digital. En relación a estas últimas, promueve proyectos vinculados con tecnologías de la Industria 4.0. (Blockchain, Inteligencia artificial, Internet de las cosas, Computación en nube, Realidad aumentada, Realidad virtual, y Big data).

- Programa de Apoyo a la Reactivación - PAR: promueve la incorporación en empresas y personas de nuevos conocimientos técnicos, administrativos, comerciales o tecnológicos a fin de lograr una mayor eficiencia y eficacia en la provisión de sus bienes y servicios. El programa financia actividades de capacitación y asistencia técnica por un monto de hasta \$1.000.000 por beneficiario ampliable hasta \$2.000.000 cuando se trate de fondos de origen regional y cofinancia hasta el 50% de un plan de inversión por un monto de hasta \$2.400.000 por beneficiario.
- Certificación SFIA para los perfiles de Técnico de Soporte Computacional y Programador Web: dirigido a los AOI con capacidad para certificar las competencias laborales de personas o empresas que busquen acreditar su dominio de las temáticas relevantes en el desempeño de los perfiles de Técnico en Soporte Computacional y Programador Web.

## Ministerio de Educación

- Enlaces, Centro de Educación y Tecnología: busca integrar las TIC en el sistema escolar para lograr el mejoramiento de los aprendizajes y el desarrollo de competencias digitales. Este programa, vigente desde el año 1992, trabaja con todos los colegios subvencionados de Chile, entregando estrategias de enseñanza con el uso de tecnología, capacitando profesores, ofreciendo talleres para estudiantes y disponiendo recursos educativos digitales e infraestructura. En su primera fase, el programa se dedicó a proveer de infraestructura digital a todas las escuelas públicas del país<sup>96</sup>. En el último tiempo, concentró sus esfuerzos en los usos y el desarrollo de contenidos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación; ha tenido un rol clave en la reducción de la brecha digital en profesores y en el desarrollo en los alumnos de la educación parvularia, básica y media, de competencias digitales esenciales como la búsqueda y selección de información, la comunicación y el trabajo en equipo, el análisis crítico y la resolución de problemas.
- Plan Nacional de Lenguajes Digitales: iniciativa desarrollada por el Centro de Innovación del Ministerio de Educación. Incorpora la programación y el pensamiento computacional en el aula y utiliza tres plataformas basadas en bloques: i) Code Studio; ii) Scratch; iii) Beetbot. Comenzó a implementarse 2018 en 30 Liceos Bicentenario y en escuelas públicas y particulares subvencionadas de las regiones V, VI, VIII y Metropolitana.

### *Iniciativas Público-Privadas*

- Agenda Digital: es una hoja de ruta para avanzar hacia un desarrollo digital del país. A nivel de Gobierno, las áreas que encabezaron esta iniciativa fueron: i) Secretaría General de la Presidencia; ii) Economía, Fomento y Turismo; iii) Transporte y Telecomunicaciones. Asimismo, el Ministerio de Hacienda tuvo un rol fundamental en los aspectos presupuestarios de las acciones delineadas. También participaron representantes de instituciones públicas, el sector privado, la academia y la sociedad civil, conformando el “Consejo Público Privado de Desarrollo Digital”<sup>97</sup>. La Agenda Digital se estructura en 5 ejes que establecen lineamientos estratégicos instrumentados mediante 13 grandes líneas de acción y 60 iniciativas concretas. Uno de los ejes es “competencias digitales” y fija dos grandes metas: i) masificar el uso de los contenidos digitales y la innovación pedagógico-tecnológica en el sistema educacional del país; ii) mejorar la formación digital del capital humano y aumentar la cantidad y calidad

96 Según datos del Ministerio de Educación, en 2015 eran 8.548 las escuelas conectadas, cubriendo el 96% de la matrícula nacional.

97 Se conformaron 8 mesas temáticas, donde participaron más de 100 actores, con representantes de las 15 regiones, totalizando más de 100 horas de trabajo que dieron como resultado una lista de 60 medidas para integrar la Agenda Digital.

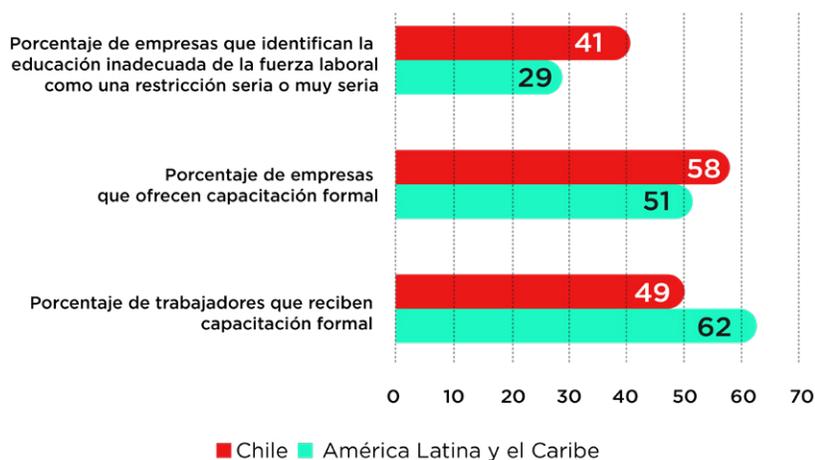
de las y los profesionales en Tecnologías de la Información y la Comunicación, para facilitar su inserción y desarrollo en el mercado laboral. En materia de capacitación para oficios, se compromete a formar hacia el 2020 a más de 60.000 jóvenes y mujeres en Habilidades Digitales.

- “Talento Digital”: busca mejorar la empleabilidad de las personas mediante el desarrollo de habilidades digitales. Se trata de una iniciativa público-privada en la que se coordinan esfuerzos entre empresas e instituciones de formación y entrenamiento para cerrar la brecha digital en trabajadores y emprendedores. Participan de esta iniciativa el Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Trabajo de Chile a través de CORFO y SENCE, la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa), la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información A.G. (ACTI), la Corporación de Empleo y Capacitación Sofofa, la Fundación Chile y la Fundación Kodea. El programa, que aún no entró en vigencia, tiene prevista una cobertura inicial de 16.000 personas que serán capacitadas en 4 años. La metodología que se utilizará en esta iniciativa se basa en la experiencia denominada Tech Talent Pipeline, implementada en la ciudad de Nueva York desde 2014.
- Hoja de Ruta 2022 para el Desarrollo de Capital Humano para la Industria 4.0: surge de un Acuerdo de Cooperación iniciado en diciembre de 2017 entre la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información A.G. (ACTI), la Sociedad de Fomento Fabril F.G. (SOFOFA), la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), el Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Economía y el Comité de Transformación Digital. La hoja de ruta está compuesta por 28 iniciativas clasificadas en 10 líneas de acción, de acuerdo a 4 ejes de trabajo principales: i) levantamiento de información; ii) educación y formación; iii) mundo laboral; iv) difusión y colaboración. En relación al mundo laboral, el foco está puesto en diseñar e implementar un marco de intermediación laboral, para graduados en programación y habilidades digitales, garantizar la creación de mano de obra y mejorar las posibilidades de contratar a personas interesadas en la reconversión y colocación laboral dentro de la Industria de TI.

### ***Iniciativas del sector privado y del tercer sector***

La última Encuesta Empresarial realizada en Chile por el Banco Mundial (WBES por sus siglas en inglés) fue en el año 2010. Sus resultados muestran que casi la mitad de las empresas chilenas (41%) identifican a la educación de los trabajadores como una restricción seria para el desarrollo de sus actividades (el promedio regional para América Latina y el Caribe en el mismo año es de 29%, Ver Gráfico 3.12). Para contrarrestar esa restricción, el 58% ofrece capacitación formal a sus empleados, mientras que el promedio regional es de 51%. Sin embargo, el promedio de trabajadores chilenos que reciben capacitación en su empresa resulta bastante inferior al promedio regional (49% contra 62% respectivamente en el año 2010).

**Gráfico 3.12. Capacitación Laboral en Empresas Privadas (en porcentajes). Datos año 2010.**



Fuente: Elaboración propia en base a Enterprise Surveys, Banco Mundial.

En Chile, dos tercios de los esfuerzos de las empresas por capacitar a sus trabajadores son financiados a través de las franquicias tributarias<sup>98</sup>. Sin embargo, menos del 1% de las micro y pequeñas empresas (MYPE) del país acceden a este instrumento lo que profundiza la brecha entre las habilidades de sus trabajadores y las de las empresas medianas y grandes.

Dentro del sector industrial, la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA)<sup>99</sup> es un actor clave que participa activamente de la implementación del Sistema Dual de formación a través de su programa “100 Liceos TP”. También integra las mesas sectoriales para la definición de programas curriculares del SENCE. Por ejemplo, recientemente se involucró en el Diseño macro del proyecto de capacitación y certificación de recicladores, con un acuerdo de gobernanza con los actores vinculados.

Otro actor clave en la implementación de la formación en el lugar de trabajo es la Fundación Chile Dual que contribuye al mejoramiento de la empleabilidad de los jóvenes mediante acciones que acercan los mundos de la empresa y de la educación media técnico profesional (EMTP). Se ocupa de vincular distintos sectores con liceos técnicos que tienen la necesidad de formar aprendices capacitados y alineados con el currículum técnico ofrecido. Cuenta con un equipo especializado en docencia y coaching motivacional que realiza talleres y capacitaciones para acompañar a los profesionales de distintas áreas en las empresas que opten por este tipo de estrategias de formación. En lo que va del año 2019, la Fundación ha colaborado con 20 empresas, 22 liceos, entrenando a 2.200 alumnos en 13 especialidades distintas<sup>100</sup>.

En el campo de las TICs, son varios los actores que realizan acciones para potenciar la generación de talentos digitales y reducir la mencionada vacancia de recursos humanos en el sector. Por ejemplo, la Fundación Kodea ofrece varios programas que incentivan el desarrollo de habilidades digitales, por ejemplo, “Los Creadores”, “Mujeres Programadoras”<sup>101</sup>, “La hora del Código”<sup>102</sup>. También colabora con programas e iniciativas públicas en el campo de la economía digital (por ejemplo, imparte los cursos del Plan Nacional de Lenguajes Digitales). Otro actor relevante es la Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información (ACTI)<sup>103</sup> que interviene como Agente Operador Intermediario (AOI) y participa del Programa Estratégico de Industrias Inteligentes<sup>104</sup> del CORFO.

98 Comisión Nacional de Productividad (2018). Formación de Competencias para el Trabajo en Chile.

99 Es una Federación Gremial, sin fines de lucro, que reúne a empresas y gremios vinculados al sector industrial chileno (agrupa a cerca de 4.000 empresas, 48 asociaciones sectoriales y 22 gremios empresariales regionales, representando al 100% de la actividad industrial de Chile y al 30% del PIB).

100 Fuente: Chile Dual. Disponible en <http://www.chiledual.cl/indicadores.php>

101 Ver información en <http://mujeresprogramadoras.cl/i>

102 Ver información en <http://horadelcodigo.cl/>

103 CTI representa la comunidad de empresas de la Industria de Tecnologías de la Información y Telecomunicación del país. Está integrada por empresas de hardware, software, capacitación e integración de sistemas e internet.

104 El programa pertenece al CORFO y se encuentra en etapa piloto. Apoya el desarrollo de la industria tecnológica por medio del establecimiento de estándares; plataformas y protocolos abiertos e interoperables; el desarrollo de capacidades técnicas y capital humano; y la especialización de proveedores, habilitando la entrega de aplicaciones y sistemas y soluciones sofisticadas que hagan frente a los desafíos de los sectores productivos clave para el país.

## Recomendaciones para una Oferta de Habilidades 4.0

El paradigma productivo actual posiciona a la información en un lugar privilegiado. La generación de datos y la difusión de información actualizada (oportuna y de calidad) es clave para que las personas tomen decisiones sobre sus trayectorias formativas lo que impacta sobre sus inserciones laborales e ingresos futuros. La información puede ser generada reforzando la institucionalidad del sistema educativo y su vinculación con el sector productivo. A modo de ejemplo, Chile cuenta con Organismos de Intermediación de la Capacitación (OTIC) que podrían tener un rol activo en la captura y sistematización de la información. Tanto desde la perspectiva de la oferta (estudiantes y egresados ingresantes al mercado de trabajo) como de la demanda (empresas que requieren de la fuerza productiva hábil en el contexto de la Industria 4.0) se requerirá impulsar análisis prospectivos que acerquen a las partes. Afortunadamente, el país no parte de cero; desde el año 2016 se vienen realizando esfuerzos en este sentido, pero aún queda mucho por hacer.

La adquisición de competencias duras y blandas en el lugar de trabajo es un método de aprendizaje que está ganando presencia en las principales economías del mundo. A diferencia de otros países de la región, Chile ha comprendido tempranamente la importancia de establecer un sistema de formación dual y, desde el año 1991 ofrece a los estudiantes la oportunidad de acceder a una formación en alternancia. Sin embargo, el aprendizaje dual tiene una cobertura relativamente baja en el país<sup>105</sup>. Desde el punto de vista de los estudiantes (y también de la sociedad en general), se observa una falta de visión estratégica sobre el valor de la educación técnica profesional y de la práctica laboral al interior de las empresas. Es necesario revertir la arraigada percepción social de que el título universitario es el único habilitante a ingresos dignos y, por lo tanto, garante de una buena calidad de vida en el futuro, lo que implica necesariamente adoptar medidas para poner en valor y jerarquizar a la ETP. En lo inmediato, se podrían difundir casos emblemáticos de otros países como Alemania donde el 60% de los jóvenes eligen la formación profesional dual porque esto les garantiza acceso a un primer empleo y el desarrollo de las habilidades necesarias para integrarse exitosamente al mercado de trabajo<sup>106</sup>. Esto estimularía a más estudiantes a interesarse en la elección de la formación profesional dual con la expectativa de ingreso al mercado de trabajo, práctica que no se ha logrado impulsar en Chile a pesar de las reformas. Desde el punto de vista de la empresa, la baja cobertura del Programa Dual en Chile se explica por una falta de visión estratégica sobre la importancia de formar a personas jóvenes, pero también por cuestiones materiales ligadas al déficit de estructura interna y del personal capacitado para mentorear un proceso de aprendizaje exitoso en el lugar de trabajo. En este sentido, es clave establecer un nuevo sistema de incentivos que alienten el interés y las oportunidades de empresas de distinto tamaño para acceder al sistema de formación dual.

La enorme adopción de tecnologías digitales y el uso masivo de dispositivos conectados cambiaron la forma en que las personas se comunican y trabajan. Chile lleva más de 20 años promoviendo el uso de tecnologías digitales en la educación, ejemplo de ello es el Programa Enlace. Sin embargo, aún existen desafíos respecto de la formación inicial y continua de los docentes, y a la adquisición de competencias para el uso de las TIC en contextos de aprendizaje. La incorporación de las mujeres a las trayectorias formativas en las disciplinas STEM al igual que su ingreso a las oportunidades laborales pertinentes a la Industria 4.0 resulta un desafío pendiente en materia de participación en el desarrollo productivo en el contexto de los cambios que se suceden en la industria. Al mismo tiempo, el país mantiene un importante déficit en el volumen de recursos humanos con formación técnico y profesional en las carreras asociadas a las TICs. En los últimos años, se incrementaron los esfuerzos por reducir esta brecha, lo que ha motorizado distintas iniciativas como la Agenda de Transformación Digital y en particular el Plan Nacional de Capital Humano para la Industria 4.0., lo que debería llevar a una reducción de las vacancias laborales en el sector TICs en el mediano plazo. Al igual que el resto de los países de la región, Chile tiene oportunidades para mejorar la calidad de la educación mediante el desarrollo de contenidos digitales y una mayor utilización de nuevas tecnologías en la enseñanza para desarrollar habilidades laborales acordes a la Cuarta Revolución Industrial.

<sup>105</sup> Desde 2012 y hasta 2016 el número de establecimientos técnicos-profesionales de enseñanza media adscritos al sistema de formación dual se ha mantenido en 223. Según datos del 2018, sólo el 13% de la matrícula de la enseñanza media técnico profesional está enrolada en el programa de Formación Dual. Fuente: SII.

<sup>106</sup> Ver información en <https://www.make-it-in-germany.com/es/estudios-formacion/formacion/que-es/formacion-dual/>

## Referencias

Banco Mundial (2019) World Development Indicators. Country Profile: Chile. Última actualización: 28/06/2019. Disponible en: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>

Cetrángolo, O; Curcio, J.; y Calligaro, F. (2017). Evolución reciente del sector educativo en la región de América Latina y el Caribe. Los casos de Chile, Colombia y México. CEPAL. Serie Macroeconomía del Desarrollo. Doc. 191. Santiago de Chile, Naciones Unidas

Comisión Nacional de Productividad (2018). Formación de Competencias para el Trabajo en Chile. Santiago de Chile, Marzo. Disponible en: [http://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2018/04/Formacion\\_de\\_Competencias\\_para\\_el\\_Trabajo.pdf](http://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2018/04/Formacion_de_Competencias_para_el_Trabajo.pdf)

Comité de Transformación Digital. Hola de Ruta 2020: Acuerdo de Cooperación Pública-Privada Para el Desarrollo de Capital Humano para la Industria 4.0 . Disponible en <http://ctdigital.cl/wp-content/uploads/2019/01/Hoja-Ruta-2022.pdf>

Farías, M. (2013). Effects of Early Career Decisions on Future Opportunities: The Case of Vocational Education in Chile. Stanford University

Farías, M. y Carrasco, R. (2012). Diferencias en resultados académicos entre la Educación Media Técnico Profesional y Humanista-Científica en Chile. Revista Calidad en la Educación, 36, 1º Semestre.

Instituto Nacional de Estadísticas (2017). Estimaciones y Proyecciones de la Población de Chile 1992-2050. Total País. Entrega final. Censo 2017. Disponible en: <http://www.censo2017.cl>

Larrañaga, O., Cabezas, G. y Dussailant, F. (2013). Informe Completo del Estudio de la Educación Técnico Profesional. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Chile. Área de Reducción de la Pobreza y la Desigualdad.

Larrañaga, O., Cabezas, G., y Dussailant, F. (2014). Trayectorias educacionales e inserción laboral en la enseñanza media técnico profesional. Estudios Públicos, 134, 7-58.

Ministerio de Desarrollo Social (2017). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN). Observatorio Social, Santiago. En: [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen\\_2017.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen_2017.php)

Ministerio de Educación (2019a). Resumen estadístico de la educación 2018. Centro de Estudios Ministerio de Educación. División de Planificación y Presupuesto. Santiago de Chile. Disponible en: <https://centroestudios.mineduc.cl/publicaciones-ce/publicaciones-estadisticas-2/publicaciones-nacionales/>

Ministerio de Educación (2019b). Ministerio de Educación, Secretaría Ejecutiva de Formación Técnico Profesional. Disponible en: <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/educacion-media-tp/>

Ministerio de Educación (2018). Servicio de Información de Educación Superior (SIES). Informe Matrícula 2018 en educación Superior en Chile. Junio 2018. Disponible en: [https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2018/SIES/informe%20matricula%202018\\_sies.pdf](https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2018/SIES/informe%20matricula%202018_sies.pdf)

Ministerio de Educación (2017). Informe Nacional. Revisión de las Políticas Educativas en Chile desde 2004 a 2016. Reporte Nacional de Chile. Centro de Estudios, Ministerio de Educación. División de Planificación y Presupuesto. Santiago de Chile. Recuperado de: [https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/06/GBR\\_Mineduc-WEB.pdf](https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/06/GBR_Mineduc-WEB.pdf)

Ministerio de Educación (2016) Calidad educativa en educación media técnico profesional desde la perspectiva de los actores clave del sistema. Agencia de Calidad de la Educación. Santiago de Chile. Disponible en: [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Resumen\\_Ejecutivo\\_TP.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Resumen_Ejecutivo_TP.pdf)

Ministerio de Educación (2011). Educación Técnica Profesional en Chile. Centro de Estudios. División de Planificación y Presupuesto. Disponible en: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0029/File/DiagnosticoEducacionTPCentrodeEstudiosMINEDUC.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (2019a). Índice de Desarrollo Humano. Chile. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/CHL>

Organización de las Naciones Unidas (2019b). World Population Prospects. Disponible en: <https://population.un.org/wpp/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018a). Education at a Glance 2018. OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. Recuperado de: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2018\\_eag-2018-en;jsessionid=JyzgqWIHFx5foC4Lm3H7XaJB.ip-10-240-5-164](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2018_eag-2018-en;jsessionid=JyzgqWIHFx5foC4Lm3H7XaJB.ip-10-240-5-164)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018b). Chile. En: Education at a Glance 2018. OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017) Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación. Educación en Chile. OECD Publishing, Paris. Recuperado de: [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Educacion\\_en\\_Chile\\_OCDE\\_Nov2017.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Educacion_en_Chile_OCDE_Nov2017.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2014). TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning. TALIS, OECD Publishing, Paris. En: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264196261-en>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2010). Learning for Jobs. OECD Publishing, Paris. En: [www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/Learning%20for%20Jobs%20book.pdf](http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/Learning%20for%20Jobs%20book.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Ministerio de Educación (2009). Revisión de políticas nacionales de educación: Chile.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Ministerio de Educación. Banco Mundial (2009). Reviews of National Policies for Education: Tertiary Education in Chile 2009. OECD Publishing, Paris. En: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264051386-en>.

Paredes Molina, R. (2016). Financiamiento y justicia en la Educación Superior Técnico Profesional chilena. En: Fukushi Mandiola, K.; Sánchez Díaz, S.; y Vial Muñoz, S. (2016). Educación Técnico Profesional al servicio de Chile. Santiago de Chile, Ed. Santillana. Pp. 9-21.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Centro de Políticas Públicas (2019). Estado y nudos críticos de la formación técnica en Chile. Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), INACAP, DUOC y UC. Disponible en: <https://politicaspublicas.uc.cl/wp-content/uploads/2018/07/Estado-y-nudos-cr%C3%ADticos-de-la-formaci%C3%B3n-t%C3%A9cnica-en-Chile.pdf>

Sepúlveda, L. (2011). La Enseñanza Media Técnico Profesional en Chile: Orientaciones actuales desde la perspectiva de sus actores. En: Evidencias para políticas públicas en educación. Selección de investigaciones Tercer concurso FONIDE (pp. 15-52). Centro de Estudios Ministerio de Educación.

Sepúlveda, L. y Valdebenito, M. J. (2014). Aspiraciones y proyectos de futuro de estudiantes de enseñanza técnica-profesional. ¿Es pertinente un sistema diferenciado en la enseñanza media?. Polis. Revista Latinoamericana, (38).

Velasco Barraza, C. (2008). Tres experiencias exitosas de Chile en la educación técnico-profesional de nivel medio. Santiago de Chile.

Zapata, G. y Tejeda, I. (2016). Educación Superior en Iberoamérica. Informe Nacional: Chile. Cinda y Universia. Santiago, Chile.

## 3.7. La oferta de capacitación laboral en Colombia. Oscar Becerra. Universidad de los Andes.

### Introducción

La oferta de capacitación para el trabajo es un esfuerzo conjunto del Estado, las firmas y los trabajadores. Aunque el modelo de capacitación para el trabajo tiene una historia larga en Colombia, los últimos avances tecnológicos exigen reevaluar el tipo de habilidades que se imparten en esta clase de formación. En el mercado laboral actual no basta tener conocimientos de una actividad particular, es necesario que las personas se familiaricen con el mundo digital.

En ese sentido, la capacitación en habilidades digitales se convierte en un desafío y una oportunidad para la economía. Aunque la penetración de internet en los hogares y las empresas ha aumentado dramáticamente en Colombia, el país muestra brechas importantes en la capacidad para desarrollar actividades digitales, y el capital humano se ha identificado como un factor determinante de esta brecha (Cámara de Comercio de Bogotá y PNUD, 2018). Así, una capacitación para el trabajo adecuada es un mecanismo que puede ayudar a cerrar esa brecha y contribuir a incrementar la productividad agregada de la economía.

Si bien una capacitación para el trabajo efectiva tiene efectos positivos para el crecimiento de largo plazo, no es la única razón para fomentar este tipo de capacitación. La capacitación para el trabajo es una herramienta de movilidad social en Colombia. Típicamente, la capacitación para el trabajo se ha concentrado en estudiantes de bajos recursos que escogen este tipo de formación para mejorar sus perspectivas en el mercado laboral (Saavedra y Medina, 2014). De hecho, estudiar en un programa de capacitación para el trabajo se encuentra asociado con mayores ingresos y una mayor probabilidad de tener un trabajo formal, y sus efectos son más fuertes en poblaciones más vulnerables (SENA, 2017).

En esta sección, se discuten las características de la capacitación para el trabajo en Colombia, haciendo énfasis en la formación de capacidades digitales y de emprendimiento. Para esto, se presenta primero una discusión del ambiente institucional colombiano, destacando los principales actores que participan en la capacitación para el trabajo en Colombia. Posteriormente, se discuten tendencias de la capacitación para el trabajo desde el sector público y privado, mencionando varios de los desafíos que se presentan a futuro.

### Ambiente institucional

Desde 1991, la educación en Colombia es un derecho fundamental, y es obligatoria (y provista por el Estado) para todos los colombianos entre 5 y 16 años de edad. Esto significa que cualquier colombiano tiene derecho a recibir educación básica (grados 1 a 9), que incluye 5 grados de educación primaria y 4 grados de secundaria. La educación básica se complementa con dos años de educación media (grados 10 y 11). Actualmente se están haciendo esfuerzos presupuestales para que la educación media sea gratuita y provista por el Estado para los ciudadanos de menores ingresos (OCDE, 2016)

Una vez los ciudadanos cuentan con educación media tienen la posibilidad (en Colombia no es un derecho) de ingresar a la educación superior (postsecundaria), con una duración no menor de dos años. El sistema de educación superior es extenso con múltiples oferentes públicos y privados en distintas instituciones y con variedad de programas. Las instituciones de educación superior (IES) gozan de autonomía para determinar los criterios de selección y costos de los programas. En educación superior, la capacitación para el trabajo se concentra en las instituciones técnicas y tecnológicas, que proveen programas de formación en que se transmiten conocimientos y competencias para desempeñar ocupaciones específicas (OCDE, 2016).

## El rol formador del SENA

Dentro de las IES se encuentra una de las entidades públicas más reconocidas del país: el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). El SENA es la institución de educación pública más grande del país, y es el proveedor más importante de cursos técnicos a nivel de educación media y de programas de formación técnica superior. Junto con estos cursos y programas, el SENA también se ha consolidado como un agente facilitador de formación técnica no formal, conocida como Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH). En la ETDH, el SENA dirige cerca de 3.000 instituciones públicas y privadas que tienen una oferta de programas de *formación para el trabajo y desarrollo humano*. Al completar la formación, los estudiantes reciben del SENA un certificado de conocimientos por haber cursado al menos 160 horas.

Para sus actividades de formación, la educación superior se financia a partir de recursos públicos y privados. El gasto total en educación superior representa alrededor de 2 por ciento del PIB, donde un poco menos de la mitad corresponde a gasto público (OCDE, 2014). En particular, el gasto público en educación superior en 2019 será 8 billones de pesos colombianos (cerca de uno por ciento del PIB). Del total, 3.5 billones son parte del presupuesto del SENA. La mayor parte del presupuesto del SENA proviene del presupuesto general de la nación (1.9 billones) y el restante de recursos propios que genera la entidad (\$1.6 billones). El presupuesto del SENA ha crecido rápidamente, cerca de 5 por ciento por año en términos reales entre 2012 y 2019, por encima del crecimiento del PIB en ese mismo período (3.3 por ciento).

El aumento del presupuesto del SENA es consistente con la importancia estratégica que el gobierno le ha otorgado en términos de capacitación. Debido a su rol como institución de educación superior y su cobertura a nivel nacional, el SENA ha tenido un papel preponderante en las políticas públicas de las últimas administraciones presidenciales. Dichas políticas han quedado plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND)<sup>107</sup> de los últimos gobiernos de Colombia. Para el período 2018-2022, el SENA ha recibido mayores responsabilidades en la capacitación para el trabajo en habilidades digitales dentro del PND. Adicional a las estrategias tradicionales de formación y emprendimiento que se ejecutan en el SENA, el PND define una serie de objetivos, planes y programas en los que el SENA fortalece la transformación empresarial, desarrollo productivo, innovación y adopción tecnológica, con especial atención a la juventud. En particular, el PND fija como objetivo que se amplíen las oportunidades a través de acceso especial a la formación para el trabajo, educación técnica, tecnológica y educación superior con *“estrategias y programas para su inclusión a mercados de trabajo formales, acceso a activos productivos y a emprendimientos”* (Bases PND 2018-2022, Pág 233).

### Los pilares del SENA en el PND 2018-2022<sup>2</sup>

En el PND *pacto por colombia pacto por la equidad*, el SENA es la entidad que se espera transforme el país y tiene los siguientes ejes fundamentales para el cumplimiento de sus metas:

- Doble Titulación: el SENA viene trabajando en el rediseño de sus programas, de forma articulada con el Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Educación Nacional. Para 2019 se espera tener lista la nueva estrategia con el fin de garantizar a los jóvenes inclusión productiva, con vocación productiva en las regiones.
- Sistema Nacional de Cualificaciones: el SENA participa en su creación e implementación, el cual busca –para facilitar la coordinación efectiva de la institucionalidad para promover la articulación entre educación formal y formación profesional–, que responda a su vez a las necesidades del mercado de trabajo, la productividad y el desarrollo social del país.
- Transformación empresarial: con el fin de aportar a la productividad y competitividad del país, el SENA le apuesta al impulso de la cuarta revolución industrial para jalonar la modernización productiva de las empresas del país.
- El SENA como brazo operativo de la ‘Economía Naranja’<sup>35</sup>: la entidad se compromete a fortalecer la calidad y pertinencia de sus programas de formación, de cara a la empleabilidad, el emprendimiento y las últimas tendencias para el fortalecimiento de la economía naranja en el país.

<sup>107</sup> El PND es la hoja de ruta de todos los programas y políticas públicas que espera desarrollar el Gobierno Nacional en sus respectivas administraciones. Se compone de dos partes principales. La primera son las bases del Plan. Incluye el diagnóstico, estrategias y objetivos. La segunda es la Ley de la República que permite modificar o incluir nuevas disposiciones necesarias para la implementación del PND.

## El sector privado en la formación técnica y tecnológica

Si bien el SENA se consolida como el principal proveedor de programas de capacitación para el trabajo en Colombia, el sector privado también tiene un papel fundamental en la formación técnica y tecnológica. En Colombia hay cerca de 300 Instituciones de Educación Superior (IES). De estas, 213 son instituciones privadas, agrupadas en 53 Universidades, 101 Instituciones Universitarias, 37 Instituciones Tecnológicas y 21 Instituciones Técnicas. Del total de 8,691 programas ofrecidos por las IES privadas, 826 son ofrecidos por instituciones técnicas y tecnológicas.

## Tendencias recientes de la capacitación para el trabajo en Colombia

El papel del Estado colombiano en la capacitación para el trabajo se divide en tres partes. El Estado es un proveedor directo, financiador, y regulador de servicios de capacitación (Saavedra y Medina, 2014). La capacitación para el trabajo en Colombia se provee principalmente a través de entidades públicas. En el tema de economía digital y emprendimiento, esta capacitación se complementa con programas enfocados a la adopción de las TIC.

### *Programas públicos de capacitación formal*

El mayor proveedor estatal de capacitación para el trabajo es el SENA, capacitando cerca de 7 millones de personas por año (Figura 1). El SENA provee tres tipos de formación: técnica laboral, técnica profesional y complementaria. De esos 7 millones de personas, la mayoría se encuentra en formación complementaria (5.8 millones en 2018), un tipo de formación destinado a atender, actualizar y complementar las capacidades existentes de trabajadores empleados e independientes<sup>108</sup>. Un número menor de personas se encuentra en programas técnicos laborales (800 mil personas) y técnicos profesionales (400 mil personas), que típicamente son personas jóvenes que se están capacitando para su entrada al mercado laboral (SENA, 2017)<sup>109</sup>.

Debido a su mayor alcance tanto en número como en el tipo de población objetivo, la formación complementaria del SENA se puede consolidar como una herramienta flexible para incrementar el alcance de la formación para el trabajo en habilidades digitales en Colombia. A diferencia de los cursos de formación técnica y técnica profesional, que tienen programas más estáticos, estructurados y de larga duración, los cursos de formación complementaria acumulan cerca de 3 mil diferentes cursos que proveen certificados cortos (entre 40 y 440 horas). La mayoría de los estudiantes se concentran en áreas administrativas, pero se provee una amplia variedad de programas, entre los que se destacan programas de capacitación en economía digital, tales como desarrollo web y programación de dispositivos móviles, entre otros<sup>110</sup>.

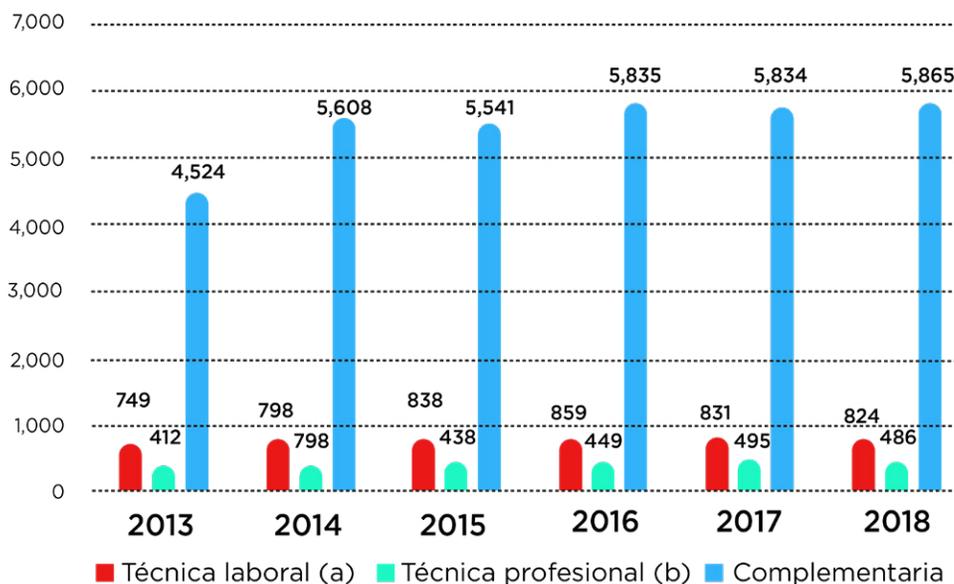
108 Las características de la formación complementaria son: (i) Actualizar el talento humano vinculado a una actividad económica y que requiera cualificar su desempeño actual o prepararse para asumir nuevos desempeños que le permitan una mayor movilidad y/o promoción laboral y (ii) Calificar y recalificar el talento humano que se encuentre en situación de desempleo, entre ellos los pertenecientes a poblaciones vulnerables (Informe de Gestión del SENA, 2018).

109 El SENA provee programas especiales de capacitación. En particular, el programa de bilingüismo (programa virtual) atendió un millón de personas en 2018

(<http://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/bilinguismo.aspx>).

110 SENA tiene 7 millones de cupos para formación complementaria, virtual y presencial. <http://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=3379>

**Gráfico 3.13. Personas capacitadas en el SENA por tipo de formación (miles de personas)**



Notas: (a) Incluye técnico laboral, auxiliar, ocupación y operario; (b) Incluye especializaciones.

Fuente: Informes estadísticos del SENA, 2013-2018

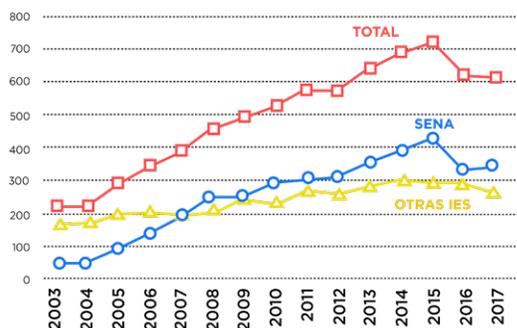
### ***Programas de educación superior en capacitación para el trabajo***

Con respecto a la provisión directa de educación técnica profesional y tecnológica (que está concentrada en jóvenes preparándose para entrar a la fuerza laboral), la educación superior pública enfocada en capacitación para el trabajo ha mostrado un aumento desde comienzo del siglo. El gráfico 3.14 muestra la evolución de la matrícula en educación técnica profesional y tecnológica (panel A) y la fracción de personas entre 16 y 25 años de edad con educación técnica y tecnológica (panel B). Ambas series muestran un aumento en el número de personas con educación técnica profesional, en el que el número de estudiantes en programas técnicos y tecnológicos pasó de 215 mil en 2003 a 611 mil en 2017<sup>111</sup>. Buena parte de este aumento es explicado por una expansión del número de matriculados en programas de educación superior por parte del SENA en cerca de 300 mil estudiantes. Como resultado, la fracción de jóvenes con educación superior técnica y tecnológica aumentó entre 2008 y 2018, pasando de 4.6 por ciento en 2008 a 9.3 por ciento en 2018.

111 En todos los casos, las cifras se refieren a estudiantes matriculados en el primer semestre del año.

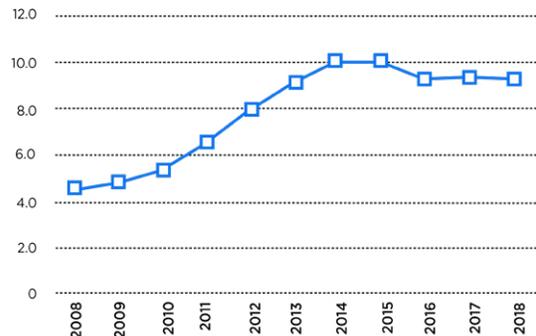
**Figura 3.14. Indicadores de cobertura de la educación técnica y tecnológica, 2001-2017**

A. Matriculados en programas de educación superior técnica y tecnológica (miles de personas), 2003-2017



Fuente: SNIES, Ministerio de Educación

B. Población de 16 a 25 años con educación técnica y tecnológica (% del total), 2008-2018

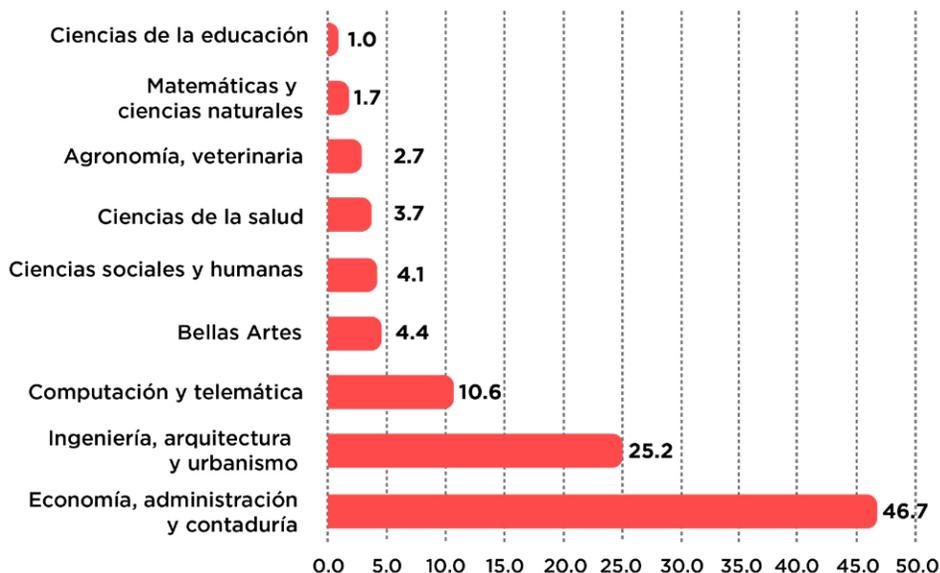


Fuente: GEIH, DANE

Si bien el número de estudiantes en programas técnicos profesionales ha mostrado un crecimiento importante durante el período 2003 - 2015 (con un retroceso entre 2016 y 2017), este avance sigue enfrentando retos importantes en el desarrollo de la economía digital.

El primer reto es que, si bien el número de estudiantes en programas en el área de computación muestra una participación importante, su participación se mantiene lejos de otras áreas transversales a diferentes sectores económicos. El Gráfico 3.15 presenta la distribución de matriculados en programas técnicos y tecnológicos durante el primer semestre de 2017. En total, de los 611 mil matriculados en programas de educación técnica y tecnológica, 65 mil estudiantes se encuentran matriculados en programas técnicos y tecnológicos en el área de computación y telemática (10.6 por ciento del total), muy lejos de los 285 mil (46.7 por ciento) que se encuentran en programas relacionados con el área de administración. No obstante, un aspecto positivo que se destaca es que el número de matriculados en el área de computación ha aumentado desde principio del siglo, desde 34 mil estudiantes en 2003 hasta 65 mil estudiantes en 2017. Este avance ha contribuido a disminuir el déficit de profesionales en el área de tecnologías de información que se estima en 35 mil profesionales en 2018 (MinTIC, 2018).

**Gráfico 3.15. Matriculados en programas de educación superior técnica y tecnológica por área de conocimiento (% del total), primer semestre, 2017**

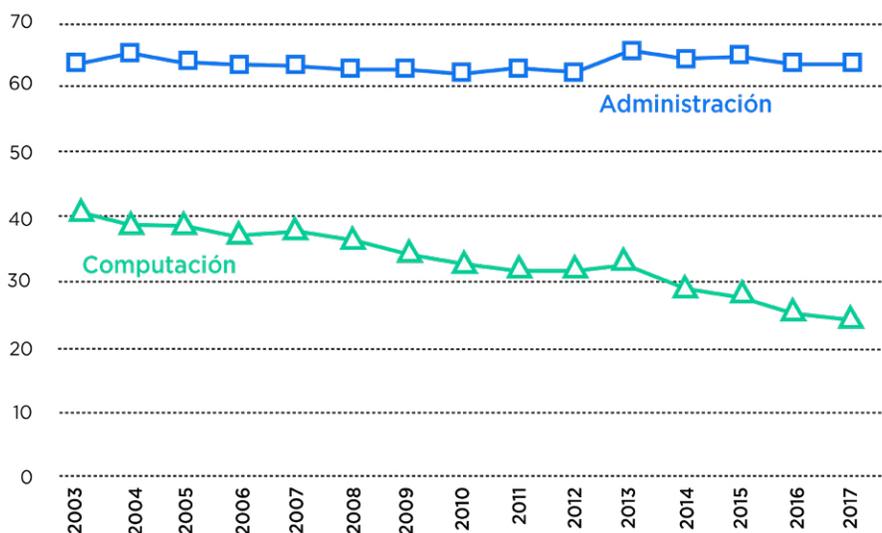


Fuente: SNIES, Ministerio de Educación

Como lo documenta Saavedra y Medina (2014), los programas enfocados en administración mantienen una mayor prevalencia, ya que estos son programas transversales que tienen aplicabilidad en diferentes sectores económicos. La economía digital se enfrenta a una oferta relativamente limitada de capacitación para el trabajo en computación, que tiene un potencial importante de ampliar si se logra destacar sus características como un área que puede ser transversal a diferentes sectores económicos.

El segundo reto es que la capacitación para el trabajo en el área de computación muestra una brecha de género importante que se ha venido ampliando. El Gráfico 3.16 muestra el porcentaje de mujeres matriculadas en programas de computación entre 2003 y 2017 e indica al igual que las tendencias internacionales, es menos probable que las mujeres se matriculen en el área de computación (Kahn y Ginther, 2017; Card y Payne, 2017). La participación de las mujeres ha caído de 41 por ciento en 2003 a 24 por ciento en 2017. Este resultado contrasta con el porcentaje de mujeres matriculadas en programas de administración, que se ha mantenido estable en todo el período, alrededor de 63 por ciento. La caída en la participación femenina en los programas técnicos de computación sugiere que, en próximos años, las mujeres tendrán una menor representación en trabajos técnicos relacionados con la economía digital. Teniendo en cuenta que parte de las diferencias en ingresos laborales se explican por la menor participación de mujeres en actividades de mayor remuneración (Bertrand, 2011), el área de computación puede contribuir a perpetuar las diferencias en ingresos laborales por género.

**Gráfico 3.16. Porcentaje de mujeres matriculadas en programas de educación técnica y tecnológica en las áreas de computación y administración (% del total por área), 2003-2017**



Fuente: SNIES, Ministerio de Educación

## Resultados a partir de encuestas de hogares

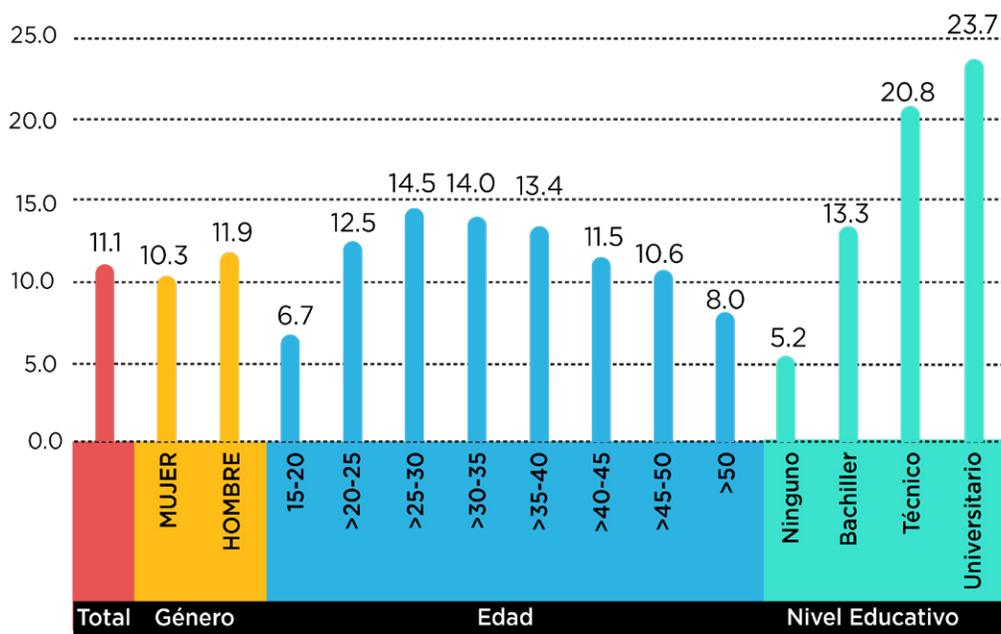
Para tener una perspectiva general de la importancia de la capacitación para el trabajo en Colombia, esta sección usa información agregada de las encuestas de hogares relacionada con capacitación para el trabajo.

Entre 2013 y 2015, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) incorporó en las encuestas de hogares un módulo relacionado con formación para el trabajo. En este módulo, se preguntó a las personas mayores de 15 años si estaban recibiendo o habían recibido en los dos años anteriores algún tipo de formación para el trabajo. De la población entre 15 y 60 años, 11 por ciento (3.2 millones) reportó haber recibido algún tipo de capacitación en 2015. Estos resultados contrastan con los resultados presentados en la Figura 1, que indica que de 6.7 millones de personas fueron capacitadas por el SENA. Una posible explicación de esta diferencia es que las personas

no asocian algunos programas de capacitación con cursos de formación para el trabajo, lo que se convierte en una limitación a la hora de interpretar los resultados.

El Gráfico 3.17 presenta la tasa de capacitación para el trabajo a través de diferentes características demográficas de la población entre 15 y 60 años en Colombia. Las mayores diferencias entre las personas que reportan recibir capacitación se encuentran en el nivel de educación, donde 24 por ciento de las personas con título universitario y 21 por ciento de las personas con educación técnica recibieron capacitación, mientras que esa cifra es apenas 5 por ciento para las personas con menos de educación secundaria. Este patrón es consistente con resultados previos obtenidos en Flores-Lima (2014), en donde las empresas enfocan sus esfuerzos en la capacitación de trabajadores más calificados. Además, si debido a que las firmas más innovadoras son aquellas que muestran mayores niveles de capacitación (ver sección 3.3), es probable que esta capacitación se concentre en los trabajadores más calificados.

**Gráfico 3.17. Porcentaje de personas que recibieron capacitación para el trabajo (% del total)**



Fuente: GEIH 2015, DANE

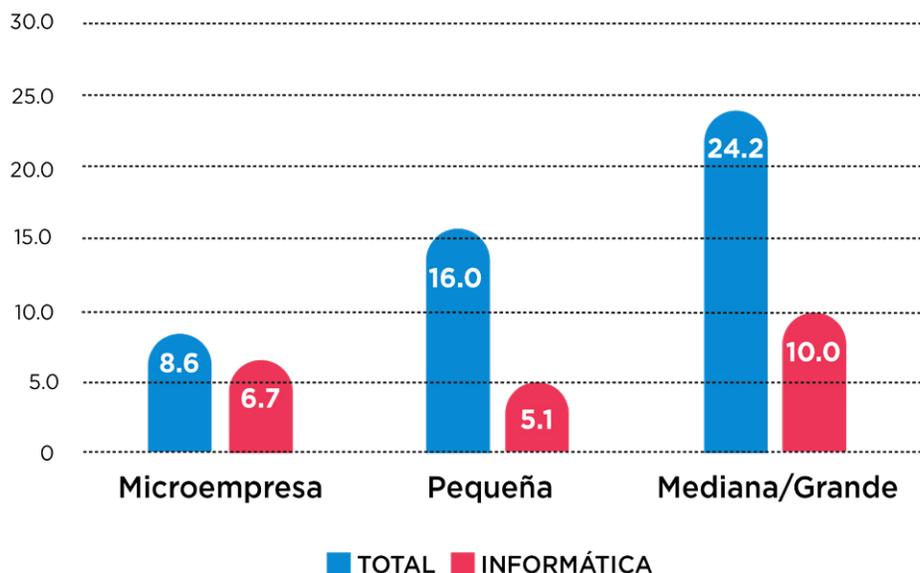
Una segunda característica de la capacitación para el trabajo es que se encuentra concentrada en la población entre 25 y 40 años de edad. El porcentaje de trabajadores entre 25 y 40 años que reportó haber recibido capacitación para el trabajo se encontró entre 13 y 15 por ciento, y es menor para trabajadores mayores. Con respecto a la capacitación por género, los hombres tienden a reportar haber recibido más capacitación (11.9 por ciento versus 10.3 por ciento para las mujeres). Parte de esta diferencia puede ser causada por las diferencias en la menor tasa de empleo de las mujeres comparadas con los hombres.

Consistente con la importancia de la formación complementaria del SENA presentada en el Gráfico 3.13, la mayor parte de la capacitación para el trabajo reportada por las personas se enfoca en formación de corta duración. La mayoría de la capacitación se enfoca en cursos cortos de 40 horas (47 por ciento del total) en áreas administrativas, operativas, y en servicios. Cabe resaltar que la capacitación para el trabajo se realiza en el 52% en instituciones públicas. Con respecto a la educación en habilidades digitales, cerca de 8 por ciento de las personas reportaron haber hecho algún tipo de capacitación para el trabajo en el área de informática. Un resultado bajo teniendo en cuenta los retos que enfrenta el país en la adopción de la economía digital.

Una característica adicional de la capacitación para el trabajo obtenida de las encuestas de hogares destaca el papel de las empresas, especialmente las más grandes, en este tipo de formación. Cerca de 82 por ciento de los que recibieron capacitación se encuentran trabajando, 8.5% se encuentra desempleada, y 9.6 por ciento se encuentra por fuera de la fuerza laboral. El Gráfico 3.18 presenta

la distribución de las personas ocupadas que reportaron recibir capacitación para el trabajo por tamaño de firma. Entre los ocupados, las firmas más grandes son aquellas que proveen un mayor nivel de capacitación a sus trabajadores, 24 por ciento del total de trabajadores. Las diferencias de capacitación por tamaño de la empresa son más notorias en la capacitación en habilidades digitales, donde el porcentaje de trabajadores que reciben capacitación es más alto para las empresas medianas y grandes (10 por ciento) que para el resto de las empresas (6.7 y 5.1 por ciento respectivamente).

**Gráfico 3.18. Porcentaje de ocupados que recibieron capacitación para el trabajo por tamaño de empresa (% por categoría)**



Fuente: GEIH 2015, DANE

## Programas de capacitación para el empleo, emprendimiento y economía digital

Junto con los programas técnicos y tecnológicos, el Estado colombiano también ha formulado alternativas de política orientadas a fomentar el emprendimiento. Estos programas varían en su población objetivo, su fuente de financiación y su forma de apoyo.

Por un lado, el SENA administra programas de apoyo para el emprendimiento. Estos programas no se enfocan en un sector económico, sino que están más orientados a apoyar poblaciones específicas. Su programa más relevante es el Fondo Emprender<sup>112</sup>, un fondo creado en 2002 que tiene como objetivo apoyar iniciativas empresariales de personas que se encuentran finalizando o están recién graduadas de un programa de educación superior o algunos programas del SENA. El Fondo Emprender abre convocatorias para que emprendedores presenten su iniciativa empresarial, y posteriormente el Fondo se encarga de acompañar la formulación de planes de negocios, ayuda en su financiación y en la puesta en marcha del emprendimiento. El Fondo Emprender tiene alcance nacional, ya que cubre cerca de 750 de los 1103 municipios colombianos (SENA, 2017).

Aunque el Fondo Emprender ha tenido un efecto positivo en el apoyo y financiación de empresas, su apoyo en la economía digital es limitado. De acuerdo con informes del SENA, el Fondo Emprender ha apoyado 6,242 proyectos, generando 24,474 empleos, con una inversión total de 475 mil millones de pesos colombianos. De los 622 emprendimientos apoyados en 2016, 70 por ciento fueron proyectos agrícolas o de industria manufacturera (SENA, 2017)<sup>113</sup>.

112 SENA. Fondo Emprender. Colombia, 2019:

<http://www.fondoemprender.com>

113 Otros programas de apoyo al emprendimiento por parte del SENA son el Programa Emprendimiento y el Programa Fortalecimiento Empresarial. Estos programas se enfocan en apoyar la creación de nuevos proyectos productivos a la población en general (no proveen financiación) y apoyo para la consolidación y fortalecimiento de empresas legalmente constituidas. El número de pro-

En economía digital, los programas de política pública para el emprendimiento son apoyados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). En la última década, el MinTIC ha desarrollado políticas públicas para apoyar el desarrollo tecnológico en Colombia. Estos esfuerzos se han enfocado en masificar el uso de internet en Colombia y desarrollar las brechas existentes en capital humano en economía digital (MinTIC, 2011).

El programa de política pública más relevante en el apoyo del emprendimiento innovador se encuentra en el programa INNpuls Colombia<sup>114</sup>. INNpuls fue creada en 2012 como una unidad de gestión empresarial enfocada en apoyar nuevas empresas de alto crecimiento y empresas existentes con proyectos de innovación tecnológica, con el fin de lograr un crecimiento sostenible en el tiempo. En este contexto, INNpuls se ha consolidado como una institución que facilita la comunicación entre emprendedores, gobierno, universidades, cámaras de comercio e incubadoras de empresas (Vesga, 2015). Junto con su papel de facilitador, INNpuls también apoya los proyectos a partir de financiación y asesoría para los emprendedores. Además, INNpuls se ha consolidado como una institución clave en el soporte de otras iniciativas encaminadas a la transformación digital de las empresas, tales como los centros de transformación digital (que se discuten en la siguiente sección).

### **Capacitación por parte de la empresa**

Las empresas son los agentes que demandan directamente las habilidades digitales necesarias para implementar su actividad. En términos de capacitación para el trabajo en Latinoamérica, se ha encontrado que las empresas tienden a proveer capacitación para el trabajo, aunque las limitaciones de información hacen que la evidencia para determinar su alcance sea limitada (Flores Lima et al., 2014). En esta sección, se discuten tendencias generales de la capacitación para el trabajo en Colombia y se destacan el papel de los gremios en la capacitación para el trabajo y el emprendimiento en el entorno digital.

### **Resultados agregados**

La Gran Encuesta TIC de 2017, desarrollada por el DANE, es una herramienta apropiada para caracterizar la capacitación para el trabajo en el área digital. Los datos de esta encuesta muestran que, contrario al panorama de capacitación en general, solo 28 por ciento de las firmas reporta haber invertido en capacitación en tecnologías de información y comunicación (TIC) para su personal (Gráfico 3.19).

La capacitación en el área digital es heterogénea a nivel de firma. Las firmas que más capacitan en el área digital son las firmas grandes, más antiguas y en los sectores de servicios financieros y comunicaciones. En el Gráfico 3.19 se presenta el porcentaje de firmas que reportan haber invertido en capacitación en tecnología por diferentes características de la firma. Con respecto al tamaño, los resultados muestran que las firmas más grandes son aquellas que capacitan más: 80 por ciento de las grandes empresas proveen capacitación, mientras que apenas 16 por ciento de las microempresas afirman proveer alguna capacitación para sus trabajadores. Por su parte, firmas más antiguas (15 años o más), son las que tienen tasas de capacitación cercanas a 50 por ciento, y esta tasa se reduce a la mitad en empresas más jóvenes. Por sector económico, las firmas en otros servicios (que incluye comunicaciones y servicios financieros) son las que más capacitan a su personal en habilidades digitales, con 45 por ciento del total, mientras que las empresas del sector comercio son las que menos lo hacen (21 por ciento).

Un factor a tener en cuenta en el análisis es que las categorías presentadas en el Gráfico 3.19 exhiben una estrecha correlación (por ejemplo, las empresas más antiguas tienden a ser las más grandes). A través de un modelo logit, se observa que una vez que se controla por los demás factores, es más probable que una empresa en el sector servicios invierta en capacitación digital y la probabilidad de invertir en capacitación TIC es creciente en el tamaño de la empresa. Finalmente, manteniendo los demás factores constantes, la probabilidad de que una empresa invierta en capacitación de habilidades digitales es mayor para firmas de 15 años o más.

Un resultado adicional que presenta el Gráfico 3.19 es que las actividades de capacitación están

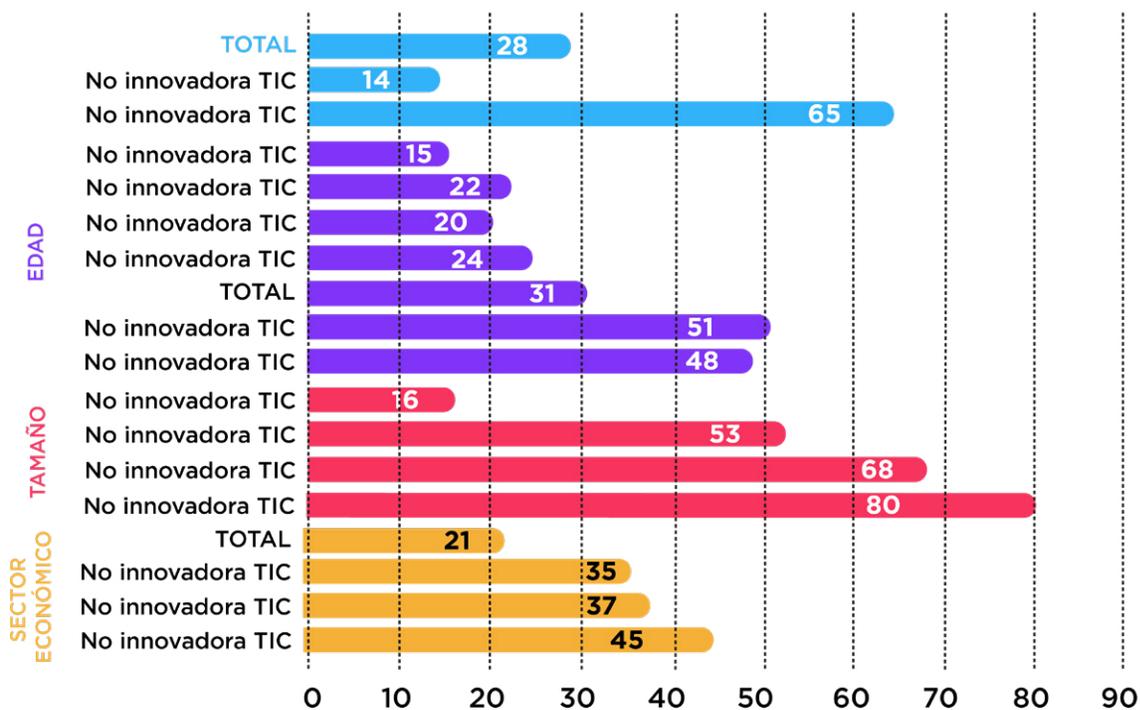
yectos apoyados de esta manera es mayor al Fondo Emprender, cerca de 5 mil empresas creadas o apoyadas y la creación de cerca de 3 mil nuevos empleos en 2016 (SENA, 2017).

114 Programa INNpuls Colombia: <https://innpulsacolombia.com/>

estrechamente relacionadas con las actividades de innovación. La Encuesta TIC indaga si las firmas han implementado alguna innovación usando las tecnologías de información en los últimos dos años. Entre las firmas que reportan haber hecho innovaciones 65 por ciento reportan haber capacitado a su personal en habilidades digitales, mientras ese porcentaje es apenas 14 por ciento entre las firmas no innovadoras.

Las diferencias en capacitación por tamaño de firma son consistentes con el hecho que las microempresas hacen un menor uso de tecnología en sus actividades diarias. La Tabla 3.26 presenta el porcentaje de firmas micro y grandes que hacen uso de diferentes herramientas digitales en su actividad. Comparadas con la gran empresa, las microempresas tienen una menor probabilidad de tener una conexión a internet, de tener presencia web, de aceptar pagos electrónicos, de usar internet para pagar su nómina y de tener una dependencia o persona encargada de los temas TIC en la empresa. Las diferencias en la adopción de tecnología por parte de las microempresas es un factor al que política pública debe prestar atención, ya que este tipo de diferencias puede ampliar las brechas de productividad entre las empresas, y convertirse en una barrera al desarrollo empresarial (Castañeda y García, 2019).

**Gráfico 3.19. Empresas que reportan haber invertido en capacitación TIC para su personal (% del Total)**



Fuente: Gran Encuesta TIC 2017. Nota: Microempresa (menos de 11 trabajadores), pequeña empresa (11 a 50 trabajadores), mediana empresa (51 a 200 trabajadores) y gran empresa (más de 200 trabajadores)

**Tabla 3.26. Uso de las TIC para empresas microempresas y gran empresa (% del Total por grupo)**

	Microempresa	Gran empresa
Tienen conexión a internet	59	100
Tienen presencia web	22	86
Venden sus productos por internet	10	41
Usan internet para pagar nómina	5	56
Tienen una persona/dependencia encargada de temas TIC	24	91

Fuente: Gran Encuesta TIC 2017.

### ***Programas de capacitación digital por parte de los gremios empresariales***

En la sección anterior, los resultados sugieren que los gremios empresariales juegan un papel más importante en la capacitación de trabajadores de empresas más pequeñas, donde es más probable que la empresa no tenga el conocimiento sobre habilidades digitales. A continuación, se discuten los casos de dos tipos de agremiaciones que tienen programas de capacitación para el trabajo en el área digital: las cámaras de comercio y la asociación de empresas industriales.

**Cámaras de comercio.** Las cámaras de comercio de las ciudades principales de Colombia proveen formación para sus afiliados. Las cámaras proveen seminarios, diplomados y cursos a la medida en áreas como mercadeo y ventas, emprendimiento, innovación, gestión y manejo de personal, entre otras. Estos cursos pueden ser presenciales o virtuales, y en algunos casos son gratuitos.

Si bien este tipo de formación es importante, las cámaras de comercio están jugando un papel más importante en la transformación digital de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipyme). Uno de los programas recientemente implementados por el Gobierno Nacional en conjunto con el sector privado es el *Centro de Transformación Digital Empresarial*. Esta iniciativa que junta a las cámaras de comercio, el MinTIC, INNPULSA Colombia y a FENALCO<sup>115</sup> tiene como objetivo de acompañar a las Mipymes que tengan como meta hacer un cambio digital<sup>116</sup>, en una replicación del modelo *Small Business Development Centers* en Estados Unidos. Los CTDE se encuentran ubicados en las Cámaras de Comercio de las principales ciudades del país donde se prestan servicios de asesoría para la transformación digital de las Mipymes. El programa se compone de cuatro fases<sup>117</sup>: (i) diagnóstico digital de las Mipymes y las Habilidades Blandas de los empresarios; (ii) se construye una ruta de trabajo; (iii) se mejora la cultura digital y se eliminan las barreras de los empresarios a través de capacitaciones presenciales y virtuales; (iv) se acompañan a los empresarios en la implementación de las soluciones digitales para una mejor administración *customer relationship management (CRM)* y *enterprise resource management (ERM)*.

Una vez las empresas han asimilado las estrategias digitales del programa, el Gobierno Nacional

115 Federación Nacional de Comerciantes, Colombia.

116 Centros de Transformación digital. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <http://www.centrosdetransformaciondigital.gov.co>

117 Op. cit.

tiene previsto la implementación del modelo de madurez digital. Este proceso es un esquema organizado, el cual está enfocado en los usuarios finales de los CTDE. En esta nueva etapa digital se busca: (i) identificar el nivel de digitalización de los procesos; (ii) las capacidades instaladas y las debilidades en las MiPyme. El objetivo principal es establecer mecanismos de Transformación Digital y la mejora de las competencias TIC que incrementen el desempeño empresarial<sup>118</sup>.

La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). Una de las actividades de la ANDI se concentra en el área de innovación y emprendimiento. Con una presencia en las principales zonas del país, la ANDI apoya a cerca de 400 emprendedores a través de capacitaciones, rondas de negocios y representación.

Un aspecto importante de la participación de la ANDI ha sido su colaboración cercana con INNpuls Colombia para hacer un diagnóstico detallado de las brechas de innovación y tecnología en ocho sectores de la industria manufacturera en Colombia (ANDI, INNpuls, VTSAS, 2018)<sup>119</sup>. Con este diagnóstico detallado sirvió de insumo para desarrollar políticas nacionales y regionales orientadas a financiar proyectos de desarrollo productivo que sirvan como prototipos para cerrar esas brechas en los sectores mencionados<sup>120</sup>.

---

118 [Op. Cit.](#)

119 Los sectores seleccionados fueron automotriz, BPO, cosméticos y aseo, electrodomésticos, dispositivos médicos, sector siderúrgico y metalmecánico, posconsumo, y confección textil.

120 Cierre de brechas tecnológicas. Colombia.

<https://www.colciencias.gov.co/convocatorias/innovacion/cierre-brechas-tecnologicas-2018>

## Conclusiones

En este documento se presentan las características generales de la capacitación para el trabajo en Colombia, con énfasis en habilidades digitales y emprendimiento. Se construyen una serie de hechos estilizados para describir el ambiente institucional el estado del arte de la formación para el trabajo y la capacitación en ACTI dentro de las firmas. El análisis concluye en cuatro principales resultados.

Primero, la capacitación para el trabajo ha mostrado un aumento notable en los últimos años y este aumento está explicado en buena medida por un aumento de la cobertura del SENA. En términos de educación superior técnica y tecnológica, el porcentaje de población con un título en este nivel pasó de 5 por ciento a 10 por ciento entre 2008 y 2016. Este aumento se explica por el aumento de matriculados en este tipo de programas, especialmente en el SENA, que pasó de 50 mil a 350 mil estudiantes matriculados entre 2003 y 2017. Junto con la formación en educación superior, el SENA también ha venido aumentando su cobertura en formación complementaria, un tipo de formación orientada a personas que se encuentran en la fuerza laboral y reciben servicios de capacitación en sus empleos o por su cuenta. De acuerdo con datos del SENA, 5.8 millones de personas recibieron capacitación en programas de formación complementaria en 2018.

Pese al avance en cobertura de la educación técnica y tecnológica, su alcance en capacitación para el trabajo en economía digital es limitada. En educación superior, la mayoría de las personas se encuentran matriculadas en programas relacionados con áreas transversales a sectores económicos como administración, mientras uno de cada 10 estudiantes se encuentra en el área de computación. Si bien el aumento del número total de estudiantes ha contribuido a cerrar las brechas en capital humano en áreas digitales, todavía faltan esfuerzos adicionales para cerrar completamente esta brecha. Un aspecto para resaltar es que la probabilidad de que una mujer se matricule en un programa de educación técnica en computación ha caído sistemáticamente, un factor que contribuye a mantener las brechas de género entre hombres y mujeres a futuro. Un hecho no menor es que la inversión en educación superior es cercana al 2% del PIB. Una cifra que ha venido en ascenso durante los últimos años.

Segundo, las empresas juegan un papel fundamental en la capacitación para el trabajo en Colombia. Aunque las magnitudes varían dependiendo de la fuente de información, los resultados indican que alrededor de 60 por ciento de las firmas realizan algún tipo de capacitación para el trabajo para sus empleados. Al enfocarse en la capacitación en habilidades digitales, el porcentaje de empresas que hacen algún tipo de capacitación en el área digital es menor: 28 % del total y regularmente dicha capacitación está enfocada en habilidades básicas, como manejo de software y redes sociales. Los datos indican que la probabilidad de que una firma implemente capacitación en el área digital se encuentra relacionada con características observables de las firmas. Típicamente, firmas más grandes, con más experiencia y en el área de servicios son las que hacen más uso de la capacitación en el área digital. Un resultado adicional que se destaca del análisis de la capacitación de las firmas en el área digital es que hay una estrecha relación entre la probabilidad de que una firma realice capacitaciones para el trabajo y la probabilidad de que una firma innove. Aunque este no es un argumento causal, el resultado muestra la importancia de la capacitación para el trabajo como herramienta para favorecer el comportamiento innovador.

Tercero, si bien otras instituciones como las agremiaciones de empresas proveen capacitación para el trabajo, su uso es más frecuente en empresas más pequeñas, ya que las empresas grandes (que son las que más capacitan) tienden a realizar sus capacitaciones al interior de la empresa. No obstante, las agremiaciones tienen un papel importante en el apoyo al emprendimiento en Colombia, donde las cámaras de comercio se han convertido en un socio del gobierno para asistir a empresas en su deseo de crecer y consolidarse en el área digital.

Finalmente, una política pública transversal que permite diagnosticar y seguir a las políticas públicas orientadas al desarrollo tecnológico en Colombia es la implementación de encuestas de hogares y empresas que indagan sobre la cobertura y uso de las tecnologías de información. En particular, desde 2012 la Encuesta de Calidad de Vida recopila anualmente la penetración y uso de tecnologías de información por parte de los hogares, mientras que la Gran Encuesta TIC de 2017 muestra el entorno digital de las empresas y de los hogares. Es importante continuar con estos esfuerzos de forma sistemática para poder hacer un seguimiento efectivo a la política pública orientada a incrementar las habilidades digitales de los colombianos.

Si bien las encuestas contienen información valiosa que puede ayudar a guiar la política pública, un aspecto que requiere un mayor esfuerzo para realizar diagnósticos sistemáticos de la cantidad y calidad de capacitación para el trabajo en Colombia. Mientras los estudiantes de programas de educación superior técnica y tecnológica presentan pruebas estandarizadas (Saber TyT), no hay mecanismos públicos y sistemáticos que permitan evaluar la pertinencia de otros programas, por ejemplo, aquellos relacionados con formación complementaria del SENA. Aunque el sector privado también provee formación TyT, pero que la mayoría de los programas no están acreditados en alta calidad. Este es un reto importante que se debería superar en los próximos años. Una evaluación cuidadosa y sistemática de la capacitación para el trabajo puede permitir identificar y corregir falencias que se pueden estar presentando en este tipo de educación.

## Referencias

Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: *Pacto por Colombia pacto por la equidad*

Bertrand, M. (2011), Chapter 17 - New perspectives on gender, en D. Card y O. Ashenfelter, eds, *Handbook of Labor Economics, Vol. 4*, Elsevier, pp. 1543 - 1590

Cámara de Comercio de Bogotá y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD (2018), *Clúster de software y tecnologías de la información de Bogotá - Región: Hacia la implementación de estrategias para el fortalecimiento del capital humano*

Card, D., y Payne, A. (2017). *High school choices and the gender gap in STEM* (No. w23769). National Bureau of Economic Research.

Castañeda, M. y Garcia, F. (2019) *Entorno digital de las empresas colombianas*, <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/colombia-entorno-digital-de-las-empresas-colombianas/>. Recuperado 25 de Mayo de 2019

Flores Lima, J. G. R., González-Velosa, C., y Rosas-Shady, D. (2014). *Cinco Hechos Sobre la capacitación en firma en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Kahn, S., y Ginther, D. (2017). *Women and STEM* (No. w23525). National Bureau of Economic Research

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC (2017) *Plan Vive Digital Para la Gente*

OCDE (2016), *La Educación en Colombia. Reporte de Políticas Nacionales de Educación*

Saavedra, J. y Medina, C., (2014), Formación para el Trabajo en Colombia, en A. Montenegro y M. Meléndez, eds. *Equidad y Movilidad Social: Diagnósticos y Propuestas para la Transformación de la Sociedad Colombiana*, Universidad de los Andes

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA (2017), *Reporte de datos de la formación integral para el trabajo 2017*

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA (2018), *Informe de Gestión*

Vesga, R. (2015), El caso de INNpalsa Colombia: La evolución de una política pública para el crecimiento empresarial extraordinario, *Serie Políticas Públicas y Transformación Productiva N°19*, Corporación Andina de Fomento (CAF)

## 3.8. El algoritmo del empleo 4.0. Oferta de habilidades para el desarrollo exportador en México. Cristina Cárdenas. Consultora especialista en el sector de Innovación Educativa.

### Introducción

Los mercados laborales, globalmente, están sufriendo importantes cambios en todas las industrias, debido principalmente a los avances tecnológicos. La llamada Cuarta Revolución Industrial abre nuevas oportunidades laborales que requieren de nuevas habilidades, tanto blandas como cognitivas, que no siempre se observa en la oferta laboral, lo que se traduce en un mayor reto para mantener un crecimiento económico.

La falta de habilidades en el mercado se asocia a la baja oferta de programas educativos y de capacitación que generen profesionales innovadores que se adapten a las nuevas demandas laborales que requieren de nuevos conocimientos, lo que genera una alta escasez de personas para cubrir la demanda de empleos de los sectores productivos. El reto de las instituciones educativas se encuentra en preparar a las futuras generaciones en Habilidades Blandas (*Soft Skills*), Pensamiento Computacional y en competencias de Estadística, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (*STEAM*, por sus siglas en inglés), para que éstas puedan enfrentar los nuevos retos del mercado laboral.

El aprendizaje, ahora continuo y oblicuo, que anteriormente sólo se concebía en las escuelas a edad temprana, requiere de la participación de diversos actores (i.e. gobiernos, familias, autoridades industria, academia, etc.).

Regionalmente, los esfuerzos por mejorar la educación, aun cuando se trata del porcentaje del PIB<sup>121</sup> destinado a ésta, muestran avances. Sin embargo, estos no han sido suficientes. Pruebas estandarizadas, como las de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés) y las del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), enfatizan el gran retraso en toda la región. En consecuencia, los hogares en América Latina revelan la necesidad de hacer una mayor inversión en instituciones privadas (en promedio 7% de su presupuesto de acuerdo a encuestas de ingresos y gastos) para disminuir el problema de la baja calidad educativa. Lo anterior resulta relevante, ya que impacta no sólo en el ingreso de las familias, sino también en otros aspectos como el menor índice de desempleo, la mayor satisfacción laboral, mejores niveles de salud, entre otros. A nivel país, el retorno en una educación de calidad impacta en la productividad de los países.

Por lo antes mencionado, resulta relevante hacer una revisión de la oferta educativa del país, así como de la capacitación y formación laboral.

### Oferta Educativa en México

El Estado Mexicano busca dar cumplimiento al derecho a una educación de calidad mediante los siguientes instrumentos legales: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el Artículo 3ro. y 31, la Ley General de Educación (LGE) en el Artículo 27, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, principalmente en el Artículo 38 y el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública. Dichas leyes no sólo regulan al sistema educativo mexicano, sino que, además, mediante éstas se establecen los fundamentos de la educación nacional.

El Sistema Educativo Nacional (SEN) en Educación Básica considera la educación preescolar, primaria y secundaria; la Educación Media Superior se conformada por bachillerato o equivalente y educación profesional sin antecedente de bachillerato o equivalente; y la Educación Superior se integra por Técnico Superior Universitario (TSU), licenciatura y posgrado. El SEN incluye también a la Educación Inicial, la Educación Especial, la Educación para Adultos, así como, la capacitación y formación para el trabajo.

<sup>121</sup> Regionalmente, en promedio, se destinan 3 puntos porcentuales del PIB a la educación más que hace 25 años.

## Educación Obligatoria

El sistema de educación obligatoria a nivel constitucional en México considera la Educación Básica y, desde el año 2012, la Educación Media Superior (EMS). Lo anterior significa 15 años de estudio distribuidos de la siguiente manera: 3 años para preescolar (edad idónea de 3 a 5 años), 6 años de primaria (edad idónea de 6 a 11 años), 3 años de secundaria (edad idónea de 12 a 14 años), y entre 3 y 5 años de Educación Media Superior (edad promedio entre 15 y 17 años).

- Educación Básica

Durante el ciclo escolar 2017 -2018, el total de alumnos de Educación Básica registró 25.4 millones, mismos que fueron atendidos en 226,186 escuelas por 1.2 millones de docentes. A nivel preescolar, en ese mismo periodo, se contabilizaron cerca de 4.9 millones de niños, poco más de 238 mil docentes y 89,579 escuelas; en educación primaria se registraron más de 14 millones de estudiantes, atendidos en 96,920 planteles por 571,520 docentes; mientras que en educación secundaria se matricularon 6.5 millones de alumnos en 17,929 escuelas y se contó con 410,189 maestros.

Cada uno de los niveles educativos en México se ofrece bajo dos tipos de sostenimiento (público y privado) y en tres modalidades (escolarizada, mixta y no escolarizada)<sup>122</sup>. Con el fin de atender a subpoblaciones de diversos contextos, la educación se imparte en diversos tipos de servicios (rurales, pequeñas localidades o comunidades indígenas), siendo el servicio general, para preescolar y primaria, el que reporta la mayor cantidad de alumnos, docentes y escuelas; no así para secundaria, cuyo mayor número de estudiantes asiste a la modalidad de telesecundarias.

Los servicios de Educación Básica en México varían por el tipo de zona. En localidades urbana (con menos nivel de marginación) predomina la modalidad general y técnica a nivel secundaria, mientras que en localidades rurales (con alto grado de marginación) predominan las escuelas indígenas, comunitarias y telesecundarias.

- Educación Media Superior

La Educación Media Superior (EMS) ofrece bachillerato o equivalente y la educación profesional sin antecedentes de bachillerato o equivalente. Su variedad en las modalidades que ofrece busca atender la diversidad de necesidades en el país. En EMS el número de alumnos inscritos durante el ciclo escolar 2016 - 2017 fue de cerca de 5.2 millones en sus tres modalidades y se ofertó de la siguiente manera:

- El **bachillerato general**, que, de acuerdo a datos del ciclo escolar 2016 - 2017, contaba con el mayor número de alumnos matriculados (poco más de 3.2 millones de alumnos que corresponden al 62.4%). Esta modalidad se imparte en un tiempo entre 2 y 3 años. Su certificación es requisito para ingresar a la Educación Superior. El bachillerato general ofrece diferentes disciplinas: científicas, tecnológicas y humanísticas. Dependiendo del plantel, también se pueden ofrecer materias extracurriculares en área técnica especializada, artística y deportiva.
- El **bachillerato tecnológico**, la segunda modalidad más popular (1.8 millones de alumnos que corresponden al 36.4%) prepara a los alumnos para ingresar a la Educación Superior y formarlos en actividades agropecuarias, pesqueras, forestales, industriales, de servicios o marítimas. La oferta de este tipo de bachillerato se realiza desde la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM). Los egresados de esta modalidad cuentan con dos certificados: uno que reconoce la profesión técnica y otro de bachillerato para continuar con los estudios superiores.
- El **profesional técnico**, esta modalidad que cuenta con 66.3 mil alumnos, lo que representa

<sup>122</sup> Los alumnos deben asistir a la escuela o plantel para cubrir un programa de estudios calendarizado. Tienen la mayor cobertura. La mixta o no escolarizada se refiere a la enseñanza abierta o a distancia, puede o no ser presencial y funciona con el apoyo de asesores.

el 1.3%. Desarrolla competencias laborales y educativas en los estudiantes para insertarlos al mercado laboral. Busca formar técnicos en actividades industriales y de servicios. Tiene una duración de entre 3 y 5 años.

Dentro de la oferta de la EMS no escolarizada se encuentra la educación abierta y en línea. **Prepa en Línea** es una opción virtual que se sustenta en el uso de las TIC y en la creación de comunidades de aprendizaje; **Preparatoria Abierta**, servicio que se ofrece mediante el programa de bachillerato general, que permite la incorporación de alumnos recién egresados de secundaria, personas con estudios parciales en el tipo medio superior o que no pueden continuar la educación escolarizada; la **Educación Media Superior a Distancia (EMSAD)** coordinadas por instituciones que ofrecen el servicio de EMS, como los Colegios de Bachilleres (COBACH) o los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYT). También para los mexicanos mayores de 25 años es posible acreditar el bachillerato mediante exámenes de acreditación, los cuales diseña y califica el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), y certifica la Secretaría de Educación Pública (SEP).

## Cobertura de Educación Obligatoria

En 2015, según datos de la Encuesta Intercensal<sup>123</sup>, cerca de 4.8 millones de niños con edades de entre 3 y 17 años no asistían a la escuela, lo que representaba el 14.4%. Por grupos de edad, las tasas más altas de inasistencia correspondieron a la población de entre 3 y 5 años (2.3 millones de niños, 35% del total de inasistencia) y a la de entre 15 y 17 años (1.7 millones de niños, 26.5% del total). En cuanto a género, son los niños quienes menos asisten a la escuela (2.5 millones) y los que la abandonan en mayor medida. En primaria no hay variaciones; sin embargo, en secundaria la diferencia entre ambas tasas fue de 2 puntos porcentuales, y en EMS se incrementó hasta 4.4 puntos. Por el tipo de zonas, son las escuelas rurales (17.1%) las que presentan mayor deserción, comparado con 13.5% de zonas urbanas. De igual forma los niños que viven mayores situaciones de pobreza, los niños indígenas y los niños con discapacidad presentan mayor tasa de inasistencia.

Si bien las tasas de deserción son un problema, éstas han ido disminuyendo; no así la baja eficiencia terminal en el nivel Medio Superior (principalmente en bachillerato tecnológico y el profesional técnico). Se estima que solo el 56.3% de los mexicanos terminan la Educación Media Superior.<sup>124</sup> Aunado al bajo rendimiento escolar, existe una latente preocupación por el poco interés por las materias, la forma en que éstas se imparten, la baja formación magisterial, así como desatención de autoridades, personal docente y padres de familia respecto al entorno de los jóvenes.

## Calidad Educativa de Educación Obligatoria

La calidad educativa puede ser entendida y medida de diversas maneras. Entre ellas destacan la relevancia de los contenidos de aprendizaje, el logro de los aprendizajes esperados en un periodo de tiempo tanto de alumnos como docentes, la experiencia escolar vinculada a los insumos utilizados (i.e. la organización, la normativa, los planes y programas de estudio, las capacidades de la planta docente, la infraestructura y el equipamiento)<sup>125</sup>. A continuación, se mencionan dos de estos componentes para dar un panorama general de la calidad educativa en México.

- **Materiales Educativos**

Las escuelas ofrecen materiales educativos en dos formas: curriculares y didácticos (i.e. aquellos que apoyan la implementación del currículo: documentos de lectura y consulta, Internet, dispositivos electrónicos, etc.). El suministro de estos materiales en poblaciones vulnerables (i.e. a estudiantes con discapacidad, población indígena, migrante, de alta marginación o a la modalidad comunitaria), tanto en preescolar como en primaria, es bajo, únicamente 3 de cada 10 maestros cuenta con todos los Libros de Texto Gratuito. Los materiales de los planes y programas de estudio tampoco son entregados en su totalidad a todos los docentes: sólo 56% de los educadores de preescolar contó con estos, mientras que en primaria sólo el 68%. Aunado a la carencia de abastecimiento, se observa

123 INEGI. (2015).

124 OECD. (2018).

125 Toranzos, L. (1996).

también un problema en la calidad de los materiales curriculares de Ciencias y Matemáticas, así como los de Formación Ciudadana, pues estos no son suficientes para desarrollar competencias que se requieren en el mercado laboral actual.

Esta situación es similar para los equipos de cómputo y el acceso a Internet, ya que, en primaria y secundaria, durante el ciclo escolar 2016 - 2017, el 44.4% del total de las escuelas primarias contaba con al menos una computadora para uso educativo. De éstas, sólo 68.7% contaba con conexión a Internet. La proporción de equipos tecnológicos varía de acuerdo a los tipos de primarias: en escuelas indígenas, sólo 24.4% planteles cuentan con estos, mientras que de las primarias generales se reporta que 47.1% de las escuelas cuentan con al menos un dispositivo. En las escuelas secundarias el número se incrementa, pues 75.4% del total tenía al menos una computadora para fines educativos. Las cifras, al igual que en las primarias, varía según la modalidad de éstas: 83.1% de las secundarias generales cuentan con equipos, 80.3% de las técnicas, 69.9% de las secundarias y 31.4% de las secundarias para trabajadores.<sup>126</sup> Cabe mencionar que en ninguna de las estadísticas se mencionan indicadores que reflejen el uso y aprovechamiento de la tecnología.

- **Pruebas Estandarizadas Nacionales**

Sin duda en México y en la región se han realizado esfuerzos significativos para lograr un mayor acceso a la educación, sin embargo, ha quedado rezagada la calidad de ésta. Una de las formas de medir la calidad de los sistemas educativos son las evaluaciones a gran escala. Las pruebas estandarizadas, nacionales e internacionales, monitorean resultados educativos principalmente de Lenguaje y Matemáticas. En México, a nivel nacional, son dos las pruebas que se toman como referencia: el Exámenes para la Calidad y el Logro Educativos (EXACALE) y el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes PLANEA. Para este documento, únicamente se hará mención de los resultados de la prueba PLANEA.

- **Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)**

Desde 2015, la SEP junto con el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) diseñaron, construyeron y aplicaron la prueba PLANEA, la cual mide los aprendizajes de los estudiantes.

De acuerdo a los datos, durante el periodo 2015-2018 en Lenguaje y Comunicación (LC), 49% de los estudiantes de 6to. grado de primaria alcanzaron el nivel I de desempeño, 33% logran el nivel II, 15%, el nivel III y sólo 3% el nivel IV. Los resultados para el mismo nivel educativo en matemáticas mostraron que 59% de los alumnos se ubica en el nivel I, 18%, en el nivel II, 15%, en el nivel III, y sólo 8% se ubica en el nivel IV.<sup>127</sup>

Los alumnos de 3ro. de secundaria en LC alcanzaron 34% el nivel I, 40%, el nivel II, 18% el nivel III, y únicamente 8% el nivel IV, mientras que los resultados en matemáticas para el mismo grado indican que 65% de los alumnos obtuvo el nivel I, 22%, el nivel II, 9%, el nivel III, y 5% el nivel IV<sup>128</sup>.

Los estudiantes del último grado de Educación Media Superior en LC lograron 34% el nivel I, 28% el nivel II, 29% el nivel III, y 9% el nivel IV. Para el caso de matemáticas en el mismo nivel los estudiantes se distribuyeron en los niveles de logro de la siguiente forma: 66% se ubicó en el nivel I, 23% en el nivel II, 8% en el nivel III, y 3% en el nivel IV<sup>129</sup>.

En general, los resultados muestran que un estudiante promedio no domina los conocimientos básicos correspondientes a su edad ni los puede aplicar correctamente en situaciones de la vida real.<sup>130</sup>

126 Estadísticas Continuas del Formato 911 a inicio del ciclo escolar 2016-2017

127 INEE. (2018a) e INEE. (2018c).

128 INEE. (2018b).

129 INEE. (2017).

130 Bassi, M., Busso, M., Urzua, S., Vargas, J., (2012).

## Educación Superior

La Educación Superior (ES) es fundamental para el desarrollo de las personas y de los países, pues desarrolla competencias que abren nuevas oportunidades laborales (*más y mejores empleos y salarios*). El Marco Legal de este nivel educativo lo dicta la Ley General de Educación y la Ley para la Coordinación de Educación Superior.

En México, la Educación Superior se imparte en licenciatura (normal, universitaria y tecnológica) y posgrado (especialidad, maestría y doctorado) mediante once subsistemas: Universidades Públicas Federales (UPF), Universidades Públicas Estatales (UPE), Universidades Públicas Estatales de Apoyo Solidario (UPEAS), Universidades Interculturales, Universidades Tecnológicas (UT), Universidades Politécnicas (UPOL), Institutos Tecnológicos Federales (IT), Institutos Tecnológico Descentralizados Centros de Investigación CONACYT, Educación Normal (Régimen Público) y Otras Instituciones Públicas.

El nivel de licenciatura tiene una duración en promedio de entre 4 y 5 años, mientras que el programa de Técnico Superior Universitario (TSU) tiene sólo una duración de 2 años (*sin alcanzar el nivel de licenciatura*). Su currículo se conforma de 70% práctico y 30% teórico, con el fin de prepararlos técnicamente para el mercado laboral en una disciplina específica.

Durante el ciclo escolar 2017 - 2018, se matricularon en todos los subsistemas poco más de 4.2 millones de alumnos en el nivel Técnico Superior Universitario (TSU) y Licenciatura en 3,186 Instituciones de Educación Superior (IES). A nivel posgrado, durante el mismo periodo, México reportó una matrícula de 351,932 estudiantes a nivel nacional. La oferta en las IES, que ofrecen poco más de 35,500 programas educativos, matricularon 1,606,695 (35.2%) de alumnos en instituciones particulares y 2,955,487 (64.5%) en instituciones públicas. En cuanto a la distribución de estudiantes inscritos en los subsistemas, la mayor proporción se encuentran en Universidades Públicas Estatales (26.0%); seguida de las Universidades Públicas Federales (10.5%) y los Institutos Tecnológicos Federales (7.6%).

## Alternativas de Educación Superior

Otra de las modalidades para este nivel educativo que ha mostrado un rápido crecimiento es la Educación Abierta y a Distancia, es decir “en línea, virtual o e-learning”. Esta modalidad emplea Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para acceder a los contenidos y programas. La Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) y el Modelo de Educación a Distancia (MEAD) del Tecnológico Nacional de México (TECNM) son ejemplo de esta opción educativa.

La modalidad **no escolarizada**, es decir la oferta de educación *blended* (o mixta), a distancia, abierta y virtuales, ha tenido un gran crecimiento. En el año 2000, sólo había 150 mil estudiantes matriculados en esta modalidad, subiendo a 696 mil alumnos (584 mil de licenciatura y 112 mil de posgrado) en el ciclo escolar 2017 - 2018.

## Cobertura de Educación Superior

A pesar de los avances en cuanto a cobertura, aún queda mucho por hacer, pues pocos son los que se gradúan de industrias de alta tecnología que demanda el mercado laboral (*sólo el 2% de los egresados salen de programas de Tecnologías de la Información y la Comunicación*). De acuerdo a estudios recientes, menos del 23% de la población joven en México (25 - 34 años) ha obtenido algún título de Educación Superior (44% es el promedio de la OCDE) y estas cifras se agudizan para poblaciones más vulnerables (en 2015, sólo 6.6% de los mexicanos de origen indígena entre 25 y 64 años había completado la Educación Superior, en contraste con casi 19% de aquellos de origen no indígena).

Uno de los principales problemas de la cobertura es la desigualdad de oferta en los estados. Durante el ciclo escolar 2017 -2018, la zona del sur - sureste reportó el mayor rezago de cobertura, opuesto a lo que pasa en la Ciudad de México y los alrededores. Aunado a la oferta educativa por estado, se

suma la diferencia económica de los estudiantes (los estudiantes con menos ingresos son los más desfavorecidos).

## Calidad Educativa de Educación Superior

Adicional a la tasa de cobertura, México sigue enfrentando muchos desafíos, principalmente por la falta de gobernanza en su sistema de Educación Superior, pues los diversos subsistemas que lo integran difieren considerablemente en sus estructuras (*i.e. instituciones, programas, estructuras de gobierno, en sus sistemas de financiamiento, en la influencia del gobierno, calidad y niveles de investigación*). Las diversas instituciones carecen de objetivos y misiones claros; falta una asignación de responsabilidades; los estudiantes no pueden cambiarse de instituciones, porque no hay transferencia de créditos; y tampoco se cuenta con un identificador único para cada alumno, etc. Lo anterior dificulta la transparencia, la flexibilidad del sistema y la evaluación de la calidad de la oferta educativa.

La calidad educativa, medida por los logros de aprendizaje esperados de las Instituciones de Educación Superior (IES), se realiza mediante 30 Organismos Acreditadores (OA) que cuentan con el reconocimiento del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES). En el 2018, únicamente 458 de la IES, es decir, 16.8%, contaron con Programas Educativos acreditados por organismos reconocidos por COPAES o en el Nivel 1 de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

## Vinculación con el Mercado Laboral

México sigue enfrentando retos importantes en la conexión de su sistema de Educación Superior con el mercado laboral. Los beneficios potenciales de una licenciatura o un posgrado, por ejemplo, todavía son limitados, pues mucha de la oferta laboral no requiere de ésta, y la mayoría de los egresados se emplea en la economía informal. Las cifras varían dependiendo el género, la edad, los campos y niveles de estudio y el estado en el que viven. Un estudio de la OCDE (2018) mencionó que los jóvenes egresados, de entre 25 y 34 años, en México son contratados en un 80.7%, cifra inferior al promedio de la OCDE, que muestra un 84.1%.<sup>131</sup> Otro dato relevante es que, en México, la participación del personal de investigación y desarrollo en la empresa es del 1%, mientras que en países como Israel, Finlandia y Dinamarca la cifra es de 20%. Esto revela que la mayoría de las empresas no invierte en talento ni en conocimiento.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo de INEGI (2018), el porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) con primaria incompleta ha disminuido a través del tiempo, siendo en 2017 de 11.3% mientras en 2007 fue de 18.7%. Esta mejora educativa también se refleja en la PEA con secundaria completa, pues pasó de 32.3% en 2007 a 34.1% en 2017; y en la PEA con educación Media Superior y Superior, en la que en 2007 se reportó un porcentaje de 26.7 y en 2017 de 36.5%. Las mujeres jóvenes se encuentran especialmente desfavorecidas en este campo, pues si bien sobrepasan a los hombres jóvenes en número de egresados, su tasa de empleo está 14 puntos por debajo de la de los hombres, una de las brechas de empleo más altas de los países de la OCDE.<sup>132</sup>

## Capacitación y formación para el trabajo

La capacitación es un proceso (*i.e. conferencias, congresos, diplomados, cursos, talleres, etc.*) para adquirir herramientas, habilidades, y actitudes, así como para actualizar conocimientos (teóricos y prácticos). En otras palabras, mediante el aprendizaje continuo se logra la actualización e innovación en el trabajo, se mantiene la vigencia laboral y se desarrolla e innova en los procesos de trabajo para aumentar la calidad y productividad.

En México, las competencias laborales se fomentan mediante dos intervenciones: las legales y las relacionadas con políticas y programas públicos.

131 OECD. (2018).

132 BIS

## Marco Legal

La capacitación, al mismo tiempo que es un derecho (que ofrece desarrollo), es una obligación (que demanda compromiso). Es por ello que, en México, para regularla existen una serie de leyes a nivel federal, que se mencionan a continuación:

- A nivel constitucional, mediante el Artículo 123, apartado A Fracción XIII, se menciona que las empresas, independientemente de su actividad, están obligadas a proporcionar a sus empleados la formación necesaria para el ejercicio de sus habilidades profesionales.
- La Ley Federal del Trabajo Capítulo III BIS<sup>133</sup> regula la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores. En este capítulo se menciona que el empleado tiene derecho a que el patrón lo capacite y actualice en su trabajo con el fin de mejorar su nivel de vida, en virtud de los programas formulados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). La capacitación, que podrá proporcionarse a los trabajadores, tanto dentro de la propia empresa como fuera de ella, contará con instructores de la propia compañía o pertenecientes a escuelas u organismos especializados. Las academias que impartan cursos de capacitación laboral deberán estar registradas y contar con la validación de la de la STPS. Los objetivos de la Capacitación, también son detallados en este Capítulo mediante el Art. 153-F, siendo estos: actualizar y mejorar las habilidades y conocimientos del trabajador, prevenir riesgos laborales, preparar a los empleados para ocupar una vacante o puestos de nueva creación y el aumento de la productividad. Por último, cuando el patrón no cumpla sus obligaciones con la STPS de presentar los planes de capacitación, según lo dispuesto en los artículos 153-N y 153-O, será sancionado conforme a la fracción IV del artículo 878 de esta Ley.
- Reglamento Interior de la STPS el Artículo 20<sup>134</sup> menciona las funciones de la Dirección General de Capacitación en lo que se refiere a la formación del trabajador. Se destacan: la coordinación con la SEP para la promoción de programas sobre capacitación y la expedición de certificados, según lo establecido en la LFT y la LGE<sup>135</sup>; la asistencia técnica para la creación y correcto desempeño de las Comisiones Mixtas de Capacitación, Adiestramiento y Productividad; la realización de estudios e investigaciones para orientar los procesos educativos a las necesidades del sector productivo en lo que respecta a capital humano, en coordinación con las autoridades correspondientes y las universidades e instituciones de educación técnica y superior; el asesoramiento a los patrones, para el establecimiento de sistemas generales que faciliten la capacitación de los trabajadores; el establecimiento de los requisitos necesarios que deben cumplir las instituciones, organizaciones y personas que imparten cursos de capacitación laboral, y supervisar su desempeño.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en el apartado XXVII del Artículo 38 establece que la SEP, en coordinación con todos los actores involucrados (la Federación, los Estados, los Municipios y las entidades públicas y privadas; así como los fideicomisos creados con tal propósito), organiza, promueve y supervisa programas de capacitación y adiestramiento. A su vez, en el Art. 40 apartado VI se estipula que a la STPS le corresponde tanto el desarrollo de la capacitación como la prestación de servicios de asesoría, investigación y cursos de capacitación laboral junto con la SEP.

En México, la Dirección General de Inspección del Trabajo (DGIT) de la STPS es la responsable de vigilar que todas las disposiciones laborales se cumplan, entre ellas las vinculadas a la capacitación. En el caso de la formación para generar las capacidades, la encargada es la Secretaría de Educación Pública.

## Políticas y Programas de Capacitación

La oferta de capacitación para el trabajo tiene como fin dar continuidad, actualización y perfeccionamiento al aprendizaje, conocimiento y habilidades de trabajadores, tanto en áreas

133 Fuente: <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-federal-del-trabajo/titulo-cuarto/capitulo-iii-bis/>

134 Fuente: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/Reglamento%20Interior%20STPS.pdf>

135 Fuente: <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-general-de-educacion/>

administrativas como técnicas; mientras que la formación para el trabajo tiene como fin desarrollar conocimientos, habilidades o destrezas para la inserción laboral. La oferta de capacitación y formación laboral en México es muy diversa, ya que se ofrece bajo muchas modalidades y ejecutores. Estudios previos en la materia han hecho una gran contribución en la clasificación de ésta, por lo que para el presente documento se considera la clasificación por dependencias que ofrecen capacitación y formación para el trabajo de acuerdo a su tipo de sistema, modalidad y ejecutores.<sup>136</sup>

1. Educación Tecnológica de Nivel Medio Superior.<sup>137</sup> este sistema ofrece capacitación mediante la modalidad de Bachillerato Tecnológico, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP) mediante la *Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)*, la *Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI)*, y la *Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM)* y la Educación Profesional Técnica (CONALEP).
2. Capacitación para el Trabajo escolarizada con financiamiento público<sup>138</sup> es normada por la SEP con apoyo de la *Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT)* o no escolarizada impartida con apoyo de recursos públicos, recibe apoyos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), a través de la Coordinación General de Empleo (CGE).
3. Capacitación en el Trabajo como componente básico se ofrece con apoyo de la STPS mediante la *Dirección General de Capacitación (DGC)* o la *Dirección General de Productividad Laboral (DGPL)*
4. Otros Apoyos de Formación a nivel estatal o/y municipal se han llevado a cabo para ofrecer capacitación y formación laboral. Este esfuerzo también se ha visto en el sector privado mediante empresas que tienen fundaciones o recursos de participación social han decidido apoyar en capacitación y formación en habilidades que cada vez más demanda su industria.

136 Fuente: Ahumada (2014)

137 Este sistema se mencionó con mayor detalle en la sección de Oferta Educativa.

138 Las instituciones privadas con comprobante de validez de la SEP también son normadas por ésta.

**Tabla 3.27. Oferta de Capacitación y Formación Laboral en México**

SISTEMA	MODALIDAD	EJECUTORES
Educación Tecnológica de Nivel Medio Superior	Bachillerato tecnológico	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)* <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA);</li> <li>Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF)</li> </ul> Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI)* <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS).</li> <li>Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS)</li> <li>Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTES)</li> </ul> Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGEcYTM) <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMar)</li> <li>Centros de Estudios de Aguas Continentales (CETAC)</li> </ul>
		Educación profesional técnica
Capacitación para el Trabajo	Capacitación escolarizada	Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT)* <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI)</li> <li>Institutos de Capacitación para el Trabajo (ICAT)</li> </ul>
	Capacitación no escolarizada	Coordinación General de Empleo (CGE) <ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios Estatales de Empleo (SEE)</li> </ul>
Capacitación en el Trabajo	Capacitación como componente básico de la intervención pública	Dirección General de Capacitación (DGC) Dirección General de Productividad Laboral (DGPL)
Otros apoyos de capacitación y formación	Esfuerzos estatales y municipales	Esfuerzo de las 32 entidades.
	Esfuerzos del sector privado	Fundación Telefónica

\*Imparten algunos cursos de capacitación en el trabajo para trabajadores activos.  
 Fuente: Ahumada (2014)

## **Educación Tecnológica**

### *Bachillerato Tecnológico*

Esta modalidad ofrece el bachillerato general al mismo tiempo que una carrera técnica; por lo que prepara para una carrera profesional a nivel universitario y como técnico de nivel medio superior. Bajo este tipo de Bachillerato se ofrecen tres modalidades de educación:

- A. Mediante la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) se ofrece Educación Tecnológica Agropecuaria en sus planteles: CBTA y CBTF. Después de cursar 3 años, los estudiantes pueden recibir una Carta de pasante Técnico Profesional o certificado de bachillerato tecnológico o título y cédula profesional de técnico, expedidos por la Dirección General de Profesionales de la SEP.
- B. La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGTI) ofrece Educación Tecnológica Industrial en sus planteles: CETIS, CBTIS o CECyTEs. Al concluir los 3 años, ofrecen un Certificado de bachillerato tecnológico o un título y cédula a nivel Técnico expedida por la Dirección General de Profesiones de la SEP.
- C. La Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM) ofrece Educación en Ciencia y Tecnología del Mar en sus planteles: CETMAR o CETAC<sup>139</sup>. Este tipo de institución prepara en el ámbito de las ciencias del mar y acuicultura. Si acreditan los 5 módulos de la misma carrera, el alumno obtiene un título de profesional técnico registrado ante la Dirección General de Profesiones y la cédula profesional expedida por la misma dependencia de la SEP.

### **Educación Profesional Técnica**

En el Sistema de Educación Media Superior se imparten estudios de Profesional Técnico en el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP). La metodología que usan está basada en competencias.

Bajo el CONALEP se ofrece el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD), el cual es un programa que retoma elementos del modelo dual alemán y los adapta a la realidad nacional. El MMFD vincula la formación teórica y la práctica, alternando el período educativo en el aula con el espacio de trabajo para desarrollar en los jóvenes las competencias necesarias que los lleve a tener un buen desempeño laboral al egresar. El programa, que se lleva a cabo en coordinación con la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), con la asesoría de la Cámara México - Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA) y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), se conceptualizó e institucionalizó mediante un Acuerdo Secretarial, en el Diario Oficial de la Federación, como una opción educativa del tipo medio superior en el año 2015.

<sup>139</sup> Los CETMAR son escuelas que se ubican en lugares donde hay mar (para realizar prácticas y estudios marinos). Los Centros de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC) se ubican en lugares cercanos ríos o lagunas.

## Capacitación para el Trabajo

### Capacitación Escolarizada

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), a través de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT) y con el apoyo activo de estados, municipios y el sector productivo, de servicios y social del país, coordina programas de capacitación y formación para el trabajo en los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI) y en los Institutos de Capacitación para el Trabajo (ICATI). Los primeros pertenecen al gobierno federal, mientras que los segundos son organismos descentralizados con personalidad jurídica y patrimonio propio, adscritos a los gobiernos estatales.

#### » CECATI

Ofrece cursos presenciales y en línea para incrementar la posibilidad de ingresar al ámbito productivo de diferentes sectores, mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para que las personas mejoren su calidad de vida y se desarrollen económica y socialmente. Al finalizar el curso, la SEP ofrece un diploma. Los cursos o módulos presenciales o en línea se ofrecen en los 201 CECATI ubicados en todo el país<sup>140</sup> con una duración de entre 40 y 600 horas que se cubren en un periodo de entre 3 y 6 meses en diferentes fechas de inscripción. Los centros ofrecen 221 cursos, agrupados en 52 especialidades basadas en las diferentes ramas productivas y de servicio del país (i.e administración, electricidad, electrónica, confección industrial de ropa, etc.). La mayoría de los cursos tienen como prerrequisitos que los interesados sepan leer y escribir, sólo algunos requieren de conocimientos básicos de aritmética y geometría, y otros requieren mínimo un nivel de secundaria.

#### » ICATI

Ofrece capacitación y certificación de competencias laborales para atender las necesidades del sector productivo y social, que trabajan en colaboración con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Se dirigen a quienes no han estudiado el bachillerato<sup>141</sup>. Únicamente se requiere saber leer y escribir y tener más de 15 años.

Desde 1991 a la fecha se han habilitado 201 CECATI, un Centro de Investigación y Desarrollo de la Formación para el Trabajo, 55 Centros Evaluadores y 31 Institutos de Capacitación para el Trabajo (ICAT) en 30 Entidades Federativas, con una oferta de 473 servicios de carácter descentralizado: 297 Unidades de Capacitación (UC) y 176 Acciones Móviles (AM).

Además de la operación de los CECATI y los ICATI, la SEM otorga el Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) a las escuelas privadas de formación para el trabajo que se incorporen a la DGCFT; y ofrece certificaciones de conocimientos adquiridos a través de la experiencia.

#### » CAPACITA T

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEM), bajo la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT), implementa el programa federal CAPACITA T. Este programa busca desarrollar las competencias integrales de jóvenes entre 15 y 29 años para que estos se integren al mercado laboral. Los cursos, que se ofrecen en los CECATI e ICAT de diversos estados, promueven las habilidades socioemocionales, digitales, de emprendedurismo, entre otras. Actualmente se ofertan 207 cursos de 55 especialidades de 17 áreas económicas en los 201 planteles de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo.

### Capacitación No Escolarizada

Para la capacitación no escolarizada se cuenta con el apoyo, a nivel nacional, del Servicio Nacional de Empleo el cual, en coordinación con la STPS, entre otros servicios, ofrece cursos de capacitación

140 La lista de los CECATI se puede encontrar en la siguiente liga: [http://www.dgcft.sems.gob.mx/buscador\\_cecati/index/17](http://www.dgcft.sems.gob.mx/buscador_cecati/index/17)

141 No existe restricción para aquellos que tienen estudios concluidos o incompletos de bachillerato. También se imparten cursos a quienes trabajan por cuenta propia o buscan capacitarse para autoemplearse o establecer un micronegocio.

gratuitos y apoya con recursos económicos mediante programas como Becas a la Capacitación para el Trabajo (Bécate).

» **Bécate**

Este programa apoya a aquellos que buscan un empleo y requieran capacitarse para facilitar su colocación, o bien a aquellos que quieran emprender en alguna actividad productiva por cuenta propia. El apoyo consiste en una capacitación que dura entre 1 y 3 meses dependiendo del programa, y un apoyo económico (beca de capacitación por cada día que asistan al curso) de 1 a 3 salarios mínimos de la zona económica donde se realice el curso, más apoyo de transporte. Como requisito, los interesados deberán cumplir con el perfil establecido en el programa de capacitación deseado, y tener mínimo 16 años.

Existen 4 modalidades de la beca:

1. Capacitación Mixta. - para aquellos que deseen ser contratados por una empresa que requiera personal capacitado de acuerdo a los requerimientos de sus vacantes disponibles.
2. Capacitación en la práctica laboral. - para los que deseen adquirir o reforzar sus competencias laborales capacitándose directamente en el proceso productivo de una empresa.
3. Capacitación para el autoempleo. - para los que deseen emprender y desarrollar una actividad productiva por cuenta propia.
4. Vales de capacitación. - para aquellos que deseen capacitarse e incrementar sus posibilidades de contratación.

## ***Capacitación en el Trabajo***

### **Capacitación Básica**

A nivel Federal, la STPS, mediante, la Dirección General de Capacitación (DGC), además de vigilar el cumplimiento legal vinculado a la capacitación en el trabajo, también opera el Observatorio de la Capacitación y el Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST).

» **Observatorio de la Capacitación**

La Dirección General de Capacitación (DGC), desde 2009, creó el sitio del Observatorio de la Capacitación<sup>142</sup>, el cual pone en un sólo punto información vinculada a la responsabilidad de las empresas de dar cumplimiento legal en cuanto a la capacitación de sus empleados se refiere; y pone a disposición información de todas las instituciones, tanto públicas como privadas, que ofrecen cursos y becas de capacitación.

» **Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST)**

Este Programa ofrece cursos de capacitación en línea, sin costo, de máximo 10 horas a trabajadores en activo<sup>143</sup>, empleados independientes y funcionarios públicos. De igual forma se atiende a estudiantes o egresados, y a personas en situación de vulnerabilidad laboral para que adquieran conocimientos, desarrollen o/y perfeccionen sus habilidades laborales. La capacitación se enfoca en el desarrollo de habilidades digitales, habilidades blandas, de salud y seguridad en el trabajo, y formación para la vida, etc.

» **Programa de Apoyo al Empleo (PAE)**

Es un Programa de la STPS que busca, entre otras cosas, vincular la oferta y demanda de trabajo

<sup>142</sup> El grupo técnico integra la información de este sitio se conforma por organismos empresariales; confederaciones sindicales; así como dependencias del sector público.

<sup>143</sup> Los trabajadores en activo son empleados de una empresa, un comercio o industria que cuentan con un número de seguridad social del IMSS.

mediante el otorgamiento de apoyos económicos o en especie que permitan mediante la capacitación incrementar los conocimientos, habilidades y destrezas laborales de quienes buscan empleo. El Programa, que es implementado mediante la STPS, a través de la Coordinación General del Servicio Nacional de Empleo, se conforma por cuatro subprogramas denominados Servicios de Vinculación Laboral, Apoyos de Capacitación para la Empleabilidad, Fomento al Autoempleo y Movilidad Laboral Interna.

#### » **Programas de desarrollo económico y social que apoyan la capacitación**

Mediante diversas dependencias a nivel federal se llevan a cabo programas que apoyan, entre otras cosas, a la capacitación de trabajadores<sup>144</sup>, mediante subsidios y créditos para financiar inversiones en actividades productivas. Por el carácter complementario de los programas a nivel federal, únicamente una parte del presupuesto de estos programas se dedica a capacitación y no todos los beneficiarios se capacitan.

#### » **Jóvenes Construyendo el Futuro**

Jóvenes Construyendo el Futuro es un programa, implementado por la Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral de la STPS, que busca que miles de jóvenes en todo el país, entre 18 a 29 años de edad, que no estudian y no trabajan (NiNis) puedan capacitarse para desarrollar su talento y habilidades en el trabajo. El Gobierno de México otorga una beca mensual de 3,600 pesos que se entrega directamente a los jóvenes (sin intermediarios), para que se capaciten durante un año. Este programa busca abrir oportunidades para que instituciones del sector privado, del sector público y organizaciones sociales capaciten en alfabetización digital, capacitación en herramientas de productividad y habilidades blandas, así como nociones básicas de programación. La meta es que para 2019 se cuente con 1 millón de jóvenes capacitados en el país.

### **Otros Apoyos de Formación**

#### **Estatales y Municipales**

Aunado a los esfuerzos por ofrecer capacitación a nivel federal, en México se han desarrollado iniciativas a nivel estatal o municipal que buscan apoyar a la industria local a cubrir las vacantes que ofertan. Tal es el caso del municipio de Zapopan en el estado de Jalisco, en el que la industria 4.0 representa el 54% de las exportaciones, el 1.7 del PIB del estado; y genera 11,000 de empleos.<sup>145</sup> De acuerdo a datos del Observatorio Laboral de la STPS, la demanda laboral es de 6,500 ingenieros especializados, mientras que la oferta laboral es de 1,000. El sueldo mensual promedio de un profesionista de Software es de 35,000 pesos mexicanos<sup>146</sup> En el estado egresan 8,249 personas anualmente con grado de ingeniería en general mismas que no cubren la demanda local de 6,500 plazas de ingenieros especializados, puesto que las necesidades son más específicas. Por lo anterior, el gobierno local ha decidido crear iniciativas gratuitas, como “Zapopan Academy”<sup>147</sup>, orientadas al desarrollo de talento para la industria 4.0 a través de capacitaciones enfocadas al sector, buscando fortalecer diversas áreas de conocimiento, basadas en las necesidades actuales y futuras de la industria. En “Zapopan Academy”<sup>148</sup> no sólo se ofrece capacitación para el desarrollo de habilidades blandas y habilidades digitales, sino que además se promueve un espacio de Coworking y vinculación laboral.

#### **Sector Privado, Organización civil, y Organismos Internacionales**

Cada vez más son las empresas que, al ver una gran necesidad de capacitación y formación para el trabajo, enfocan recursos en programas que busquen el desarrollo de habilidades blandas y digitales. Tal es el caso de Fundación Telefónica y Microsoft, los cuales se mencionan a continuación.

144 No existen datos desagregados de los montos que se dedican a la capacitación.

145 Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

146 El sueldo de un profesionista es de \$10,8850 pesos y el de un ingeniero es de \$13,660 pesos.

147 <https://zapopanacademy.com/>

148 <https://zapopanacademy.com/>

## » **Conecta Empleo**

Este programa de Fundación Telefónica buscar dar impulso profesional y personal a jóvenes universitarios ofreciendo formación profesional en temas de emprendimiento, marketing digital y herramientas digitales de acuerdo a la demanda del mercado laboral.

El programa que tiene dos modalidades, presencial y en línea, nace por la crisis económica de 2008 en España, con el fin de aumentar las posibilidades de empleo en los jóvenes. La iniciativa contempla el desarrollo de habilidades y competencias digitales, manejando temáticas de programación por medio de HTML, JAVA, CSS, marketing digital, creación de apps, emprendimiento social y habilidades para el trabajo. La plataforma que utilizan, "Miriada X", aloja Cursos Gratuitos en Línea (MOOCs por sus siglas en inglés) de expertos del sector académico e industrial.

## » **Laboratorio de Habilidades en Competencias Digitales**

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) firmaron un convenio de colaboración con la empresa Microsoft, el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE) y el Organismo Internacional de Juventud para Iberoamérica (OIJ) para capacitar a 40 mil jóvenes en una primera etapa, esto bajo el marco del programa "Jóvenes construyendo el futuro". Para este proyecto, Microsoft aportará recursos metodológicos y técnicos para dar a los jóvenes acceso a las tecnologías de la información con el fin de apoyar su educación y productividad. El programa considera alternativas de alfabetización digital, así como aprendizaje de herramientas de productividad y trabajo colaborativo; así como programación básica.

## » **Centros POETA-CECATI**

El Programa de Oportunidades Económicas a través de la Tecnología en las Américas (POETA) es un modelo diseñado por *The Trust for the Americas (Fundación para las Américas)*, bajo la Franquicia Social POETA, afiliada a la Organización de Estados Americanos (OEA). Los Centros ofrecen capacitación para el trabajo a personas en situación vulnerable, con el fin de que éstas puedan encontrar un empleo. Como único prerrequisito, se pide que sepan leer y escribir.

## Conclusiones y recomendaciones

Para lograr un incremento en la productividad y competitividad de México en el marco de la Revolución 4.0, se necesitan instituciones y programas incluyentes que capaciten para los futuros empleados y estimulen la creatividad, el trabajo multidisciplinario, el trabajo en equipo, entre otras.

Dada la creciente globalización y cambio tecnológico que vivimos, se requiere de acciones que vayan más allá del aumento en la matrícula escolar. México, a nivel de educación superior, requiere de una alineación de los programas con la demanda del mercado laboral, una mayor gobernanza en sus subsistemas, y coordinación al sistema de educación superior con todos los niveles de gobierno, la sociedad civil, la industria y organismos internacionales.

También es urgente una mejora en la calidad de la oferta educativa, lo cual significa una mayor regulación en la evaluación y acreditación, mayor articulación entre los organismos de evaluación, así como mayor objetividad de los resultados (la evaluación se debe enfocar más en los resultados y no en los medios).

De igual forma, además de los cursos ofertados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), mediante los programas de Educación Media Superior (EMS), se requiere de una orientación previa sobre la demanda actual de los empleadores, ya que los cursos son tomados a discreción de los estudiantes que muchas veces no están informados de las habilidades requeridas para las vacantes actuales del mercado laboral. Un ejemplo, es el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD), el cual se ha convertido en una nueva opción educativa que pertenece a la modalidad mixta. Las actividades de aprendizaje previstas en el plan de estudios de este modelo se desarrollan tanto en las instituciones educativas que lo ofrecen, como en contextos reales de aprendizaje mediante trayectos curriculares flexibles. Lo anterior, permite que los estudiantes desarrollen conocimientos y competencias en las empresas; vincula de manera temprana y simultánea la teoría y la práctica educativa para fortalecer el desarrollo integral de sus habilidades, y contribuye a mejorar su empleabilidad.

A pesar de los esfuerzos por ofertar capacitación y formación para el trabajo, se requiere de mayor supervisión de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) para su cumplimiento legal, así como de actualización en casi todos sus programas, pues tanto las empresas como los gobiernos requieren de ciudadanos con más competencias para insertarse a las necesidades de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Son muchos los esfuerzos que existen para la capacitación y formación para el trabajo; sin embargo, se requiere de mayor articulación de los programas, indicadores claros y más información sobre el presupuesto que en este sexenio se destinará a estas iniciativas.<sup>149</sup>

<sup>149</sup> Para este documento se consultaron sitios, informes de gobierno y se hicieron llamadas para preguntar por los programas de gobierno. La información que existe sobre estos programas en la presente administración (2019 - 2024) es incierta, pues el presupuesto ha sido modificado y hay poca información disponible al respecto.

## Referencias

- ANUIES. (2018). Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional.
- Ahumada, I. (2014). Formación profesional y capacitación en México. CEPAL - Serie Macroeconomía del Desarrollo N° 153. Publicación de las Naciones Unidas ISSN 1680-8843.
- Bassi, M., Busso, M., Urzua, S., Vargas, J., (2012). Desconectados: habilidades, educación y empleo en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://go.gl/znfkR7>.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Estadísticas Continuas del Formato 911 a inicio del ciclo escolar 2016-2017.
- INEE. (2017). PLANEA. Resultados nacionales 2017: Educación Media Superior. Lenguaje y Comunicación y Matemáticas. México: INEE. Recuperado el 30 de noviembre de 2018, de: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P2/A/328/P2A328.pdf>.
- INEE. (2018a). Panorama Educativo de México 2017. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior. México.
- INEE. (2018b). PLANEA. Resultados nacionales 2017. 3° de secundaria. Lenguaje y Comunicación y Matemáticas. México: INEE. Recuperado el 30 de noviembre de 2018, de: <https://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P2/A/336/P2A336.pdf>
- INEE. (2018c). PLANEA. Resultados nacionales 2018. 6o de primaria. Lenguaje y Comunicación y Matemáticas. [http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/RESULTADOS\\_NACIONALES\\_PLANEA2018\\_INEE.pdf](http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2018_INEE.pdf)
- INEGI. (2015). Encuesta Intercensal 2015.
- INEGI. (2016). Estadísticas a propósito del día mundial de Internet. [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/inter-net2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/inter-net2016_0.pdf)
- INEGI (2018). Datos de la Población Económicamente Activa.
- OECD. (2018). Education at a Glance 2018: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/eag-2018-en>.
- Toranzos, L. (1996). Evaluación y calidad. Revista Iberoamericana de Educación. No 10. 63-78. Madrid: OEI.
- WEF. (2017). recuperado febrero 2018. "The Global Competitiveness Report 2017-2018". <https://www.weforum.org/reports/the-global-compe>

## 4. Logros y Desafíos

La Cuarta Revolución Industrial exige el desarrollo de Habilidades Duras, o Cognitivas específicas que varían acuerdo a cada sector o actividad, pero también, de otras Blandas o Socioemocionales, necesarias para producir conocimiento a lo largo de toda la vida. La flexibilidad de las personas para aprender continuamente y la capacidad de adaptación a condiciones tecnológicas siempre cambiantes son activos decisivos en el actual paradigma productivo.

La adaptación o desarrollo continuo de las habilidades de los trabajadores actuales y futuros es un desafío por dos motivos. En primer lugar, porque requiere de una estrategia integral que involucre todo el itinerario formativo de las personas, que empieza por los estímulos recibidos en la primera infancia, sigue por la educación formal en todos sus niveles (inicial, medio y superior), y alcanza también al aprendizaje logrado en el trabajo. En segundo lugar, porque el sistema educativo debe permitir la acumulación de capital humano para el desarrollo de habilidades acordes a ocupaciones que aún “no existen”.

En este contexto, anticipar las competencias laborales es un objetivo primordial y como tal, exige contrastar información del mercado laboral con modelos de pronósticos de habilidades y con estudios cualitativos que permitan orientar las políticas educativas, como así también generar incentivos para que los sindicatos y empresas inviertan en capacitación profesional.

En este marco, tal como se ha observado en este estudio, los cinco países latinoamericanos analizados en este estudio, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, han realizado durante los últimos años importantes esfuerzos para que sus ciudadanos incrementen su capital humano. Los gobiernos han dictaminado aumentos significativos en los años de educación obligatoria; destinaron una cantidad importante y creciente de recursos para financiar la expansión educativa; se han repartido computadoras y facilitado el acceso a ciertas tecnologías; y conjuntamente con empresas y gremios se han diseñado e implementado nuevos programas de capacitación laboral, por citar algunos ejemplos.

Sin desmedro de lo logrado, este documento enfatiza que resta mucho por hacer para que la Cuarta Revolución Industrial sea un instrumento que impulse la integración comercial, la productividad, y el bienestar general de la población. Hay materias pendientes tanto en lo que se refiere a potenciar los efectos positivos del cambio tecnológico, como a encontrar mecanismos que minimicen los costos sociales de un fenómeno disruptivo.

Al combinar los resultados cuali-cuantitativos de las empresas cubiertas en la EATEC (Encuesta de Adopción Tecnológica, Empleo y Comercio Internacional), con la evidencia institucional y la información administrativa del sistema educativo y de capacitación laboral, resulta un rico y heterogéneo entramado de situaciones, que varía según país, región y organización institucional; según sector de actividad, tamaño y tipo de empresa; y según la edad, género, formación y habilidad del trabajador. Encontrar las mejores prácticas que se adecúen a las diversas situaciones específicas es tanto una necesidad como un desafío que quedan para futuros estudios. Ciertamente, la nueva y futura demanda de habilidades de una empresa minera ubicada en el norte de Chile difiere en ciertos aspectos de la demanda de habilidades de una empresa automotriz en México, o de la demanda de una empresa agroindustrial de la Pampa Argentina. De esta manera, si bien las particularidades son obviamente muy importantes, existen ciertos patrones comunes que conviene resaltar.

En esta última sección se desarrollan, en clave de oportunidad, un conjunto de principios orientadores relevantes para lograr que en los cinco países de la región y en los diversos sectores analizados, la revolución tecnológica traiga más empleo, comercio, bienestar e igualdad.

## 4.1. Principios orientadores

### Educación: Calidad además de cantidad

América Latina puso mucho énfasis durante las últimas dos décadas en aumentar la cobertura y el acceso a diversos servicios y bienes sociales, incluyendo el educativo. Esta fue una respuesta acertada y lógica a los problemas históricos de exclusión que sufre la región. Pero lamentablemente la preocupación por expandir la cobertura descuidó las cuestiones de calidad. De esa forma, se incrementó particularmente para la población de bajos recursos la cantidad de años promedio de asistencia a una institución educativa, pero no se logró que mejoren los conocimientos y las habilidades tal como lo indican diversas pruebas de evaluación. Algo similar ocurrió con algunos programas de capacitación laboral. Estos programas expandieron fuertemente la matrícula, atrayendo a los segmentos más vulnerables de la sociedad. Pero los cursos, en algunos casos, fueron de tan baja calidad que no lograron mejorar las habilidades de los participantes, tal como lo evidencia el elocuente hecho que las empresas del sector privado usualmente no contratan a los egresados de los programas públicos de capacitación laboral.

Asimismo, la falta de suficiente actualización en los contenidos formativos, conjuntamente con el fuerte cambio tecnológico, habría profundizado la distancia que separa las habilidades y competencias para el trabajo que logran desarrollar las personas durante su educación formal en relación a los requerimientos del sector productivo. Los actores involucrados en el sistema educativo, ya sean directivos, docentes, padres y alumnos, muchas veces no saben cuáles son las habilidades que demanda, y demandará en el futuro, el sector productivo. El sistema de formación dual inaugurado en México en 2015, e inspirado en el sistema alemán, aparece como un potencial acercamiento.<sup>150</sup> Esta nueva opción educativa pertenece a la modalidad mixta y se caracteriza porque las actividades de aprendizaje previstas en el plan de estudios se desarrollan tanto en las instituciones educativas que lo ofrecen, como en contextos reales de aprendizaje mediante trayectos curriculares flexibles. Lo anterior permitirá a los estudiantes desarrollar conocimientos y competencias en las empresas; vincular de manera temprana y simultánea la teoría y la práctica educativa para fortalecer el desarrollo integral de sus habilidades; así como contribuir a mejorar su empleabilidad.

### Capital humano para la integración

En concordancia con el punto anterior, se deben destinar recursos a generar capital humano para la integración. Esto requiere que se capacite y entrene a los jóvenes en aquellas habilidades que las empresas exportadoras necesitan. Los retornos a dicha inversión son dobles, debido a que no solamente favorecen la integración económica de los países de la región sino también que contribuyen a evitar desacoples entre la oferta y la demanda laboral. Ciertamente esto puede lograrse a través de un sistema de formación dual, de modalidad mixta, donde las empresas que comercian internacionalmente tienen una participación relevante. No solo en Alemania, sino que en diversos países de Europa y Asia es muy usual que la mayoría de los estudiantes de secundaria participen en algún tipo de pasantía coordinada entre la escuela y las empresas insertas internacionalmente. En América Latina se han realizado algunos esfuerzos en dirección de incorporar elementos de la educación vocacional en la educación secundaria, como por ejemplo el programa Chile Califica, o la formación para el trabajo en Colombia a través del SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje).

Por otra parte, resulta necesario explotar sinergias regionales. La capacitación en habilidades para la cuarta revolución industrial no tiene por qué ser un conjunto de esfuerzos aislados por parte de cada uno de los países. Hay claras sinergias por aprovechar a partir de la colaboración entre países de la región; y los acuerdos y bloques de integración que existe pueden contribuir a tal fin.

América Latina necesita diseñar un Nuevo Sistema de Formación Laboral que sea flexible, modular y dual, que aborde al nuevo sujeto y que, en una estrategia cooperación continua con el sector productivo logre desarrollar las habilidades y competencias necesarias para una inserción internacional inteligente.

<sup>150</sup> En Alemania cerca del 60% de cada camada de estudiantes secundarios participa de una pasantía en empresas.

## Mayor colaboración público-privada

En los países de alta productividad, donde han logrado un círculo virtuoso en el cual tecnología y educación se retroalimentan, como por ejemplo en Alemania y Corea, hay enorme cantidad de instancias de colaboración público-privada. El rol del sector público es imprescindible por las ubicuas fallas de mercado que no permiten internalizar a los actores privados todos los beneficios sociales que genera mejorar el capital humano de la fuerza laboral; pero asimismo resulta ineludible el involucramiento del sector privado, tanto de empresarios y trabajadores como de las instituciones que los representan, para dar impulso a la actualización de los contenidos y al ejercicio extendido de prácticas profesionalizantes. Resulta muy difícil, sino imposible, pretender que los organismos públicos brinden una oferta actualizada de capacitación en habilidades en forma autárquica.

Las buenas prácticas en este ámbito sugieren el desarrollo de espacios y programas de colaboración público-privada. América Latina cuenta con algunas experiencias, que requieren mejorarse y expandirse. Para mencionar algunos ejemplos, Google ha lanzado recientemente el IT Certificate en LatAm que junto a Coursera brinda en forma on line y presencial una capacitación en software, que permite que los ciudadanos adquieran estas habilidades mínimas para las necesidades actuales del mercado de trabajo. INNpulsas fue creada en 2012 en Colombia como una unidad de gestión empresarial enfocada en apoyar nuevas empresas de alto crecimiento y empresas existentes con proyectos de innovación tecnológica, con el fin de lograr un crecimiento sostenible en el tiempo; y ha facilitado la comunicación entre emprendedores, gobierno, universidades, cámaras de comercio e incubadoras de empresas (Vesga, 2015). En México, el gobierno firmó un convenio de colaboración con la empresa Microsoft y otras organizaciones, dirigido a capacitar a 40 mil jóvenes en una primera etapa, bajo el marco del programa “Jóvenes construyendo el futuro”. A pesar de estos esfuerzos, la región tiene todavía mucho por avanzar para encontrar espacios y formas de colaboración público-privado que redunden en una oferta de capacitación que se encuentre actualizada y responda a las necesidades del mercado, como así también que maximice los beneficios sociales.

## Nuevos métodos de aprendizaje

Otro desafío radica en generar mecanismos para desarrollo del pensamiento crítico (discutir, pensar, analizar), es decir, la generación de habilidades transferibles o adaptativas que pueden resultar de utilidad en diferentes actividades. Pero como las habilidades requeridas serán siempre múltiples y cambiantes, es clave ordenar los conocimientos vinculando la enseñanza con los problemas cotidianos, a través de un aprendizaje derivado de una participación en la transformación de la realidad. Esto implica dejar atrás el enfoque basado en disciplinas para establecer uno nuevo centrado en objetos de transformación<sup>151</sup>. Una opción muy funcional y probada por otros países es la de diseñar sistemas modulares de educación que permitan adquirir conocimiento y nuevas habilidades a lo largo del tiempo.

Frente al creciente desafío de capturar la atención y lograr cierto nivel de implicancia de las personas en el proceso de aprendizaje, emerge la ludificación como un aliado estratégico en los nuevos diseños y modalidades formativas. El juego se presenta como una oportunidad de desconexión de las tareas habituales, al tiempo que permite a las personas entrar en contacto con la forma “natural” de aprendizaje, muchas veces observable en los niños pequeños. En particular, cuando los conceptos que se pretenden abordar son complejos o ponen en juego varias habilidades de las personas, la utilización de role play/desafíos lúdicos son cada vez más utilizados. Otra estrategia para capturar la atención de las personas, principalmente cuando se trata de personas jóvenes (millennials), es recortar al mínimo el tiempo destinado a jornada de capacitación; la tendencia es proponer sesiones teóricas de entre 10 y 20 minutos que luego se complementan con una experiencia práctica.

A nivel global, se observa una adopción cuasi total de la telefonía móvil; incluso en países emergentes

151 El método modular plantea incorporar dos elementos nuevos al proceso de enseñanza - aprendizaje: la interdisciplina y la aplicación del conocimiento a un problema social relevante. Ambas concepciones se interrelacionan y materializan en el objeto de transformación. A partir del objeto de transformación se construye un problema eje, que va a definir el problema de investigación que deben realizar los estudiantes durante cada trimestre (Beller, 1993; Arbesú, 1996).

como Argentina, las estadísticas muestran la existencia de más de un celular per cápita. En términos generales, las personas muestran un importante apego a sus teléfonos, pudiendo invertir varias horas del día conectadas a sus smartphones. En sintonía con la mencionada tendencia de “aprender mediante el juego”, emergen cada vez con más frecuencia desarrollos de aplicaciones móviles (APPs) para el aprendizaje de distintas habilidades, por ejemplo, las de Google Primer y Digital Garage. En esta línea emerge también el uso de Youtube como herramienta de aprendizaje y la utilización de los tutoriales para el desarrollo de habilidades principalmente básicas.

De la mano de una mayor conciencia ambiental, y del avance de la educación bajo la modalidad a distancia o virtual, se observa una creciente digitalización de los contenidos formativos, y una reducción de la impresión de libros y materiales pedagógicos/didácticos. La tendencia es avanzar hacia el diseño de contenidos de formato digital exclusivamente, lo que resulta altamente valorado por los usuarios porque posibilita el acceso a la información en cualquier momento, desde cualquier lugar, y hacer búsquedas rápidas para dar con la información deseada en cuestión de microsegundos (casi en tiempo real).

Las pautas de consumo han cambiado completamente; en la actualidad, las personas están cada vez más habituadas a organizar sus propios tiempos, es decir, elegir el momento en que accederán a la información, como así también a elegir el contenido de lo que ven, escuchan, leen. Las empresas han comprendido este cambio cultural, y ofrecen nuevas modalidades de capacitación para que los trabajadores elijan el momento y el contenido para su formación al que acceden a través de plataformas online. También se utilizan “sistemas de gestión del aprendizaje”, que permiten adaptar el recorrido pedagógico según las metas y objetivos de la persona, como así también la posibilidad de acceder al mismo en cualquier momento (que será elegido por el trabajador en función de sus preferencias). Además, se observa con mayor frecuencia la puesta en valor del conocimiento informal mediante la utilización de entornos de aprendizajes virtuales. Muchos de estos, utilizan contenidos nativos y herramientas colaborativas logrando un positivo impacto sobre el proceso de aprendizaje.

La formación bajo modalidad virtual adquiere distintas particularidades según el tipo de tecnología utilizada. La más simple es la realización de conferencias o seminarios virtuales (webinars), donde los participantes localizados en distintos lugares del mundo pueden intercambiar opiniones, resolver problemas, intercambiar archivos, etc. Tecnologías más complejas como realidad aumentada y realidad virtual son también utilizadas en el proceso de aprendizaje. Básicamente, se crean entornos simulados para la interacción de la persona con el sistema inteligente, que activan la imaginación y exponen a las personas a situaciones de distinta complejidad. Estos entornos virtuales, aunque muchas veces presentan desafíos técnicos, suelen estar diseñados para poner en juego habilidades emocionales o Blandas de las personas. Otras tendencias que buscan desarrollar Habilidades Blandas, están dadas por el aprendizaje de una escucha activa, el trabajo y la coordinación entre personas de un equipo, el feedback y la evaluación de desempeño entre pares.

## Una sociedad comprometida con el futuro

Es necesario repensar el sistema educativo de manera integral, y en particular, establecer nuevas bases que permitan desarrollar en las personas las Habilidades Blandas y Duras requeridas para integrarse dignamente al mundo del trabajo, incluso de cara a trabajos que aún no existen. Los anteriores principios orientadores difícilmente logren plasmarse en realidad si las sociedades latinoamericanas, y en particular sus dirigentes, operan con horizontes acotados. Diseñar políticas públicas e invertir recursos en calidad educativa, en capacitación para la integración, en formación continua, y en el desarrollo de colaboraciones público-privadas y regionales, resulta una agenda auspiciosa para aquellos dirigentes políticos, económicos y sociales que miran con grandeza el futuro.

Tomar decisiones mirando el futuro, dándole importancia al bienestar de las futuras generaciones, es en parte una actitud, pero también el resultado de esquemas institucionales que favorecen la planificación y las políticas de Estado. En dicho sentido, resulta importante que los Estados latinoamericanos desarrollen espacios y cuerpos técnicos y meritocráticos dentro del sector público, con participación de la sociedad civil, donde los incentivos institucionales lleven a que los tomadores de decisiones tengan la capacidad y el interés de comprender lo que demanda el futuro.

## Una redefinición de las categorías laborales

La transformación digital implica una nueva forma de organización de la actividad productiva, donde se combinan elementos físicos, biológicos y digitales, dando lugar a nuevas categorías de trabajo humano. Los trabajadores están inmersos en un contexto tecnológico, organizativo y social mucho más amplio que en el pasado, lo que exige un nivel distinto de involucramiento con las tareas. Por ejemplo, un trabajador 4.0. interactúan con máquinas y herramientas tradicionales de trabajo, pero también con sistemas informáticos para el control de la calidad en tiempo real, sistema de gestión de la producción, nuevas tecnologías de fabricación con alto componente de TIC, plataformas digitales, etc. Esto obliga a repensar los fundamentos de las categorías que rigen las relaciones laborales entre los trabajadores y sus empleadores y empezar a delinear categorías nuevas que expresen el paradigma hombre-proceso.

Los cambios socio-tecnológicos, inducidos por la digitalización y la conexión de las sociedades en tiempo real, generan una nueva subjetividad dando lugar a otras direcciones de innovación y progreso social. Las políticas educativas y las acciones para la formación y capacitación laboral deben necesariamente abordar al nuevo sujeto, con sus nuevos hábitos y paradigmas.

Las empresas ya están abordando la capacitación en un sentido estratégico; se observan nuevas tendencias para la formación de recursos humanos en el ambiente de trabajo, que abordan el proceso de aprendizaje sin perder de vista los nuevos hábitos de las personas relacionados con el cambio tecnológico.

Aprender Conectados. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación argentina. Buenos Aires.

Autor, David y Anna Salomons. *Productivity growth, employment, and the labor share*. Washington: Brookings Papers on Economic Activity, 2018.

Amaral, Nicole, Nick Eng, Ospino, Carlos; Pagés, Carmen; Rucci, Graciana y Williams, Nate. ¿Hasta dónde pueden llevarte tus habilidades? Cómo utilizar los datos masivos para entender los cambios en el mercado laboral. Washington: BID, 2018.

Bassi, Marina; Busso, Matias; Urzua, Sergio; Vargas, Jaime. *Desconectados: habilidades, educación y empleo en América Latina*. Washington: BID, 2012.

*The Future of Work: Regional Perspectives*. Washington. BID. 2018.

Busso, Matias; Cristia, Julian; Hincapié, Diana; Messina Julián y Ripani, Laura. *Aprender mejor: políticas públicas para el desarrollo de habilidades. Desarrollo en las Américas (DIA)*. Washington: BID, 2017.

Card, David, Jochen Kluve, y Andrea Weber. *What works? A meta-analysis of recent active labor market program evaluations*. Journal of the European Economic Association 16(3): 894-931.

Dao, Mai Chi, Mitali Das, Zsoka Koczan, & Weicheng Lian. *Why Is Labor Receiving a Smaller Share of Global Income? Theory and Empirical Evidence*. Washington: IFM. 2017.

William, Darity, & Goldsmith, Arthur. *Social psychology, unemployment and macroeconomics*. Journal of Economic Perspectives 10 (1): 121-140.

Estevadeordal, A.; Frantz, B. & Taylor, A. *The Rise and Fall of World Trade, 1870-1939*. "The Quarterly Journal of Economics", 118 (2): 359-407.

Feenstra, Robert, Inklaar, Robert & Timmer, Marcel. "The Next Generation of the Penn World Table." *American Economic Review*, 105 (10): 3150-3182.

Goldin and Katz. *The Race between Education and Technology*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2010.

González-Velosa, Carolina y Rucci, Graciana. *Métodos para anticipar demandas de habilidades*. BID: Washington, 2016.

Hausmann, Ricardo, Hidalgo, César; Bustos, Sebastián; Coscia, Michele; Simoes, Alexander; Yildirim, Muhammed. *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge: MIT Press, 2013.

*Amplifying Human Potential: Education and Skills for the Fourth Industrial Revolution*. INFOSYS, 2016.

<http://www.experienceinfosys.com/humanpotential>

Izquierdo, Alejandro, Pessino, Carola ; Vuletin, Guillermo. Better Spending for Better Lives: How Latin America and the Caribbean Can Do More with Less. *Serie Desarrollo en las Américas (DIA)*. Washington: BID, 2018.

Klasing, Mariko J. & Milionis, P. Quantifying the Evolution of World Trade, 1870-1949. *Journal of International Economics* 92(1): 185-197.

Murphy, Gregory, & James Athanasou. 1999. "The effect of unemployment on mental health." *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 72(1): 83-99.

Nofal, Beatriz, Ariel Coremberg, y Luca Sartorio. *Ideas preliminares para el estudio del impacto de la automatización del empleo en América latina y el Caribe*. INTAL, BID, 2017.

*Education at a Glance 2018*. OECD Publishing, Paris, 2019.

*Getting Skills Right: Skills for Jobs Indicators*, OECD Publishing, Paris, 2017.

*The Future of Jobs Report*. WEF: Cologne. 2018.

