

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN IBEROAMÉRICA

Una herramienta para la economía
del conocimiento



OEI

ISBN: 978-987-3753-90-9

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN IBEROAMÉRICA

**Una herramienta para la economía
del conocimiento**

Autoridades de la OEI

Secretario General

Mariano Jabonero

Directora de Educación Superior y Ciencia

Ana Capilla

Director de la Oficina de OEI en Argentina

Luis Scasso

Equipo de trabajo del Observatorio CTS

Coordinador

Rodolfo Barrere

Equipo Técnico

Manuel Crespo (Difusión del conocimiento)

Laura Osorio (Indicadores de educación superior)

Laura Trama (Indicadores de capacidades científicas y tecnológicas)

Diseño y diagramación

Gabriel Martín Gil

2

Transformación digital en Iberoamérica

Una herramienta para la economía del conocimiento

Junio de 2023

ISBN: 978-987-3753-90-9

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS)
de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Imagen de portada

Shutterstock

Contacto

Dirección: Paraguay 1510 (C1061ADB),

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina

Teléfonos: (54-11) 4813-0033 / 4813-0034

Facebook: Observatorio Iberoamericano CTS

Twitter: @ObservatorioCTS

El uso de un lenguaje que no discrimine, que no reproduzca estereotipos sexistas y que permita visibilizar todos los géneros es una preocupación de quienes trabajaron en esta publicación. Dado que no hay acuerdo sobre la manera de hacerlo en español, se consideraron dos criterios a fines de hacer un uso más justo y preciso del lenguaje: 1) evitar expresiones discriminatorias; y 2) visibilizar el género cuando la situación comunicativa y el mensaje lo requieren para una comprensión correcta.

ÍNDICE

Presentación	
Mariano Jabonero	5
Introducción	
Luis Scasso	9
El panorama de la transformación digital en Iberoamérica	
Rodolfo Barrere, Laura Trama, Agustina Cattáneo y Juan Pablo Sokil.....	13
Economía digital en México y Argentina: estimación de indicadores para el sector información digital	
Andrés Rabosto.....	31
Patrones y nuevas tendencias en el mercado laboral del <i>software</i> y los servicios informáticos en Argentina	
Jeremías Lachman, Andrés López y Sebastián Gómez Roca.....	81
Capacidades administrativas, uso de TIC e innovación de firmas argentinas	
Facundo Albornoz y Victoria Anauati.....	133
Transformación digital de las industrias culturales	
Paula Morel	177
Ecosistemas fintech. Crecimiento y desafíos	
Gustavo Marangoni	219

PRESENTACIÓN

Mariano Jabonero
Secretario General de la OEI

La transformación digital nos conduce a nuevas formas de trabajar, estudiar y relacionarnos que se han generalizado a partir de la pandemia de COVID-19, como consecuencia de las restricciones de movilidad y contacto social que todos y todas padecemos. El teletrabajo y la educación digital irrumpieron masivamente en los hogares; se transformaron las actividades económicas, con impacto en la producción, las cadenas de valor y el comercio; y los gobiernos se esforzaron por acelerar sus procesos de digitalización. Esta nueva realidad puso de manifiesto los condicionantes estructurales, las grandes carencias y las apremiantes demandas que enfrentan algunas partes del mundo para llevar adelante estos procesos, que son una herramienta central para la economía del conocimiento. Al mismo tiempo en que se agudizó la demanda de perfiles tecnológicos, se generaron dificultades de inserción laboral para otros trabajadores y se evidenció la inaplicabilidad de algunos marcos reglamentarios al intensificarse los riesgos de seguridad y privacidad.

5

Aunque es evidente el potencial de las nuevas tecnologías para brindar acceso a la educación, la salud, las finanzas y la cultura, la falta de disponibilidad y de acceso a infraestructuras y servicios de comunicaciones puede ahondar también las inequidades sociales y

económicas ya existentes. Muchos de los países iberoamericanos enfrentan dificultades para mejorar sus sistemas de innovación, sufren falta de presupuesto y de continuidad de las políticas públicas y muestran una gran dependencia de empresas extranjeras para impulsar proyectos de digitalización. Fomentar la investigación y el desarrollo en áreas relacionadas con la transformación digital e impulsar la integración de los sistemas de innovación es clave para que nuestras sociedades puedan incorporarse plenamente y beneficiarse de los procesos que se están dando de forma acelerada a nivel mundial.

Junto a lo anteriormente descrito, se anuncian riesgos asociados a esta expansiva digitalización, en especial con la irrupción de la llamada “Inteligencia artificial”, lo que obliga a los gobiernos a definir y aprobar marcos regulatorios que aseguren la libertad, intimidad y seguridad de las personas y las instituciones.

6 Con el desafío de apoyar el impulso de la digitalización en un contexto cambiante y acelerado, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) lanzó en 2023 su programa regional de transformación digital en educación. La aplicación de las capacidades digitales a los procesos de enseñanza y aprendizaje resulta vital para avanzar -en el marco de un futuro que se presenta incierto en términos económicos, políticos y sociales- hacia mejores oportunidades para los y las habitantes de Iberoamérica.

Sabemos que la transformación digital tiene, más allá del campo educativo, otras aristas relevantes. Este libro busca dar cobertura al análisis de las capacidades específicas de la región en materia de digitalización, con el propósito de aprovechar las oportunidades que la economía del conocimiento está abriendo en el presente, así como las que se pueden presentar en el mediano y largo plazo.

Entendiendo la necesidad de Iberoamérica por contar con información abundante y precisa, que facilite tanto la toma de decisiones como el diseño y el monitoreo de políticas implementadas, el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI viene dando pasos importantes para crear un conjunto de indicadores que permitan medir, de manera homogénea y con acento en la comparabilidad, el fenómeno de la transformación digital. Esto

requiere comprender adecuadamente el objeto de estudio y también alcanzar acuerdos sobre qué indicadores son los más relevantes.

Para contar con una comprensión detallada de los factores centrales de la digitalización en la región, hemos apelado a la colaboración de diferentes actores como empresarios, diseñadores de políticas públicas, autoridades, instituciones de I+D, entes reguladores de las comunicaciones, universidades y gremios. El diálogo ha estado orientado a explorar qué factores y condiciones favorecen la transformación digital en términos de innovación, productividad, competitividad y creación de nuevos empleos. Se consideraron cuestiones como las habilidades requeridas para esos nuevos trabajos en tecnología, la planificación de la generación de talento con perfil tecnológico, la articulación entre el ámbito académico y el productivo, y las estrategias de formación profesional. También se ha discutido acerca de los problemas y las perspectivas del sector tecnológico, y los obstáculos y riesgos asociados a este proceso.

Como resultado de esta primera etapa, junto a expertos del sector público y privado, hemos llevado adelante la elaboración de seis informes en áreas específicas. Este libro recoge esos aportes y les da forma de capítulos. Los lectores podrán acceder a un panorama regional sobre los indicadores ya existentes en materia de transformación digital, así como también informarse acerca de los proyectos de medición de la economía digital que se están desarrollando en América Latina, el efecto provocado por la digitalización en el campo de los recursos humanos en el sector del software, el uso de TIC en empresas innovadoras, el impacto que las tecnologías están ejerciendo en el seno de las industrias culturales, el crecimiento de las Fintech y su influjo sobre las cadenas de valor.

Con esta nueva línea de trabajo, damos un paso más en la misión que la OEI lleva décadas impulsando en Iberoamérica: ayudar a fortalecer los sistemas educativos, científicos, sociales y económicos de nuestros países, y consolidar en ellos sociedades más igualitarias, justas y cohesionadas, con ciudadanías activas, inclusivas y comprometidas con las demandas de derechos y la corresponsabilidad que exigen las nuevas democracias. Este trabajo viene a sistematizar y dar fortaleza a la línea de trabajo ya iniciada sobre digitalización, anunciando una expectativa de futuro en la que se someterá al Consejo Directivo de la

OEI, para su aprobación, un gran proyecto de transformación e impulso digital que vertebré la acción programática de la OEI en sus tres áreas misionales: educación -en todos sus niveles y modalidades-, ciencia y cultura.

INTRODUCCIÓN

Luis Scasso
Director OEI Argentina

En el marco de la economía del conocimiento, que en los últimos años ha impulsado el uso intensivo de tecnologías y la aplicación del conocimiento humano para agregar valor a todos los sectores de la actividad económica global, la transformación digital abre un mundo de oportunidades para aquellos países que sepan aprovecharlas. La innovación tiene un gran potencial para brindar mayor acceso a la educación y la cultura, facilitar la provisión de servicios de salud y otros servicios públicos, e impactar positivamente en el mercado de trabajo, la producción, las cadenas de valor y el comercio.

9

Sin embargo, no todos los países cuentan con las condiciones necesarias para llevar adelante una transformación exitosa. A pesar de las fortalezas que las tecnologías ofrecen a la mejora de la vida humana, la falta de infraestructuras y servicios adecuados puede profundizar aún más las diferencias actuales entre países y regiones. Aunque la demanda de perfiles tecnológicos aumenta, muchos trabajadores carecen de competencias específicas para insertarse en el nuevo mundo laboral y ciertos marcos regulatorios resultan insuficientes para garantizar la seguridad y la privacidad de los datos recopilados.

El Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) se ha propuesto identificar y abordar los temas prioritarios de la digitalización a partir de la creación de un conjunto de indicadores que midan el fenómeno de manera homogénea y comparable. Determinar qué información resulta relevante para diseñar políticas que faciliten la toma de decisiones a nivel iberoamericano requiere de una comprensión extensiva del objeto de estudio. Para ello, el OCTS colabora con empresarios, autoridades, instituciones de I+D, entes reguladores de las comunicaciones, universidades y gremios, en la consolidación de un espacio enfocado en examinar las problemáticas del presente y las perspectivas del futuro en la materia.

10

En los últimos años, Argentina ha identificado al sector de la economía del conocimiento como un eje clave para multiplicar el empleo altamente calificado, impactar de modo transversal en otras industrias, lograr un alcance federal, contribuir al aumento de las exportaciones y favorecer la competitividad global. En este sentido, en el ámbito legislativo se ha avanzado al concretar herramientas de incentivo y promoción al sector, tanto a partir del Régimen de Promoción de la Industria del Software (Ley 25.922) de 2004 como a través del Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento (Ley 27.506), sancionado en 2019.

Según datos oficiales, entre 2020 y 2022, periodo en el que coinciden la pandemia de COVID-19 y la creación del régimen mencionado, el empleo privado registrado en servicios basados en conocimiento (SBC) creció un 17%, alcanzando los 486.700 trabajadores (casi 1,3 millones si se considera el total de puestos de trabajo). Se trata de la cifra más alta hasta el momento, frente al aumento del 7,6% en toda la economía. Además, los salarios de estas actividades fueron 28,1% más altos que el salario promedio del resto de la economía argentina en 2022.

Las empresas dedicadas al sector son, al día de hoy, 43.240. En 2022, Argentina aumentó sus exportaciones de SBC en un 19,6% interanual, alcanzando una participación de 7,6% en el total de ventas hacia el exterior del país. En América Latina, nuestro país es el segundo exportador de SBC detrás de Brasil y tiene todavía un gran margen de desarrollo gracias a su mano de obra con altos niveles de calificación

y un marco regulatorio que establece incentivos a las inversiones y exportaciones del sector.

Con la intención de comprender cuáles son las condiciones que favorecen el desarrollo del sector, así como las dificultades a las que se enfrenta, este libro aborda diferentes cuestiones: los efectos provocados por la digitalización en el campo de los recursos humanos en el sector del software, el uso de TIC en empresas innovadoras, el impacto que las tecnologías están ejerciendo en el seno de las industrias culturales, el crecimiento de las Fintech y su influjo sobre las cadenas de valor.

La publicación cuenta además con un panorama regional sobre los indicadores existentes en materia de transformación digital y los proyectos de medición de la economía digital que se están desarrollando en América Latina. Confiamos que estos contenidos servirán de puntapié inicial para que la OEI pueda colaborar con la región en la adaptación a una nueva era que, a medida que la tecnología gana espacio a nivel global y se multiplica la disponibilidad de datos, nos lleve a construir una Iberoamérica con desarrollo pleno, democracias cada vez más firmes y un bienestar que pueda ser disfrutado por todas las personas que componen nuestras sociedades.

EL PANORAMA DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN IBEROAMÉRICA

**Rodolfo Barrere, Laura Trama,
Agustina Cattáneo y Juan Pablo Sokil**
Observatorio Iberoamericano de la Ciencia,
la Tecnología y la Sociedad

Introducción

13

A partir de 2022, el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) comenzó a trabajar en el armado de un espacio de reflexión sobre las capacidades con las que cuentan los países de la región para aprovechar las oportunidades de crecimiento asociadas a los procesos de digitalización. En esta primera instancia, el grupo de trabajo se conformó con especialistas en el tema de Argentina y contó con la participación de representantes de organismos públicos, instituciones académicas y de I+D, representantes de las empresas y de los trabajadores. El objetivo principal del proyecto es monitorear los procesos de transformación digital en Iberoamérica, con el objeto de construir información estratégica para la formulación de políticas públicas de mediano y largo plazo. Más específicamente, se trabajó sobre el análisis de la información disponible acerca de la capacidad para garantizar la conectividad y el uso equitativo de las tecnologías a todos los ciudadanos; las condiciones con las que cuentan las empresas para crecer y generar mayor innovación, productividad y nuevos empleos y las capacidades y habilidades con las que cuentan los trabajadores para desempeñarse en los nuevos contextos laborales

y los nuevos desafíos que enfrentan. Los artículos que componen esta publicación en gran medida resumen el trabajo realizado hasta el momento.

Parte del proyecto consistió en la recopilación de los indicadores disponibles a nivel iberoamericano sobre distintos aspectos de la transformación digital partiendo de la base del modelo Going Digital de la OCDE. Este modelo cuenta con 44 indicadores que refieren a siete dimensiones de la transformación digital. Estas dimensiones o pilares refieren a:

- El acceso a infraestructuras y servicios de comunicación y datos que apuntalan la transformación digital (banda ancha, M2M, banda ancha móvil, por habitantes, por hogares, empresas, 4G, etc.).
- El uso efectivo de las tecnologías digitales y los datos por parte de la gente, las empresas y los gobiernos (usuarios de internet, compras y ventas digitales, presencia en la Web, nube, etc.).
- La innovación que expande las fronteras de lo posible en la era digital e impulsa la creación de empleos, la productividad y el crecimiento sustentable (inversión en TIC, gastos en I+D, inversión de capital de riesgo, *startups*, patentes, etc.).
- El empleo vinculado a la transformación digital (trabajos intensivos en tareas TIC, empleo del sector, capacitación en el empleo, graduados en carreras afines, gasto en políticas de empleo).
- La sociedad y su relación con la tecnología (adultos mayores, hogares de bajos recursos, mujeres que programan, disparidad por género, trabajo remoto, alumnos con capacidades en ciencias, matemáticas y lectura en pruebas PISA, gobierno digital, desperdicio tecnológico).
- La confianza en el entorno digital (abuso de información personal, privacidad, desconfianza en la seguridad en el pago o en las políticas de cambios, seguridad y protección de datos, intercambio de datos de salud).

- La apertura del mercado a través de ver los cambios en la forma de competir, comerciar e invertir de las empresas que realizan las tecnologías digitales (comercio exterior, ventas digitales internacionales, servicios disponibles digitalmente, bienes y servicios TIC, valor agregado de servicios digitalmente intensivos en exportaciones, índice de la OCDE de restricción al comercio de los servicios digitales, índice de la OCDE de restricción regulatoria a la inversión externa directa).

La búsqueda a través de diferentes fuentes permitió contar con 19 indicadores que abordan la cobertura de la digitalización en la región, las publicaciones científicas relacionadas con ciencias de la computación, patentes de transformación digital, educación y comercio internacional para 22 países de América Latina y el Caribe y la Península Ibérica en los últimos diez años (2010-2020). Como parte de este trabajo se publicaron una serie de informes mostrando las particularidades de la transformación digital desde una perspectiva comparativa entre los países de la región.¹ Este artículo resume esos hallazgos a través de los indicadores recopilados.

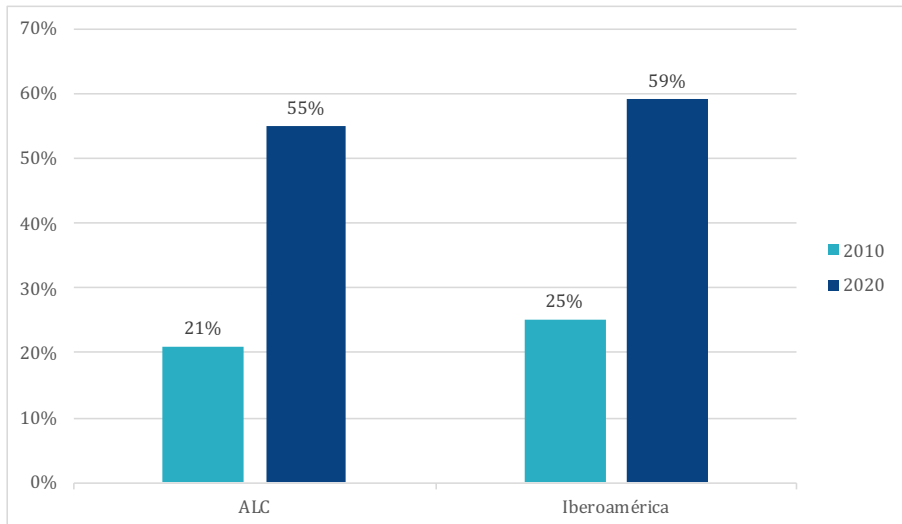
15

La transformación digital de Iberoamérica en números

En los últimos años, la región iberoamericana ha experimentado un proceso de gran crecimiento en el acceso a infraestructura y servicios de comunicaciones. La cantidad de hogares con acceso a banda ancha fija (DSL, cable, fibra o satélite) o móvil (de 256 kbps o más) se ha duplicado en apenas diez años. Pasó del 21% al 55% en América Latina y del 25% al 59% en Iberoamérica.

1. Los informes son “Con un desarrollo desigual, en los últimos diez años se duplicó el acceso a banda ancha en Iberoamérica” y “La investigación y el desarrollo son claves para la transformación digital de Iberoamérica y el desarrollo de la economía del conocimiento”, que forman parte de la serie de Informes de Coyuntura del Observatorio. Disponibles en: observatorioicts.oei.org.ar/category/archivo-documental/informes-de-coyuntura/.

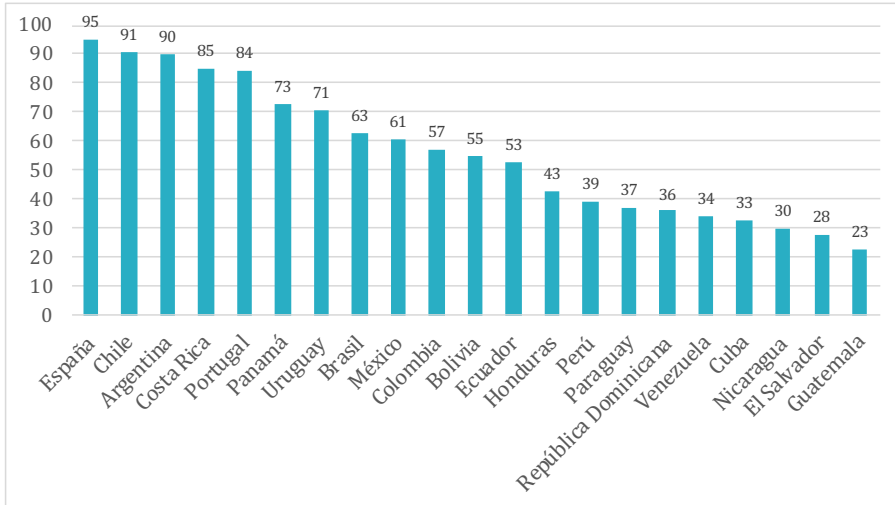
Gráfico 1. Porcentaje de hogares con acceso a banda ancha en América Latina



16

Sin embargo, el porcentaje de hogares con acceso a estas tecnologías varía considerablemente entre países, lo que da cuenta de un panorama muy heterogéneo en la región. España, Chile, Costa Rica, Argentina y Portugal son los países en los que el acceso a Internet es más universal, con más del 80% de los hogares con la posibilidad de conectarse.

Gráfico 2. Proporción de hogares con acceso a internet en países de ALC (2020 o último dato disponible)

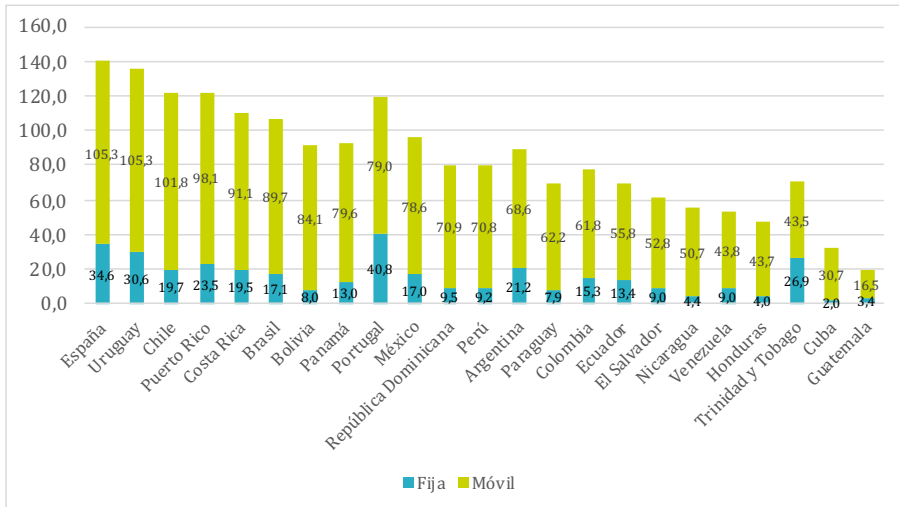


Es importante tener en cuenta que si analizamos estos valores según se trate de zonas urbanas o rurales observamos que el acceso a banda ancha es mucho menor en zonas rurales. Esto resulta problemático teniendo en cuenta la magnitud que tiene la población rural en muchos de estos países.

17

Además, los datos recopilados muestran una mayor relevancia de la conexión móvil en relación a la conexión fija. En el siguiente cuadro se muestran los valores de la cantidad de suscripciones cada 100 habitantes según el tipo de conexión en cada país.

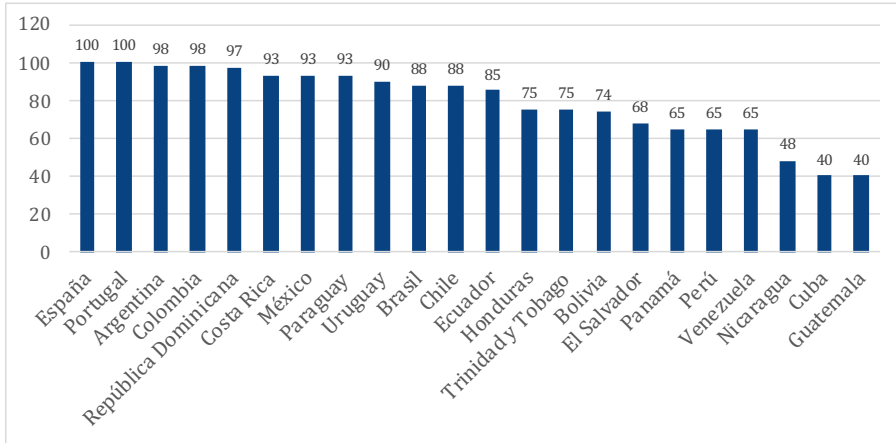
Gráfico 3. Suscripciones de banda ancha cada 100 habitantes según tipo de conexión



18

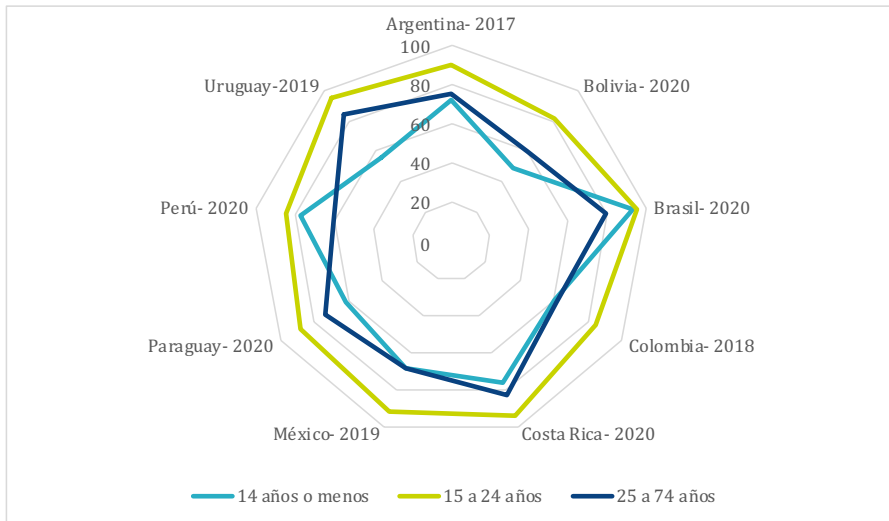
En el mismo sentido, y teniendo en cuenta el peso del acceso a Internet a través de banda ancha móvil, resulta importante disponer de tecnologías de alta velocidad que permitan el uso efectivo de muchas tecnologías teniendo en cuenta que el salto de calidad entre tecnologías 3G, 4G y 5G es notorio. En la actualidad, el porcentaje de población que habita en zonas cubiertas por antenas de 4G es muy alta, superior al 80%, y con tendencia a estabilizarse luego de un acelerado crecimiento entre 2015 y 2017.

Gráfico 4. Porcentaje de población que habita en zonas con cobertura 4G según país (2020)



Sin embargo, nuevamente existen enormes diferencias entre los países: algunos con cobertura casi universal del servicio 4G y otros con valores muy bajos. En el **Gráfico 4** vemos que la cobertura 4G es total en países como España y Portugal y con niveles superiores al 90% en los casos de Argentina, Colombia, República Dominicana, Costa Rica, México, Paraguay y Uruguay. En contraposición, menos del 50% de la población de Nicaragua, Cuba y Guatemala habita en zonas que cuentan con esta tecnología.

Gráfico 5. Uso de internet individual según rango etario por país



20

Además, el uso de internet varía mucho según la edad de la población. En el **Gráfico 5** vemos que su uso es menor entre los adultos mayores en todos los países, y en México y Perú esta tendencia es más fuerte que en el resto de los casos. Por el contrario, en Uruguay, donde el 86% de la población utiliza Internet, su uso es más extendido entre personas adultas. Brasil, por su parte, presenta un uso más extendido entre la población más joven: mientras que el 81% de la población total utiliza internet, el 96% de las personas de hasta 14 años lo hacen.

Otra dimensión clave a tener en cuenta a la hora de pensar el posicionamiento de los países de la región en relación al proceso global de transformación digital se vincula a la capacidad innovadora con la que cuentan. Entre las actividades que conducen a la generación de productos y procesos novedosos se encuentra la investigación. Por ello, a través del análisis de los artículos publicados por revistas científicas internacionales en ciencias de la computación podemos aproximarnos al conocimiento de las capacidades y potencial con el que cuentan los países de la región en esta disciplina clave para la transformación digital en todos los sectores.

Para hacerlo, se trabajó con información de publicaciones científicas pertenecientes a la categoría “Ciencias de la computación” registradas

en la base de datos SCOPUS, que recoge los documentos publicados por más de 35.000 revistas internacionales en todas las áreas de la ciencia.

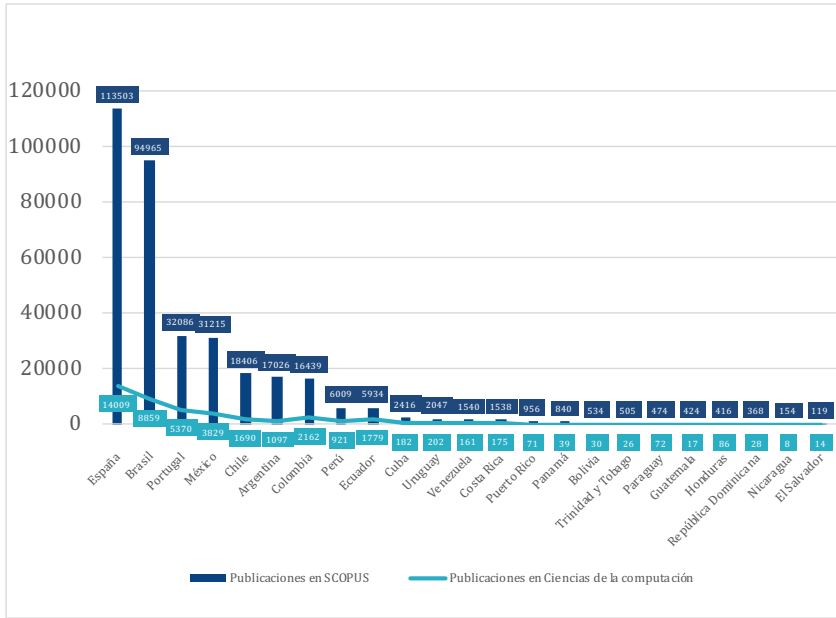
Los resultados nos muestran que el país con mayor producción de Iberoamérica es España, con 140.009 artículos publicados en 2020. El segundo lugar lo ocupa Brasil con 8.859, seguido por Portugal con 5.370. En cuarto y quinto lugar aparecen México y Colombia, respectivamente. Es interesante señalar que Ecuador se ubica en sexto lugar con 1.779 artículos mientras que en el total de la producción iberoamericana aparece en el puesto 9, lo que demuestra un alto nivel de especialización en el tema.

La ventaja relativa de Ecuador se explica por un fuerte crecimiento de la producción en ciencias de la computación en relación al crecimiento de su producción total. En 2010, sólo el 7% de su producción se publicó en revistas del área, mientras que en 2020 esa participación creció al 30%.

En ese mismo año, la especialización en ciencias de la computación en el total iberoamericano se mantuvo en torno al 11%. Por encima de ese valor se destacan Portugal, con 17% en 2020, y Colombia, España y México, con valores cercanos al 12%.

21

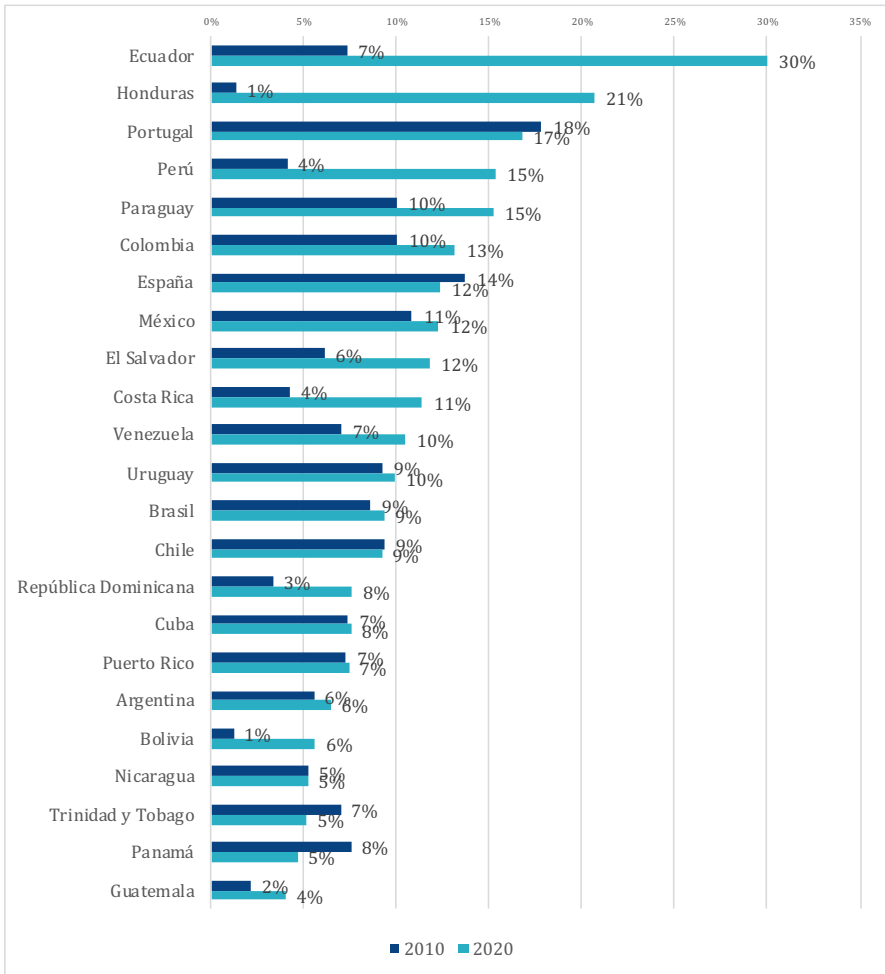
Gráfico 6. Cantidad de publicaciones en Scopus por país (2020)



22

Por el contrario, en otros países de importante producción científica a nivel regional, como Brasil y Chile, las ciencias de la computación tienen una participación del 9% en el total de sus publicaciones. En Argentina, el nivel de especialización es aún menor: apenas ronda el 6%.

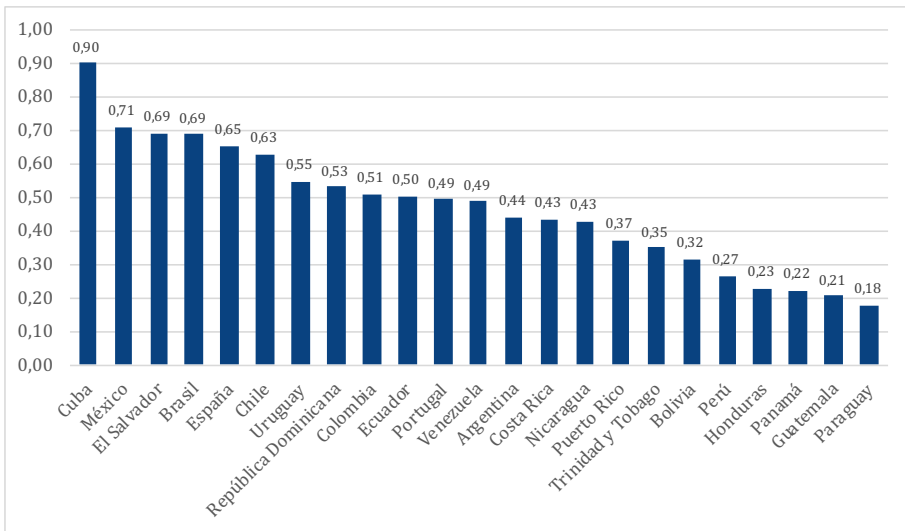
Gráfico 7. Participación de las ciencias de la computación en el total de producción científica (2010 y 2020)



Las citas de las publicaciones de cada país son un indicador del impacto que esos artículos han tenido en la comunidad científica. Para observar el peso de la especialidad en ciencias de la computación se construyó un ratio entre el promedio de citas en las publicaciones de ciencias de la computación y el promedio de las publicaciones totales (**Gráfico 8**). Si el resultado supera la unidad, indica que las publicaciones de ciencias de la computación son más citadas que el resto.

De acuerdo a los resultados del **Gráfico 8** vemos que ese nivel de especialización no se observa en ninguno de los países de la región, aunque se aprecian diferentes niveles de desarrollo del campo de ciencias de la computación por país.

Gráfico 8. Ratio entre las citas de publicaciones de ciencias de la computación y las del total de la producción científica (2020)



24

Aunque con una producción total relativamente baja, Cuba se destaca con un ratio de 0,90 entre las citas de artículos de ciencias de la computación y las del total de los artículos de ese país. México aparece en el segundo lugar, con 0,71. Brasil, España y Chile presentan valores de entre 0,69 y 0,63. Portugal y Argentina, en cambio, muestran valores de entre 0,49 y 0,44.

De la misma manera que las publicaciones científicas son una fuente adecuada para dar cuenta de la investigación, las patentes de invención pueden ser utilizadas como huella del desarrollo tecnológico. Para analizarlo se construyó una estrategia de búsqueda a partir del documento de trabajo de OCDE: *ICT: A new taxonomy based on the international patent classification*, con la posibilidad de obtener

detalles sobre 13 áreas de la transformación digital. A partir de estas definiciones, se analizó el patentamiento de los países iberoamericanos mediante el convenio PCT de la OMPI.

Los resultados obtenidos se muestran en el **Gráfico 9**, donde se observa que en 2020 se han solicitado más de 80.000 patentes a nivel mundial relacionadas con la transformación digital; es decir, un 34% del total de las patentes solicitadas. Se trata de un área en expansión, ya que en 2010 este tipo de patentes equivalía al 30% de las patentes totales.

En Iberoamérica, la importancia relativa de las patentes en transformación digital es mucho más restringida: en 2020 se solicitaron sólo 278, de acuerdo al **Gráfico 10**. El patentamiento en estas áreas viene descendiendo desde 2010, cuando se solicitaron 386 patentes. Sin embargo, el decrecimiento fue similar al del total, manteniéndose el porcentaje de participación del área en torno al 10%.

Gráfico 9. Patentamiento a nivel mundial y vinculado a transformación digital (2010 y 2020)

25

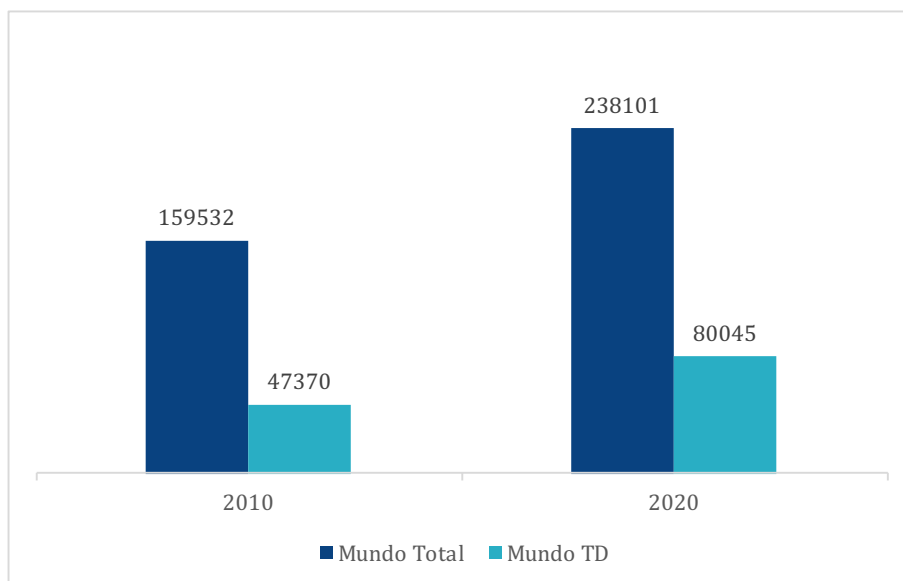
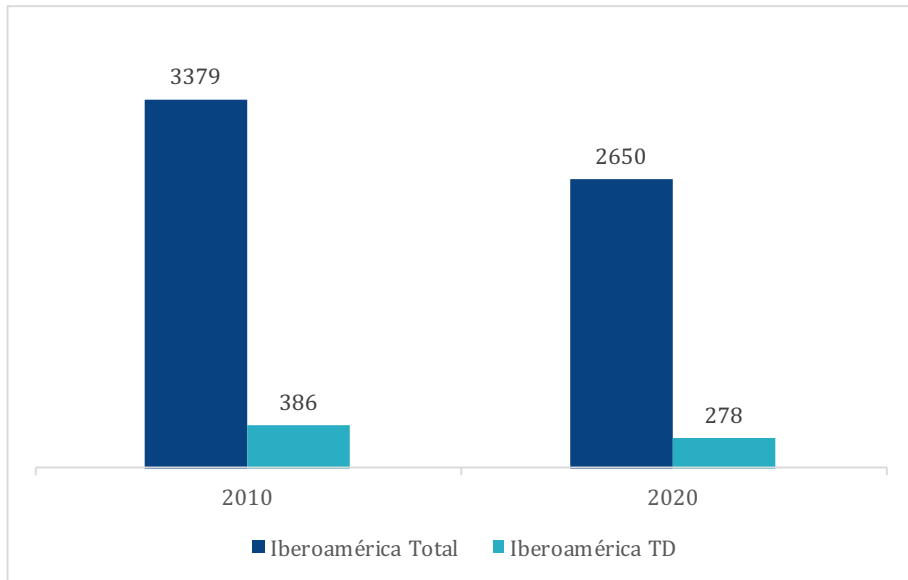


Gráfico 10. Patentamiento en Iberoamérica y vinculado a transformación digital (2010 y 2020)

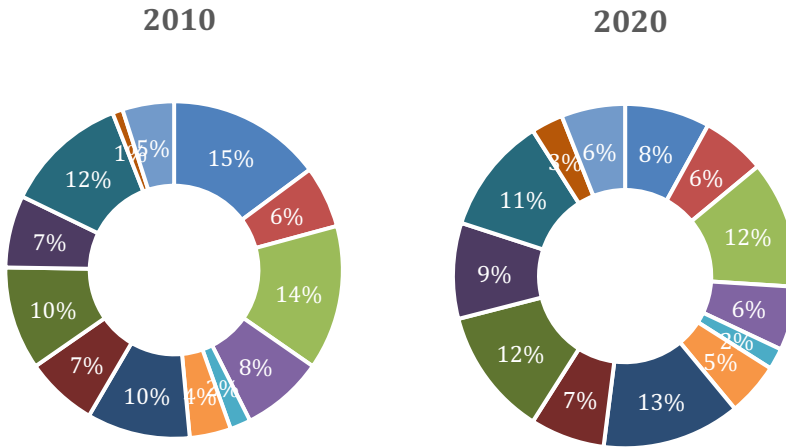


26

En 2020, el país iberoamericano con más patentes solicitadas fue España, con 153, seguido por Brasil con 100 y Portugal con 46. México acumuló 30, mientras que los titulares tanto de Chile como de Colombia presentaron 20 patentes cada uno. El mismo año, con una cantidad menor, los titulares argentinos solicitaron cuatro patentes.

Si analizamos los datos de patentes según área temática representados en el **Gráfico 11** vemos que en el total de patentes de titulares iberoamericanos se destaca el área de análisis de información de gran capacidad, por su volumen (13%) y su tasa de crecimiento desde 2010. Otras áreas de importancia son las de seguridad y de interfaces humanas, ambas con el 12%.

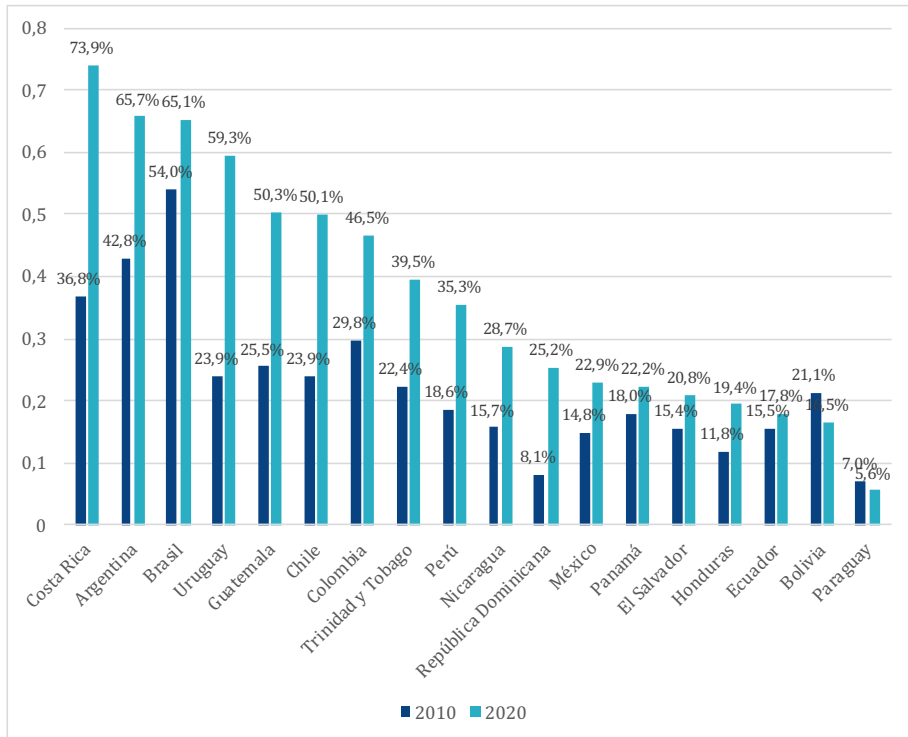
Gráfico 11. Distribución de patentes sobre transformación digital según área temática en Iberoamérica (2010 y 2020)



1. Redes de Alta Velocidad
2. Comunicaciones Moviles
3. Seguridad
4. Sensores y dispositivos de Redes
5. Computación de alta velocidad
6. Almacenamiento de gran capacidad y alta velocidad
7. Analisis de grandes volúmenes de información
8. Comprension del significado y conocimiento
9. Interfase Humana
10. Tecnologías de sonido e imagen
11. Dispositivos de comunicación
12. Medición Electrónica
13. Otros

Por último, resulta relevante ver el panorama de los países de la región en relación al comercio internacional de servicios digitales. En este caso se consideran como servicios digitales todos aquellos que pueden ser enviados a través de tecnología de telecomunicaciones e información (incluidos servicios de venta, marketing, financieros, profesionales, educación, entre otros). Si observamos el **Gráfico 12** vemos que casi todos los países de la región han incrementado en los últimos diez años el peso que tienen los servicios digitales en relación al total de servicios exportados.

Gráfico 12. Comercio internacional de servicios digitales (2010 y 2020)



28

Si bien este crecimiento es significativo, el conjunto de países de la región representa una pequeña participación dentro del total mundial (apenas el 1,7%). Por el contrario, el mayor aporte ocurre en Europa, que concentra más del 50% del comercio internacional de servicios digitales (liderado por el Reino Unido con 9,2%), seguido de Irlanda y Alemania. En América se destaca Brasil con 0,56, seguido de Argentina con 0,181 y Costa Rica con 0,168.

Comentarios finales

Los datos disponibles hasta el momento, nos brindan un panorama parcial sobre algunas de las dimensiones necesarias para comprender el nivel de desarrollo del proceso de transformación digital que se lleva adelante. Si bien en los países que forman parte de Iberoamérica las

condiciones de posibilidad para la transformación digital han crecido, aún persisten brechas muy grandes al interior de la región. Como ejemplo de ello, si bien la posibilidad de conectarse a Internet a través de banda ancha fija o móvil en los hogares de América Latina y el Caribe e Iberoamérica se ha duplicado en los últimos diez años, aún existe una proporción muy alta de hogares que no cuenta con acceso a internet (45% para ALC y 41% para Iberoamérica). El panorama es incluso más heterogéneo al analizar la situación en los distintos países, teniendo en cuenta que en ocho países de la región más del 60% de los hogares no cuenta con dicha posibilidad. Algo similar sucede con el porcentaje de habitantes que reside en zonas con cobertura 4G: mientras que en España y Portugal la cobertura es universal y más del 90% de la población de Argentina, Colombia, República Dominicana, Costa Rica, México, Paraguay y Uruguay reside en zonas con cobertura, menos del 50% de la población de Nicaragua, Cuba y Guatemala tiene acceso a conexión 4G.

Por otra parte, si nos basamos en el análisis de las huellas de la investigación y el desarrollo a través de los datos de publicaciones científicas y patentes vemos que el nivel de producción científica en ciencias de la computación, una disciplina clave para el desarrollo de la transformación digital, ha crecido significativamente en los últimos diez años. El ritmo de crecimiento de las publicaciones en esta disciplina superó al del total de las ramas, representando en 2020 alrededor del 11% del total de publicaciones de los países iberoamericanos. Sin embargo, con excepción de Ecuador, con un 30% de su producción científica relacionada a ciencias de la computación, no se observa un alto nivel de especialización. De manera similar a lo que sucede con el patentamiento en otras áreas, la importancia relativa de las patentes en Iberoamérica es mucho menor. En 2020 se solicitaron 278 patentes vinculadas a la transformación digital por el conjunto de países iberoamericanos, un número menor al registrado diez años atrás.

Este primer ejercicio de recopilación de datos nos muestra que aún queda mucho trabajo por hacer para que las condiciones de posibilidad de la transformación digital estén presentes en todos los países de la región y sus efectos beneficien a la población en su conjunto. Al mismo tiempo, vemos que la información disponible y comparable a nivel internacional resulta insuficiente si quisiéramos analizar la totalidad de las dimensiones que hacen al proceso de la transformación digital

y sus particularidades en los países iberoamericanos. Esto nos invita a reflexionar sobre qué otro tipo de información sería útil construir para conocer y poder tomar decisiones en materia de políticas que aceleren este proceso en la región.

ECONOMÍA DIGITAL EN MÉXICO Y ARGENTINA: ESTIMACIÓN DE INDICADORES PARA EL SECTOR INFORMACIÓN DIGITAL

Andrés Rabosto
CIECTI

Introducción

31

En este documento se presenta una propuesta alternativa para estimar indicadores de Economía Digital, definida en función de las características que la información digital posee como producto económico. Luego de una breve revisión de las definiciones de economía digital más difundidas, se presenta la definición de Sector Información Digital (SID) como el conjunto de unidades productivas cuyo *output* principal son bienes y servicios digitales, entendiendo por ello a los bienes y servicios constituidos enteramente por información digital. A continuación se delimitan las actividades económicas comprendidas por el SID y se realizan estimaciones del Valor Agregado Bruto generado por el mismo en Argentina y México en base a las fuentes de información pública disponibles de ambos países. Luego se estima la participación del empleo del Sector Información Digital en el total del empleo y la productividad laboral del Sector Información Digital relativa a la productividad laboral del sector privado no agrícola en ambos países.

El enfoque adoptado en este trabajo tiene puntos de contacto con diversas propuestas teóricas y metodológicas, como las estimaciones

sobre la llamada “economía del conocimiento” o de “servicios basados en conocimiento”, las estimaciones de “Sector TIC” (Tecnologías de la Información y de la Comunicación), las “Cuenta Satélite de Economía Digital”, la medición del “comercio electrónico”, y las clasificaciones de “intensidad digital sectorial”. Estos enfoques son reseñados brevemente en la **Sección 1**, junto con la identificación de las limitaciones que los mismos presentan para los objetivos de este estudio. El enfoque aquí adoptado se diferencia de éstos por la definición conceptual y operacional del universo de estudio y el criterio adoptado para establecer la demarcación de las actividades.

En la **Sección 2** se argumenta brevemente sobre la relevancia de considerar las características de la información digital como producto económico y se define al Sector Información Digital, objeto de este trabajo. En la **Sección 3** se delimitan las actividades económicas comprendidas en el Sector Información Digital en base a los clasificadores de actividad utilizados por las estadísticas de ambos países: el CLANAE 2010 en base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU rev. 4) para Argentina y el Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte (NAICS) para México.

32

En la **Sección 4** se expone brevemente la metodología y las fuentes de datos empleadas en la estimación del Valor Agregado Bruto, el empleo y la productividad del Sector Información Digital en los casos de Argentina y México.

En la **Sección 5** se reseñan algunas discusiones metodológicas sobre los problemas planteados en la medición de la economía digital dentro del marco de las cuentas nacionales, como los productos digitales sin precio ni intercambios de mercado, los problemas de imputación y tratamiento de precios e índices de precios, la medición de la productividad, etcétera.

En la **Sección 6** se presentan los principales resultados de los indicadores del Sector Información Digital estimados para Argentina y México y se analizan brevemente.

Finalmente, en el **Anexo** se pueden consultar los cuadros de las series de Valor Agregado Bruto para el SID y sus subsectores (a precios corrientes, a precios constantes y en dólares corrientes) para los años

2010 a 2021 y a 4 dígitos de desagregación en el caso de México, y para los años 2010-2020 y a 3 dígitos en el caso de Argentina; y las series de empleo para los años 2010 a 2021 y a cuatro dígitos de desagregación en el caso de México, y para los años 2016-2020 y a tres dígitos en el caso de Argentina.

1. La economía digital

En los últimos años, la medición de la transformación digital en las sociedades, y particularmente de la economía digital, han ganado terreno y se han sido objeto de debate académico y de organismos internacionales con el fin de llegar a un marco común y a una posible estandarización de definiciones y métodos. Sin embargo, ante la inexistencia de un consenso, los esfuerzos de conceptualización, operacionalización y medición de agregados económicos asimilables a la economía digital por parte de diversos países y organismos internacionales son tan variados como incongruentes entre sí. Si bien el objetivo de este trabajo no es discutir estos diversos marcos de referencia, en este apartado ofrecemos una breve caracterización de las principales definiciones de conceptos afines a economía digital.

33

1.1. Economía del conocimiento

Si bien desde la década del '60 han surgido numerosas propuestas teóricas y metodológicas para interpretar y destacar las transformaciones económicas ocurridas entre finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI asociadas al ascenso de las tecnologías digitales, una de las nociones más difundidas es la de “economía del conocimiento” (Machlup, 1962) y, consecuentemente, la de “trabajadores del conocimiento” (OCDE, 1981; Cutcher-Gershenfeld, 2000; Nonaka y Takeuchi, 1999; Davenport y Prusak, 2001). A su vez, estas definiciones se encuentran en la raíz de las actuales delimitaciones de actividades denominadas usualmente como “servicios basados en conocimiento” (Desmarchelier, 2013).

La noción de economía del conocimiento intenta capturar las actividades económicas que requieren del conocimiento y la información como insumo decisivo del proceso productivo y, por tanto, tiene múltiples vinculaciones con la economía digital. Sin embargo, los usos de

este concepto son tan flexibles como controvertidos y es objeto de numerosas controversias de las que aquí nos interesa resaltar una: en la delimitación de actividades “intensivas en conocimiento” no se conceptualizan ni sistematizan los tipos de conocimiento que intervienen en los procesos productivos, como tampoco se consideran sus soportes (Zukerfeld, 2018), por lo que en la definición se terminan incluyendo actividades disímiles en sus propiedades económicas, legales y laborales que incluyen desde la Investigación y Desarrollo hasta la atención de salud y los deportes.

Como veremos en el próximo apartado, en este trabajo nos interesa ceñirnos a las actividades económicas que específicamente se objetivan en productos digitales, es decir, que su principal resultado es información digital. Para tal objetivo, es evidente que la definición de economía del conocimiento no resulta útil.

1.2. Sector TIC

34

Otra de las definiciones pioneras vinculadas a la economía digital es la de Sector TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación), cuyos orígenes pueden rastrearse en el clásico trabajo de Porat sobre la economía de la información (1977). La definición original y las estimaciones resultantes fueron propuestas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1981, 1997 y 2011) y retomadas por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2020), y se han convertido en el marco de referencia para gran parte de las definiciones y mediciones actuales de “economía digital”. En 1998, los países miembro de la OCDE acordaron definir el Sector TIC como una combinación de industrias manufacturera y de servicios que almacenan, transmiten y procesan información electrónicamente. Esta definición rompía la dicotomía tradicional entre las actividades manufactureras y de servicios ya que, por sus características, el Sector TIC se puede encontrar en ambas divisiones de la economía (Zabalza, 2002). Si bien la delimitación de actividades suele variar entre países u organismos, usualmente en su definición actual el sector TIC incluye las siguientes actividades:

- Fabricación de componentes electrónicos.
- Fabricación de ordenadores y equipos periféricos.

- Fabricación de equipos de telecomunicaciones.
- Fabricación de soportes magnéticos y ópticos.
- Comercio al por mayor de ordenadores, equipos y programas informáticos.
- Edición de videojuegos.
- Edición de otros programas informáticos.
- Telecomunicaciones por cable, inalámbricas y por satélite.
- Actividades de programación y de consultoría informática.
- Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática.
- Procesamiento de datos, hosting, portales web y actividades relacionadas.
- Reparación de ordenadores y equipos periféricos

35

Ahora bien, unas de las debilidades de este enfoque cuando se lo quiere aplicar a la medición de la economía digital es que en el mismo se agrupa la producción de algunos productos y servicios digitales (productos de software, edición de video juegos, servicios de información, bases de datos, etc.) junto con la producción de bienes y servicios de soporte físico (fabricación y reparación de equipos electrónicos, telecomunicaciones, etc.). Como veremos, estos presentan propiedades económicas, regulaciones jurídicas y procesos productivos disímiles a los productos digitales. Por otro lado, la definición clásica de sector TIC excluye diversos productos digitales no relacionados directamente con la informática. Por ejemplo, las industrias de imagen y sonido, entre otras. De este modo, la definición de Sector TIC implica diversos sesgos para los objetivos de este trabajo: por un lado, incluye actividades que no se objetivan en productos digitales y, por otro, excluye otras que sí lo hacen.

1.3. Cuenta Satélite de Economía Digital del BEA

El Bureau of Economic Analysis (BEA), organismo oficial de estadísticas económicas de Estados Unidos, realiza desde 2018 una estimación de la Cuenta Satélite de la Economía Digital de Estados Unidos. Allí se estiman las contribuciones de la economía digital a la economía estadounidense en general. Las medidas incluyen estimaciones de la producción bruta, el valor agregado, el empleo y la productividad de la economía digital desde 1997. En lo que respecta a la definición, según el BEA existe una gran superposición entre el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la economía digital. Por ello, “el BEA utiliza el Sector TIC como punto de partida para medir la economía digital” (Barefoot et al., 2019). Por otro lado, para identificar los bienes y servicios adicionales de la economía digital, BEA se basó parcialmente en la experiencia y los documentos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) al respecto. En la definición actual, el BEA incluye en la economía digital:

- Infraestructura: los materiales físicos básicos y los arreglos organizativos que sustentan la existencia y el uso de las redes informáticas y la economía digital; principalmente bienes y servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).
- El comercio electrónico, o la venta remota de bienes y servicios a través de redes informáticas.
- Servicios digitales con precio, o aquellos servicios relacionados con la informática y la comunicación y que se realizan a cambio de una tarifa a cargo del consumidor.
- Los servicios digitales federales que no son de defensa y están directamente relacionados con el apoyo a la economía digital.

De este modo, la definición de Economía Digital del BEA se trata, estrictamente, de una ampliación de la definición de Sector TIC y, para los fines de este trabajo, arrastra los mismos problemas que hemos mencionado respecto del mismo.

Como muestra, según el BEA la economía digital en EE.UU. representó en 2021 un 10,3% del Valor Agregado total de la economía. Ahora bien, un 32% del Valor Agregado de la economía digital correspondía a Infraestructuras y un 25% al comercio electrónico (BEA, 2022).

1.4. Medición del comercio electrónico en EE.UU. y México

Como hemos mencionado en el apartado anterior, la cuenta satélite de la Economía Digital del BEA incluye la estimación del valor agregado por el comercio electrónico. Para la estimación del mismo se contemplan los márgenes de la actividad (estimados como ventas menos costo) y las comisiones de las plataformas de venta. El volumen de transacciones se infiere a partir de encuestas anuales de comercialización, en la que se relevan los canales de venta.

Una variante de esta metodología es empleada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México para estimar el valor agregado por el comercio electrónico como paso inicial para avanzar en una estimación de la Economía Digital (INEGI, 2018). Según las estimaciones del INEGI, el comercio electrónico en México explicó en 2020, último año disponible de la estimación, un 5,8% del VAB total de la economía.

37

Tabla 1. Valor Agregado Bruto del Comercio Electrónico como % del PIB de México

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
3,0	3,4	3,6	4,1	4,6	4,9	5,8	5,8

Fuente: INEGI.

Si bien este punto ameritaría una larga discusión, la medición del comercio electrónico puede resultar un indicador extremadamente útil para caracterizar diversas dimensiones de la transformación digital de las sociedades pero, partiendo de un enfoque que define la economía digital en base al producto del proceso productivo –como veremos más adelante–, no resulta del todo claro la pertinencia de computar los

márgenes de la actividad comercial dentro del valor agregado generado por la economía digital ya que, estrictamente, se trata del margen de comercialización y no de un valor agregado por la actividad digital. Sí, en cambio, parece pertinente computar los ingresos de las plataformas de e-commerce, de donde brota parte del valor agregado generado por las mismas.

1.5. La clasificación de OCDE: del Sector TIC a la Intensidad Digital Sectorial

Uno de los trabajos más sistemáticos y relevantes acerca de la medición de la economía digital es el llevado a cabo por la OCDE, tanto en sus documentos metodológicos (OCDE, 2011, 2019 y 2020), como mediante la construcción de los indicadores Going Digital (OCDE, 2019), de donde surge una definición alternativa de Economía Digital, diferente de las estimaciones de Sector TIC reseñada previamente.

38

De acuerdo con la definición adoptada por la OCDE, “la Economía Digital abarca todas las actividades económicas que dependen o se benefician significativamente del uso de insumos digitales, lo cual incluye tecnologías digitales, infraestructura digital, servicios digitales y datos. Refiere a productores y consumidores, incluido el Sector Público, que utilizan estos insumos digitales en sus actividades económicas” (OCDE, 2020: 5). A su vez, la definición sostenida por la OCDE ha sido retomada por el G20 a través de su Grupo de Trabajo en Economía Digital, que en el encuentro de 2018 realizado en Argentina elaboró la “Caja de Herramientas para la medición de la Economía Digital”. Sin embargo, este documento del G20 no estableció lineamientos comunes para la medición del valor agregado por la economía digital, sino que recopiló indicadores referidos a la provisión de infraestructura, difusión de tecnologías, extensión de usuarios, entre otros (G20, 2018: 57).¹

1. En su referencia al valor agregado, el Grupo de Trabajo en Economía Digital considera el producto generado por la economía digital como equivalente a la sumatoria del valor agregado por las “industrias de la información”, lo cual incluye a una combinación entre actividades y divisiones tales como: productos de computación, electrónica y óptica; edición y actividades audiovisuales y de transmisión; telecomunicaciones; Tecnologías de Información y otros servicios informáticos; industrias de la información.

Sin embargo, esta definición conceptual de “economía digital” no está exenta de problemas para ser operacionalizada y medida a través de la suma del valor agregado, ya que en su sentido más literal las actividades que dependen o se benefician significativamente de insumos digitales son una porción muy amplia y creciente de la economía. La digitalización de procesos en la producción agropecuaria e industrial incluso habilitaría la extensión del concepto de economía digital a la mayor parte de los sectores económicos.

A su vez, la OCDE ha avanzado en una operacionalización de la economía digital dentro de sus indicadores Going Digital, que es coherente con la definición mencionada. Entre otros indicadores, para medir la transformación digital la OCDE estima, para sus países miembro, la participación en el valor agregado de los sectores de alta intensidad digital, el empleo en industrias de alta intensidad digital y la productividad de industrias de alta intensidad digital. Todos estos indicadores dependen de una tipología sectorial basada en el indicador de intensidad digital sectorial (Calvino et al., 2018). Sin embargo, del análisis de esta metodología se plantean dos debilidades: una de carácter contextual y otra de carácter metodológico en la que haremos foco.

39

Por un lado, una de las debilidades de la tipología radica en que se basa en características que los sectores presentan en un conjunto de naciones desarrolladas (Calvino et al., 2018), lo que podría conducir a potenciales distorsiones cuando se aplica a otras regiones.² Pero fundamentalmente la clasificación adoptada por la OCDE posee sesgos originados en la metodología del indicador, que define la intensidad digital sectorial a partir de un conjunto de indicadores. Entre las dimensiones que contempla dicha metodología, la intensidad digital se evalúa en función del uso de tecnologías digitales y el insumo del capital humano necesario para integrar la tecnología en la producción. Específicamente, el indicador de intensidad digital se basa en:

- El porcentaje de inversión en TIC sobre el total de la inversión sectorial, distinguiendo inversión en hardware y software.

2. Para la construcción del indicador se utilizan datos de Australia, Austria, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Reino Unido y Suecia (Calvino et al., 2018).

- El porcentaje de compras intermedias de TIC, equipos y software como porcentaje del total.
- Los especialistas en TIC como porcentaje del empleo sectorial.
- La cantidad de robots por mil empleados.
- El porcentaje de ventas *online*.

Como puede observarse, las dimensiones contempladas son pertinentes y relevantes para medir el peso de la información digital como insumo del proceso productivo, pero no contemplan en ningún caso a la información digital como producto. Esto puede conducir a sesgos y confusiones cuando se quiere arribar a una medición de la economía digital. Por ejemplo, en la clasificación resultante los sectores de alta intensidad digital mezclan industrias que producen bienes y servicios digitales con industrias que producen bienes y servicios de soporte físico (equipo de transporte, elaboración de productos electrónicos, etc.). Por otro lado, se excluyen sectores cuyo *output* es íntegramente digital (como las industrias de audio y video, que son clasificadas con intensidad digital media-alta).

40

2. La información digital como producto económico y el Sector Información Digital (SID)

Más allá de las importantes diferencias que existen en las definiciones reseñadas en el apartado anterior, a los fines de este trabajo todas comparten una característica común que resulta crucial: no se enfocan en las características de la información digital como *output* del proceso productivo y, como consecuencia, incluyen en sus definiciones diversos bienes y servicios de soporte físico.

Como ha sido mencionado en diversos trabajos, la información digital como producto posee particularidades notables que la distinguen del resto de los outputs de la economía (Zuckerfeld, 2010, 2013 y 2020; Rabosto y Segal, 2022). Entre las características distintivas se destacan: el hecho de ser replicables, esto es, luego de producida la primera unidad pueden reproducirse con costos marginales tendientes a cero; su desarrollo, producción, circulación y consumo ocurre

principalmente a través de internet y cada etapa se encuentra regida por distintos derechos de propiedad intelectual; los procesos productivos de bienes y servicios digitales poseen, entre otras particularidades, la potencialidad de realizarse en forma mayoritariamente (cuando no enteramente) remota, lo que vuelve al trabajo que los produce particularmente permeable al teletrabajo, la plataformización y la deslocalización.

Así, en estas definiciones y estimaciones mencionadas, el peso relativo del sector telecomunicaciones –o de la producción de hardware y equipos electrónicos– dentro de la economía digital es elevado. Según las estimaciones del grupo de trabajo del G20, si el valor agregado por el sector digital en la Argentina era algo superior a un 4% del PBI en 2011, más de la mitad de eso correspondía a telecomunicaciones. A la vez, en otros países con mayor tamaño de su sector digital en relación con su economía, como en el caso de Corea del Sur, donde ascendía al 13%, la producción de equipos de computación, electrónica y óptica representaba prácticamente la mitad. En definitiva, la agrupación de estas diversas industrias bajo un mismo sector digital parece tener poca capacidad para dar cuenta del tamaño de las actividades que se objetivan en productos específicamente digitales, que tienen un peso menor dentro del total. Por el contrario, la exclusión de industrias que están relacionadas con la economía digital por ser proveedoras de equipos e infraestructuras pero que no realizan productos digitales puede mostrar un panorama más preciso del sector.

41

Por ello, en este trabajo proponemos un criterio alternativo: medir la economía digital como la sumatoria del valor agregado generado por el conjunto de sectores cuyo principal *output* sean bienes y servicios constituidos íntegramente por información digital y a cuyo agrupamiento denominamos Sector Información Digital (SID) (Zukerfeld, 2010; Rabosto y Segal, 2022).

Para tal objetivo, parecería que lo más indicado es realizar una selección en base a clasificadores de productos. Sin embargo, se destacan aquí dos limitaciones: por un lado, los clasificadores de productos también muestran limitaciones para capturar la dimensión de actividades económicas de muy reciente desarrollo y que se encuentran en constante transformación. Por ejemplo, la Clasificación Central de Productos (CPC-ONU), que en su versión nº2 se utiliza para el Sistema

de Cuentas Nacionales 2008, no permite un abordaje comprensivo de varias de las actividades digitales. Como se señala en el *policy paper* elaborado por el personal del Fondo Monetario Internacional (FMI) sobre economía digital, algunos de los productos de las empresas-plataformas no están delimitados dentro de la CPC (FMI, 2018). Éste es el caso de los servicios de intermediación entre pares o de servicios de alojamiento en la nube, lo cual provoca que la actividad económica de algunas compañías contemple sólo algunos de sus productos. Por otro lado, las estadísticas publicadas por los organismos oficiales encargados de las cuentas nacionales de los diversos países no suelen publicar series de valor agregado en base a clasificadores de productos.

Frente a esto, en este trabajo proponemos una delimitación *ad hoc* de sectores cuyo principal *output* se presume es predominantemente digital, para realizar una estimación del Valor Agregado del Sector Información Digital (SID) en México y Argentina, según los clasificadores de actividad utilizados por ambos países.

3. Delimitación del Sector Información Digital en Argentina y México

42

Para la adaptación del concepto de Sector Información Digital (SID) a las fuentes estadísticas de Argentina se han seleccionado actividades económicas de acuerdo al criterio de clasificación CLANAE 2010, consistente con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión 4 (CIIU Rev. 4). Aunque sería deseable el uso de información al nivel de subclases (cinco dígitos de desagregación), la disponibilidad de datos ha limitado el análisis al nivel de grupos (tres dígitos). En los casos en que coexisten subclases que se encuentran dentro y fuera de la delimitación conceptual elegida para el análisis se ha adoptado un criterio de relevancia relativa, priorizando la inclusión del conjunto del grupo, salvo que éste presumiblemente contenga una mayor proporción de la/s subclase/s cuyo producto no sea predominantemente digital. Por ejemplo, se ha incluido el grupo 73.1 Servicios de publicidad, aunque incluya tanto a la creación y realización de campañas publicitarias como a la colocación de afiches en la vía pública dada la preeminencia de la primera sobre la segunda. Para la adaptación del concepto de Sector Información Digital (SID) a las fuentes estadísticas de México se ha seguido el mismo criterio, pero las actividades han sido seleccionadas

según el Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte (NAICS) a cuatro dígitos, en correspondencia con las actividades seleccionadas en el CLANAE en base a la CIIU 4.

De acuerdo con los criterios de clasificación establecidos, el listado de actividades económicas asimilables al sector información digital según el CLANAE en el caso de Argentina y según el NAICS en el caso de México, quedó conformado de la siguiente manera, agrupadas en categorías *ad hoc* creadas para la sistematización del SID en subsectores:

Tabla 2. Subsectores del SID según selección del CLANAE y NAICS

Subsector del SID	CLANAE 2010 a 3 dígitos	NAICS 2012 a 4 dígitos
Entretenimiento y cultura (EyC)	Edición Agencias de noticias y servicios de información ncp	Edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones
	Servicios de cinematografía	Industria filmica y del video
	Servicios de grabación de sonido y edición de música	Industria de sonido
	Emisión y retransmisión de radio	Transmisión de programas de radio y televisión
	Servicios de televisión	Producción de programación de canales para sistemas de televisión por cable o satelitales
	Servicios de diseño especializado	Diseño especializado
	Servicios de fotografía	

<p>Software y Servicios Informáticos (SSI)</p>	<p>Servicios de programación y consultoría informática y actividades conexas</p> <p>Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas; portales web</p>	<p>Edición de software y edición de software integrada con la reproducción</p> <p>Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados</p> <p>Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados</p> <p>Otros servicios de información</p>
<p>I+D</p>	<p>Investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y de las ciencias exactas y naturales</p> <p>Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias sociales y las humanidades</p>	<p>Servicios de investigación científica y desarrollo</p>
<p>Actividades Profesionales y Empresariales (PyE)</p>	<p>Servicios auxiliares a los servicios de seguros</p> <p>Servicios de contabilidad, auditoría y asesoría fiscal</p> <p>Servicios de asesoramiento, dirección y gestión empresarial</p> <p>Estudios de mercado, realización de encuestas de opinión pública</p> <p>Servicios de publicidad</p> <p>Servicios de <i>call center</i></p>	<p>Servicios relacionados con los seguros y las fianzas</p> <p>Servicios de contabilidad, auditoría y servicios relacionados</p> <p>Gestión Corporativa</p> <p>Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica</p> <p>Servicios de publicidad y actividades relacionadas</p> <p>Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias</p>

4. Debates pendientes

Las definiciones reseñadas de manera breve y esquemática en los apartados previos forman parte de una agenda más amplia de debate que incluso incluye la dirección en que se reforma el sistema de cuentas nacionales. Aquí no podemos más que mencionar algunos de los principales debates, pero esperamos poder abordar extensamente estos debates en futuros trabajos.

Respecto al diseño de las Cuentas Nacionales, en su 51º sesión anual, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas incluyó el tópico de la digitalización dentro de la lista de asuntos a considerar para el objetivo de actualización del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008, fijado para 2025.

Entre los desafíos metodológicos de esta agenda se encuentra el tratamiento de los bienes y servicios digitales de provisión gratuita y de los grandes volúmenes de información organizados bajo bases de datos, que para diversos autores ameritan una discusión sobre la actualidad de la frontera de producción (Mazzucato, 2019; Nakamura, Samuels y Soloveichik, 2017). Mientras que bajo el estándar actual estas actividades quedan delimitadas fuera de la frontera, su inclusión demandaría la imputación de un precio e implicaría la asignación de una contrapartida en la demanda y el ingreso. Por ejemplo, si los buscadores agregan valor sin una transacción de mercado de por medio, ¿deberían ser registrados como una transferencia de las empresas a los sectores que los utilizan? ¿Y el ingreso de estos se incrementaría *ceteris paribus*? Luego, ¿la transferencia de datos de los sectores usuarios a las empresas proveedoras de servicios, se valoraría en una magnitud semejante? De haber una diferencia entre ambas, ¿su signo sería positivo o negativo? De momento el debate parece inclinarse por mantener estos productos fuera de la frontera de producción (FMI, 2018), así como por la confección, en paralelo a las cuentas satélite, de matrices insumo-producto de la economía digital. De todos modos, también se debaten metodologías consistentes con las cuentas nacionales para la inclusión y estimaciones de los bienes y servicios digitales sin precio (Nakamura, Samuels & Soloveichik, 2017).

Sin ánimo de hacer una revisión exhaustiva sobre todos los problemas que las actividades económicas digitales presentan a los sistemas de cuentas nacionales, es importante mencionar algunos de los que merecen ser considerados por su alcance para el objetivo de este trabajo. Uno de ellos es el modo en que el dinamismo de los productos digitales pone en cuestión a los índices de precios. Dado que la estimación del producto a precios constantes y los índices de volumen requieren el ajuste por determinados índices de precios, para los bienes y servicios tecnológicos resulta complejo distinguir entre los incrementos de precio puros y aquellos que se deben a un cambio en la calidad de los bienes. A su vez, esta cuestión resulta amplificada cuando se pretende contemplar la aparición de nuevos bienes y servicios.

Otras discusiones relevantes refieren a la localización de las transacciones: el PBI define la agregación de valor como aquella que se produce dentro de una jurisdicción nacional y se demanda localmente o se exporta a otro país, pero con las transacciones digitales puede resultar poco claro dónde se alojan. Por otro lado, otras líneas de debate giran en torno a la medición del empleo y la productividad, que presentan serias dificultades para ser captadas correctamente en los productos digitales (Nicholson, 2020).

46

Más allá de las importantes diferencias que existen en las definiciones reseñadas en el apartado anterior, a los fines de este trabajo todas comparten una característica común que resulta crucial: no se enfocan en las características de la información digital como *output* del proceso productivo y, como consecuencia, incluyen en sus definiciones diversos bienes y servicios de soporte físico.

Como ha sido mencionado en diversos trabajos, la información digital como producto posee particularidades notables que la distinguen del resto de los outputs de la economía (Zukerfeld, 2010, 2013 y 2020; Rabosto y Segal, 2022). Entre las características distintivas se destacan: el hecho de ser replicables, esto es, luego de producida la primera unidad pueden reproducirse con costos marginales tendientes a cero; su desarrollo, producción, circulación y consumo ocurre principalmente a través de internet y cada etapa se encuentra regida por distintos derechos de propiedad intelectual; los procesos productivos de bienes y servicios digitales poseen, entre otras particularidades, la potencialidad de realizarse en forma mayoritariamente (cuando

no enteramente) remota, lo que vuelve al trabajo que los produce particularmente permeable al teletrabajo, la plataformización y la deslocalización.

Así, en estas definiciones y estimaciones mencionadas, el peso relativo del sector telecomunicaciones –o de la producción de hardware y equipos electrónicos– dentro de la economía digital es elevado. Según las estimaciones del grupo de trabajo del G20, si el valor agregado por el sector digital en la Argentina era algo superior a un 4% del PBI en 2011, más de la mitad de eso correspondía a telecomunicaciones. A la vez, en otros países con mayor tamaño de su sector digital en relación con su economía, como en el caso de Corea del Sur, donde ascendía al 13%, la producción de equipos de computación, electrónica y óptica representaba prácticamente la mitad. En definitiva, la agrupación de estas diversas industrias bajo un mismo sector digital parece tener poca capacidad para dar cuenta del tamaño de las actividades que se objetivan en productos específicamente digitales, que tienen un peso menor dentro del total. Por el contrario, la exclusión de industrias que están relacionadas con la economía digital por ser proveedoras de equipos e infraestructuras pero que no realizan productos digitales puede mostrar un panorama más preciso del sector.

47

Por ello, en este trabajo proponemos un criterio alternativo: medir la economía digital como la sumatoria del valor agregado generado por el conjunto de sectores cuyo principal *output* sean bienes y servicios constituidos íntegramente por información digital y a cuyo agrupamiento denominamos Sector Información Digital (SID) (Zukerfeld, 2010; Rabosto y Segal, 2022).

Para tal objetivo, parecería que lo más indicado es realizar una selección en base a clasificadores de productos. Sin embargo, se destacan aquí dos limitaciones: por un lado, los clasificadores de productos también muestran limitaciones para capturar la dimensión de actividades económicas de muy reciente desarrollo y que se encuentran en constante transformación. Por ejemplo, la Clasificación Central de Productos (CPC-ONU), que en su versión nº2 se utiliza para el Sistema de Cuentas Nacionales 2008, no permite un abordaje comprensivo de varias de las actividades digitales. Como se señala en el *policy paper* elaborado por el personal del Fondo Monetario Internacional (FMI) sobre economía digital, algunos de los productos de las empresas-

plataformas no están delimitados dentro de la CPC (FMI, 2018). Éste es el caso de los servicios de intermediación entre pares o de servicios de alojamiento en la nube, lo cual provoca que la actividad económica de algunas compañías contemple sólo algunos de sus productos. Por otro lado, las estadísticas publicadas por los organismos oficiales encargados de las cuentas nacionales de los diversos países no suelen publicar series de valor agregado en base a clasificadores de productos.

Frente a esto, en este trabajo proponemos una delimitación *ad hoc* de sectores cuyo principal *output* se presume es predominantemente digital, para realizar una estimación del Valor Agregado del Sector Información Digital (SID) en México y Argentina, según los clasificadores de actividad utilizados por ambos países.

5. Metodología y fuentes de datos

5.1. Estimación del Valor Agregado Bruto del SID y sus subsectores

5.1.1. Argentina

48

Para la estimación del Valor Agregado Bruto del Sector Información Digital, en el caso de Argentina el INDEC no publica series detalladas de Valor Agregado por sector de actividad con la suficiente apertura como para realizar una estimación directa en base a las cuentas nacionales. De este modo, el Valor Agregado Bruto de los sectores que integran la definición de Sector Información Digital tuvo que ser estimado en base a fuentes de información alternativas. Con este propósito se utilizó como fuente las declaraciones juradas del Impuesto al Valor Agregado de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) por sector de actividad a tres dígitos del CLANAE 2010, considerando que se trata de la fuente primaria que alimenta el cálculo de la Cuentas Nacionales.

A tal efecto, se consideró a la sumatoria de las ventas totales declaradas netas de IVA como equivalentes al Valor Bruto de Producción de cada sector de actividad, mientras que las compras intermedias fueron estimadas como un producto del crédito fiscal a cuenta del IVA multiplicado por la inversa de la alícuota impositiva aplicable. Luego de una revisión del marco normativo aplicable, se determinó que el procedimiento más apropiado era la utilización de un vector

impositivo con una única alícuota del 21% para todos los grupos de actividades, ya que si bien existen algunos bienes y servicios para los que rigen alícuotas diferenciales, la mayor precisión derivada del uso de alícuotas diferenciales hubiese implicado una menor precisión en sus ponderaciones, motivo por el cual se consideró más apropiado mantener un criterio más simple que considere solamente la alícuota general en la estimación de compras intermedias. La estimación se realizó desde 2010 hasta el último año disponible: 2020.

Dado que el cálculo realizado no incluye IVA ni derechos de importación y que las tecnologías de producción de los grupos económicos seleccionados no implican una participación relevante de costos de transporte y márgenes comerciales, el dato obtenido mediante la estimación descrita es consistente con el VAB a precios de productor. Al mismo tiempo, se considera que el peso de los otros impuestos sobre la producción netos de subsidios (T-S) es residual, por lo cual el VAB del SID así estimado resulta directamente comparable con el VAB a precios básicos.

Los motivos para considerar que el VAB del Sector Información Digital no presenta diferencias significativas entre su estimación a precios de productor y a precios básicos surgen de la revisión de la metodología de la Cuenta Generación del Ingreso de INDEC. En el caso de los impuestos, su imputación tiene un alto grado de convencionalismo, distribuyendo los totales recaudados por impuesto a cada sector según la participación del VBP sectorial y corrigiendo en algunos casos específicos (tal como la mayor participación del impuesto inmobiliario en la letra K que contiene alquileres y auto-alquileres). Por este motivo, atendiendo el bajo peso de este componente en el valor agregado sectorial (menor al 1% en actividades comerciales y algunos servicios), se ha optado por no detraer el componente impositivo en el sector información. En el caso de los subsidios, INDEC establece un criterio de revisión específica en los sectores donde estos tienen un peso relevante, tales como Electricidad, gas y agua, Transporte, Enseñanza privada y Otros servicios comunitarios (INDEC, 2017: 19). Por lo tanto, el criterio que la CSSI adopta para el T-S es de neutralidad, de modo que el cálculo realizado corresponde a una presentación a precios básicos.

49

Finalmente, para la presentación del cálculo del VAB a precios de 2004 se utilizó como deflactor el Índice de Precios Implícitos (IPI) del VAB

agregado, mientras que para la presentación en dólares corrientes se realizó en base al promedio anual de la cotización oficial del BCRA.

5.1.2. México

Para la estimación del Valor Agregado por el SID en México se han utilizado las series estadísticas de la Cuenta de Bienes y Servicios (detallada a cuatro dígitos) elaboradas por el INEGI. En base a la misma se extrajeron las actividades previamente seleccionadas agrupándolas en los subsectores del SID tal como lo indica la **Tabla 1** en la **Sección 1** de este trabajo. La sumatoria del Valor Agregado por estas actividades se considera el Valor Agregado Bruto del Sector Información Digital. La presentación en dólares corrientes se realizó en base al promedio anual de la cotización oficial del Banco de México (Banxico). La estimación se realizó desde 2010 hasta el último año disponible: 2021.

5.2. Estimación del empleo en el SID y sus subsectores

5.2.1. Argentina

50

En el caso de Argentina, dado que INDEC no publica series detalladas de la Cuenta Generación del Ingreso e Insumo de Mano de Obra por sector de actividad con la suficiente apertura como para realizar una estimación directa, el insumo de mano de obra se estimó en base a las siguientes fuentes: para el insumo de trabajo asalariado registrado se combinaron datos de las series de empleo anuales del Observatorio de Trabajo y Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), que contiene estadísticas obtenidas a través de los registros administrativos del Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA) y de las declaraciones a la Seguridad Social contenidos en los anuarios estadísticos de AFIP. En lo aplicable al empleo no registrado y los puestos no asalariados, fueron estimados para cada año mediante la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). Dado que algunos de estos datos sólo están disponibles a partir de 2016, la estimación se realizó desde ese año hasta el último disponible: 2020.

5.2.2. México

Para la estimación del empleo en el SID en México se han utilizado las series estadísticas de Insumo de Mano de Obra (detallada a cuatro

dígitos) elaboradas por el INEGI, tanto de puestos dependientes como no dependientes de la razón social. En base a la misma se extrajeron las actividades previamente seleccionadas agrupándolas en los subsectores del SID tal como lo indica la **Tabla 1** en la **Sección 1** de este trabajo. La sumatoria de ocupados en puestos dependientes y no dependientes de la razón social en estas actividades se considera el Insumo de Mano de Obra del Sector Información Digital. La estimación se realizó desde 2010 hasta el último año disponible: 2021

5.3. Productividad laboral

Finalmente, se estimó la productividad laboral del SID en ambos países como la cantidad de valor agregado a precios corrientes, a precios constantes y en dólares corrientes generado por unidad de trabajo (VAB/Puestos totales). Posteriormente, se elaboró el indicador de productividad del SID relativa a la productividad del sector privado no Agropecuario. El mismo es el cociente de la productividad laboral del SID a precios corrientes sobre la productividad laboral del sector privado (excluyendo al sector Agropecuario) a precios corrientes. Esta estimación proporciona un indicador del impacto relativo del SID en el crecimiento económico y la competitividad.

51

6. Resultados: el sector Información Digital en México y Argentina

En esta sección se presentan y describen los principales resultados de la estimación del Valor Agregado Bruto del sector Información Digital, el empleo en el sector información digital y la productividad laboral del sector información digital relativa a la productividad laboral del sector privado, para los casos de México y Argentina

6.1. México

6.1.1. Valor Agregado

El Sector Información Digital en México ha generado durante 2021 un valor agregado bruto de 748.537 millones de pesos corrientes, equivalentes a 36.900 millones de dólares. Este monto representó un 3,1% del valor agregado del total de la economía mexicana a precios

corrientes. A su vez, el desempeño de 2021 representa un incremento del 8% en el valor agregado del SID a precios constantes respecto a 2020, año en que en el contexto de la pandemia se había contraído un 5% respecto al valor agregado generado en 2019. De esta manera, el crecimiento registrado en 2021 sobrecompensa la caída.³

Tabla 3. Valor Agregado por el sector información digital en México. Millones. 2010-2021

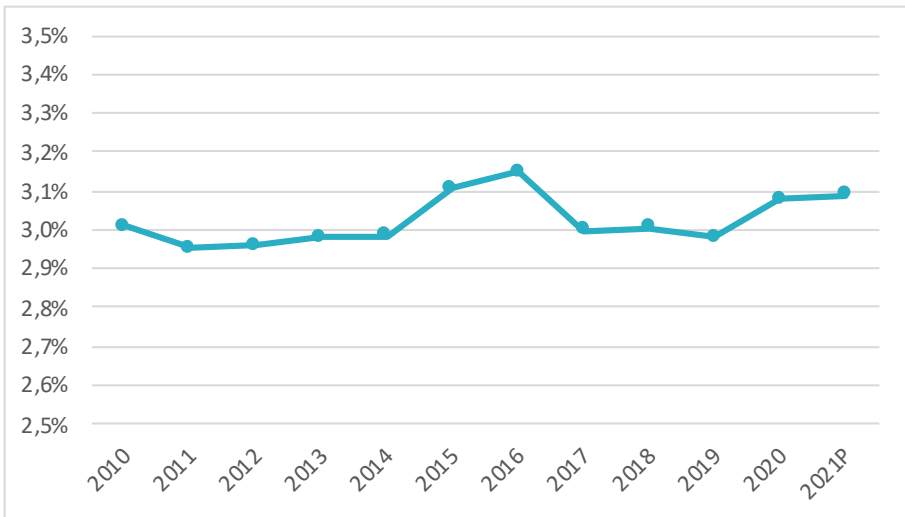
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Millones de pesos corrientes												
SID	385.751	418.020	453.769	466.012	494.837	543.274	594.078	620.881	667.921	685.643	675.769	748.537
PyE	296.529	324.456	353.375	367.835	389.420	428.254	470.128	488.110	529.167	544.165	565.481	616.203
EyC	47.824	51.298	55.822	59.018	61.805	67.089	71.868	77.490	82.085	82.462	49.725	63.435
I+D	21.681	21.853	22.436	16.749	19.058	21.156	22.815	24.343	25.312	25.598	26.648	29.842
SSI	19.717	20.412	22.136	22.409	24.555	26.775	29.267	30.938	31.357	33.418	33.916	39.057
Millones de dólares corrientes												
SID	30.546	33.630	34.457	36.494	37.197	34.209	31.792	32.839	34.720	35.604	31.435	36.906
PyE	23.481	26.103	26.834	28.806	29.273	26.966	25.159	25.817	27.507	28.257	26.304	30.381
EyC	3.787	4.127	4.239	4.622	4.646	4.225	3.846	4.099	4.267	4.282	2.313	3.128
I+D	1.717	1.758	1.704	1.312	1.433	1.332	1.221	1.288	1.316	1.329	1.240	1.471
SSI	1.561	1.642	1.681	1.755	1.846	1.686	1.566	1.636	1.630	1.735	1.578	1.926
Millones de pesos. Precios constantes de 2013												
SID	428.198	447.695	465.643	466.012	482.348	507.654	524.555	527.613	541.985	538.085	511.156	553.851
PyE	328.991	347.805	363.427	367.835	381.198	399.223	413.016	413.578	426.876	425.139	426.536	456.082
EyC	53.556	55.585	57.857	59.018	59.960	65.234	65.989	68.507	69.955	67.340	38.365	46.692
I+D	24.085	22.721	22.275	16.749	17.729	18.766	19.772	20.367	20.553	20.141	20.985	22.334
SSI	21.567	21.585	22.084	22.409	23.461	24.432	25.777	25.161	24.602	25.465	25.271	28.743

Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

3. En el **Anexo** pueden consultarse las series de Valor Agregado Bruto del SID desagregadas a cuatro dígitos del NAICS, a precios corrientes, a precios constantes de 2013 y en dólares corrientes.

De este modo, en 2021 el valor agregado del SID representó un 3,1% del valor agregado de la economía en su conjunto. Así, mantuvo su participación relativa dentro del VAB total al mismo nivel que a lo largo de la última década, en la que osciló entre un 3% y un 3,1% del mismo entre 2010 y 2021, como puede observarse en el **Gráfico 1**.

Gráfico 1. Participación del Valor Agregado del SID en el Valor Agregado Total. México. 2010-2021

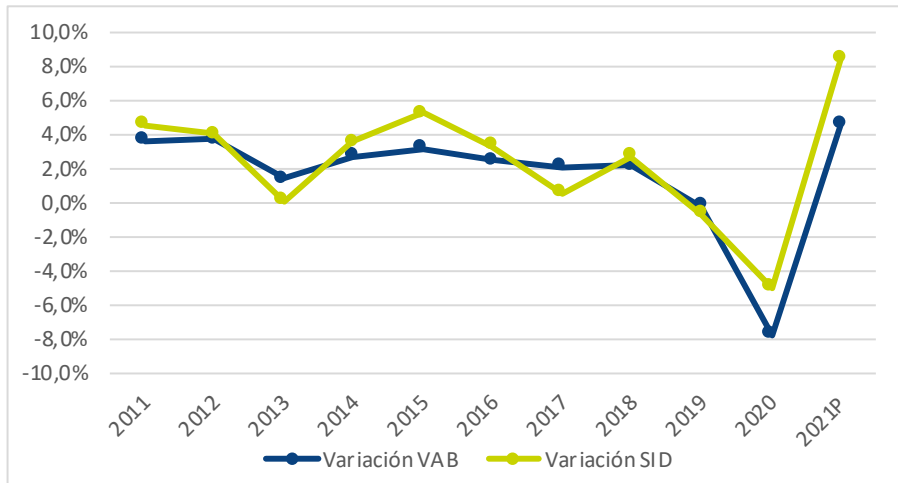


53

Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

Naturalmente, la relativa constancia de la participación del SID en el VAB total en torno al 3% implica que el SID haya mostrado a lo largo de la última década una dinámica similar a la de la economía en su conjunto. En el **Gráfico 2** pueden observarse las tasas de variación anuales del Valor Agregado Bruto del SID y de la economía mexicana, donde puede observarse tal comportamiento. Sobre el final de la década, luego de mostrar tasas de crecimiento prácticamente idénticas a las del conjunto de la economía en 2018 y 2019, el SID muestra una menor caída del VAB durante el 2020 y una recuperación más veloz durante 2021 que la mostrada por el VAB total de la economía.

Gráfico 2. Tasas de crecimiento anuales del Valor Agregado del SID y el Valor Agregado Total a precios constantes. México. 2010-2021



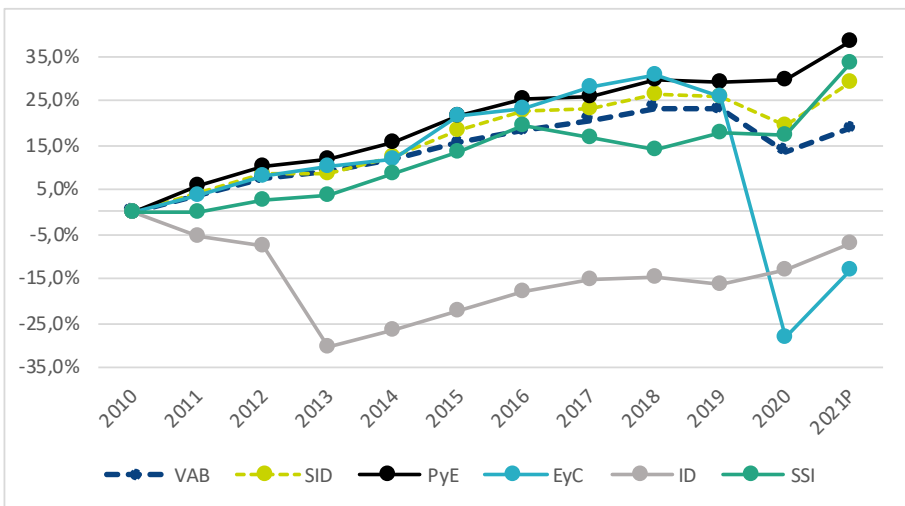
Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

54

Sin embargo, no todos los subsectores del SID han mostrado el mismo comportamiento y no todos fueron afectados del mismo modo por la pandemia. En el **Gráfico 3** se muestra la evolución a precios constantes del VAB total de la economía, del SID y de sus subsectores. De modo general, la tendencia de crecimiento de todos los subsectores es relativamente similar a la del promedio de la economía al menos hasta 2019, con la excepción de las actividades de I+D que muestran una contracción de su Valor Agregado entre 2010 y 2013 del orden del 30% que, pese a la recuperación posterior, no es compensado, redondeando a 2021 una reducción del 7% de su VAB respecto a 2010. Por otro lado, las actividades de Entretenimiento y Cultura (EyC), luego de mostrar una dinámica de crecimiento más veloz que el promedio del SID hasta el 2018 –donde muestra un incremento del 30% en su VAB respecto a 2010–, muestran en 2020 una dramática caída de su VAB del orden del 43% que no es compensada por el crecimiento del 21% registrado en 2021, quedando su VAB un 13% por debajo del nivel que mostraba en 2010. Por otro lado, las actividades de Software y Servicios Informáticos (SSI) muestran un comportamiento similar a la del promedio del SID, aunque algo menos dinámico. Finalmente, el cuadro lo completan las

actividades Profesionales y Empresariales (PyE), principal subsector del SID en México, que muestran el comportamiento más virtuoso, llegando a 2021 con un crecimiento de su VAB del 39% respecto al nivel de 2010.

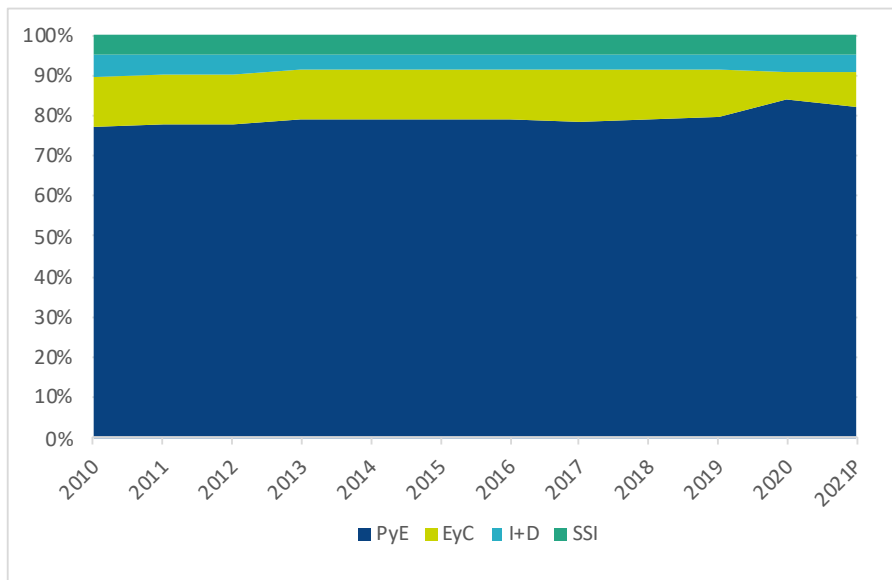
Gráfico 3. Evolución del SID y sus subsectores a precios constantes. México. 2010-2021



Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

En lo que refiere a la composición del SID, en México se destaca un fuerte predominio de las actividades Profesionales y Empresariales, que en 2021 representaron un 82,5% del valor agregado del SID, mientras que las actividades de Entretenimiento y Cultura representaron un 8,5%, las de Software y Servicios Informáticos un 5% y las I+D un 4%. De este modo, la dinámica del SID se ve determinada por la dinámica de las actividades PyE, dentro de las cuales sobresalen las de gestión corporativa y las de asesoría fiscal, contable y financiera. Por otro lado, a lo largo de la última década las actividades PyE han acrecentado levemente su peso en el total del SID a expensas de las actividades de I+D y las de EyC que, como hemos visto, cerraron el período con retracciones de su valor agregado respecto al de 2010.

Gráfico 4. Participación en el Valor Agregado del SID. México. 2010-2021



56 Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

6.1.2. Empleo y productividad

En lo que respecta al empleo, la fuerza de trabajo ocupada en el Sector Información Digital alcanzó los 682.600 puestos en 2021, como puede observarse en la **Tabla 4**, que representaron un 1,7% del total de los ocupados dependientes y no dependientes de la razón social en México. Esta cantidad de empleo en el sector es la menor de la década, con una caída del 13% respecto a los 801 mil ocupados que registró en 2018, año que alcanzó la mayor cantidad de ocupados de la década. Tal como ocurría con la dinámica del VAB, la tendencia del empleo replica la tendencia mostrada por el conjunto de la economía mexicana.

Tabla 4. Puestos ocupados en el SID por trabajadores dependientes y no dependientes de la razón social. México. 2010-2021

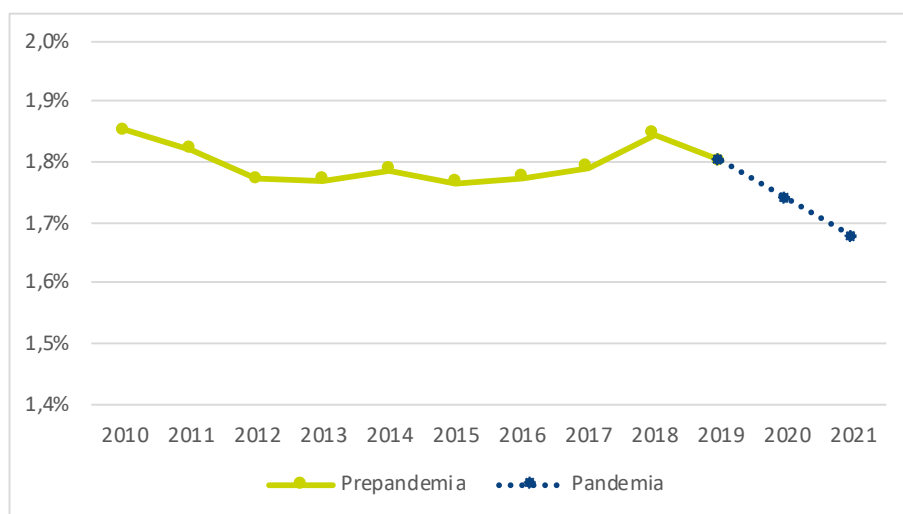
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
SID	699407	706117	708811	714130	730094	734501	749065	764108	801209	784727	719137	682603
PyE	357584	363356	371656	380404	397376	395921	400776	410363	436948	417816	386629	371913
EYC	76609	78159	77650	79849	78863	79988	81973	83445	82424	82602	68913	65891
I+D	56358	52361	49958	43589	47294	49248	51205	53207	53198	52441	52050	53579
SSI	50946	50678	51640	51615	51252	52824	53896	55241	57325	58349	54986	61912

Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

Como puede observarse en el **Gráfico 5**, a lo largo de la última década la participación del empleo del SID en el empleo total (dependiente y no dependiente de la razón social) se mantuvo estable oscilando entre 1,8% y 1,7%. Por otro lado, dado que el peso del SID en la estructura del empleo es menor a su participación en el VAB, la productividad es mayor a la del promedio de la economía.

57

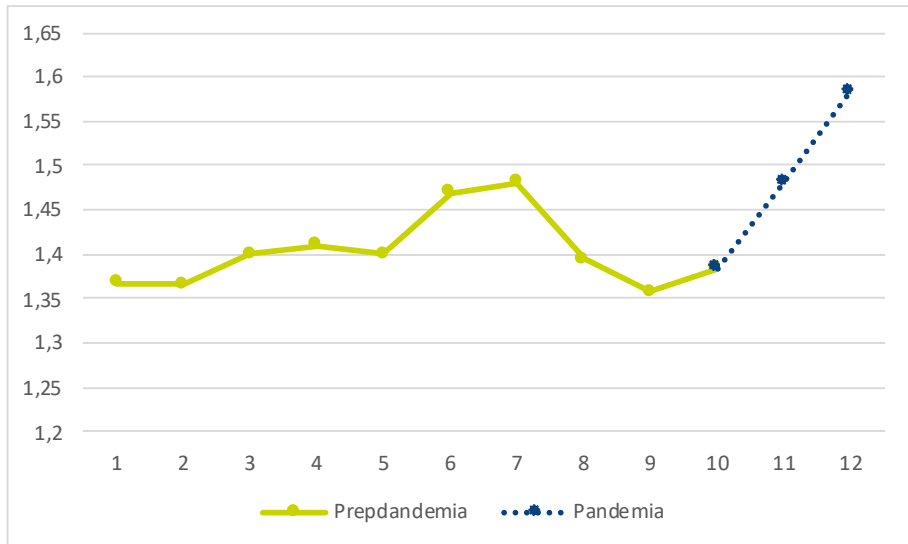
Gráfico 5. Participación del empleo del SID en el empleo total. México. 2010-2021



Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

En el **Gráfico 6** puede observarse la productividad del SID relativa a la productividad del sector privado no agrícola. Como puede observarse, la productividad laboral del SID a lo largo de la década y previo a la pandemia fue entre un 37% y un 48% superior a la del sector privado (excluyendo a Agricultura). Sin embargo, en 2021 fue un 59% superior dado el descenso.

Gráfico 6. Productividad laboral del SID relativa a la productividad del sector privado no agrícola de México. México. 2010-2021



58

Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

En síntesis, en 2021 el SID explica un 3,1% del valor agregado de la economía mexicana y un 1,7% del empleo, y su productividad se ubica un 60% por encima de la productividad del sector privado no agrícola.

6.2. Argentina

6.2.1. Valor Agregado

El SID en Argentina ha generado en 2020, último año disponible en los anuarios estadísticos de AFIP, de donde surge la estimación, un valor

agregado bruto de 882.670 millones de pesos corrientes, equivalentes a 12.503 millones de dólares según la cotización promedio anual del BCRA. El Valor Agregado del SID en 2020 representó un 3,9% del valor agregado del total de la economía argentina. A su vez, el desempeño de 2020 representa una retracción del 6,4% en el valor agregado del SID a precios constantes respecto a 2019, año en que, en el contexto de la pandemia de SARS-COV 2, se contrajo un 5%. De esta manera, el crecimiento registrado en 2021 sobrecompensa la caída.⁴

Tabla 5. Valor Agregado por el sector información digital en Argentina. Millones de dólares. 2010-2020

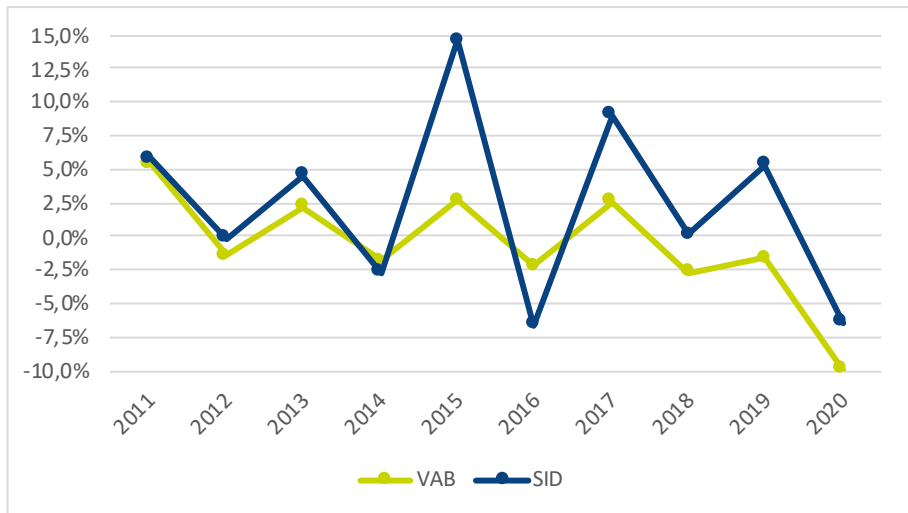
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Millones de pesos. Precios corrientes											
SID	40.550	53.436	65.356	84.891	115.165	167.395	221.687	304.844	435.297	685.159	882.670
PyE	15.436	22.173	25.814	33.448	43.745	63.876	89.315	121.739	187.717	295.011	344.772
EyC	13.085	14.308	17.858	23.896	32.328	46.654	51.745	69.530	75.134	101.602	121.309
I+D	1.149	1.550	2.072	3.045	4.419	5.870	8.681	12.116	15.571	22.315	31.743
SSI	10.881	15.405	19.613	24.501	34.672	50.995	71.946	101.459	156.874	266.230	384.845
Millones de dólares corrientes											
SID	10.364	12.946	14.375	15.520	14.175	18.061	15.002	18.412	15.484	14.199	12.503
PyE	3.945	5.369	5.673	6.108	5.384	6.892	6.044	7.353	6.677	6.114	4.884
EyC	3.344	3.472	3.937	4.381	3.979	5.034	3.502	4.200	2.673	2.106	1.718
I+D	294	375	455	556	544	633	587	732	554	462	450
SSI	2.781	3.730	4.310	4.474	4.268	5.502	4.869	6.128	5.580	5.517	5.452
Millones de pesos. Precios constantes de 2004											
SID	16.378	17.332	17.300	18.074	17.593	20.149	18.813	20.500	20.531	21.622	20.242
PyE	6.234	7.188	6.827	7.113	6.683	7.688	7.580	8.187	8.854	9.310	7.907
EyC	5.285	4.648	4.738	5.102	4.939	5.616	4.391	4.676	3.544	3.206	2.782
I+D	464	502	548	648	675	707	737	815	734	704	728
SSI	4.394	4.994	5.187	5.211	5.297	6.138	6.106	6.823	7.399	8.401	8.826

Fuente: elaboración propia en base a AFIP, INDEC y BCRA.

4. En el **Anexo** pueden consultarse las series de Valor Agregado Bruto desagregadas a cuatro dígitos, a precios corrientes, a precios constantes de 2013 y en dólares corrientes.

El Valor Agregado del SID a precios constantes en Argentina muestra tasas elevadas de crecimiento en la última década, con excepción de 2014 y 2016 donde registra tasas de crecimiento negativas. Los picos de mayor crecimiento se registran en 2015 (14,5%) y 2017 (9%), mientras que en los restantes años muestra tasas de crecimiento cercanas al 5%. En contraste con el desempeño del SID, el Valor Agregado de la economía argentina osciló entre pequeñas alzas y bajas hasta 2017, momento a partir del cual exhibe tasas de crecimiento negativas que hacen que el VAB muestre un crecimiento de apenas un 2,8% entre 2010 y 2019, con una caída posterior durante la pandemia en 2020 del 10%. De este modo, el SID ha crecido a tasas más elevadas que las de la economía argentina y ha mostrado, también, una caída menos dramática durante el 2020 (-6%).

Gráfico 7. Tasas de crecimiento anuales del Valor Agregado del SID y el Valor Agregado Total. Argentina. 2010-2021



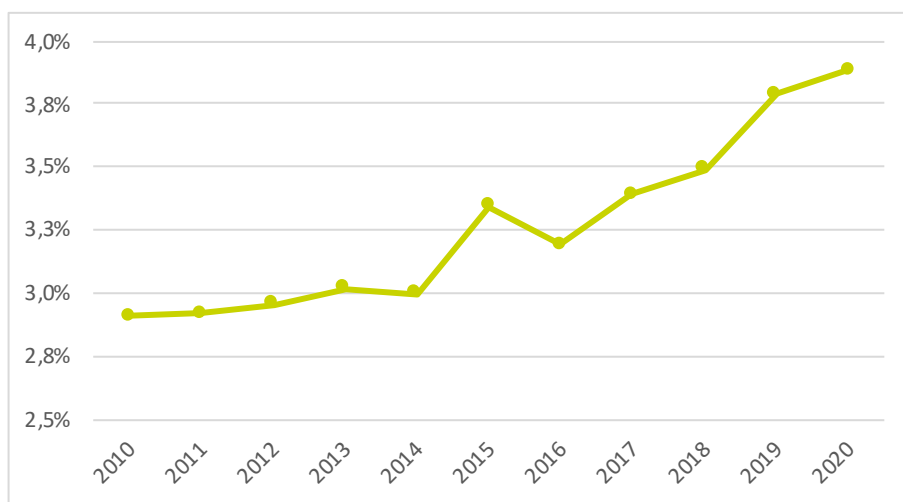
60

Fuente: elaboración propia en base a AFIP e INDEC.

Este crecimiento más veloz que el del total de la economía incrementó la participación del VAB del SID en el VAB total. En efecto, como puede

verse en el **Gráfico 8**, la participación del SID en el VAB total pasó de representar un 2,9% en 2010 a un 3,9% en 2020.

Gráfico 8. Participación del Valor Agregado Bruto del SID en el Valor Agregado Total. Argentina. 2010-2021



61

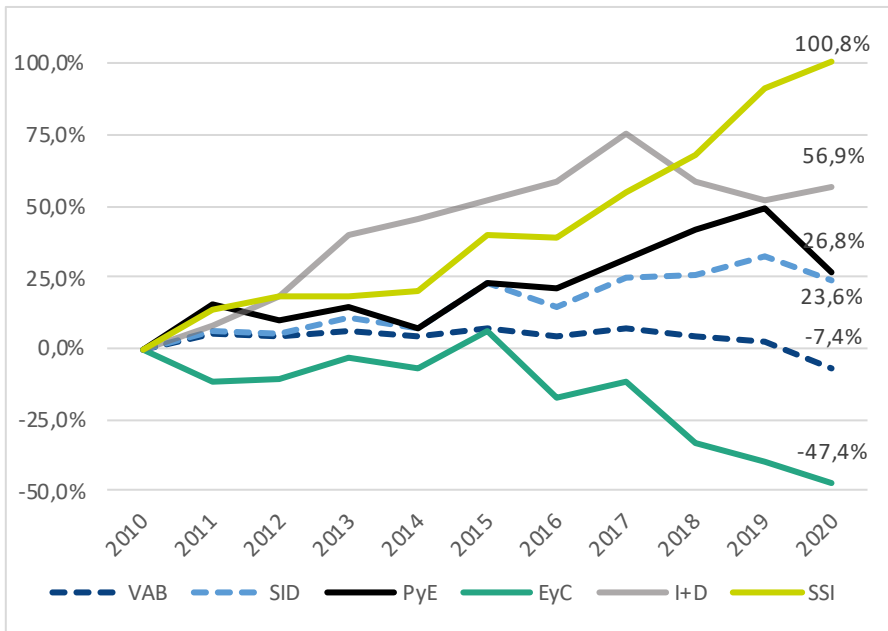
Fuente: elaboración propia en base a AFIP e INDEC.

El **Gráfico 9** muestra la evolución del VAB del SID y sus componentes, como del total del sector privado, mediante un número índice en precios constantes y en dólares corrientes (promedio anual de la cotización del BCRA). Los gráficos muestran diferencias debido a los ciclos de atraso cambiario seguidos por devaluaciones, aunque ambas series tienden a confluir hacia el final de la década. Como puede observarse, el VAB del SID se incrementó un 27% a precios constantes de 2004 y un 34% en dólares corrientes entre 2010 y 2020 en contraste con el relativo estancamiento de la economía nacional, cuyo VAB creció un 3% a precios constantes y un 5% en dólares corrientes.

Por otra parte, dentro de los tres principales componentes del SID se observa que el sector de Software y Servicios de Informáticos (SSI) muestra el crecimiento más dinámico: un 91% a precios constantes y un 98% en dólares corrientes a lo largo de toda la década. Las actividades

Profesionales y Empresariales (PyE) presentan un incremento del VAB del 49% a precios constantes y un 55% en dólares, mientras que las de I+D, aunque representan una parte pequeña dentro del VAB del SID, fueron más dinámicas que el agregado, incrementándose un 52% en precios constantes y un 57% en dólares. Finalmente, el otro lado de la moneda lo muestran las industrias de Entretenimiento y Cultura (EyC), que completan a 2019 una caída del 39% respecto al VAB que producían en 2010 (y del 45% del que producían en 2015) en precios constantes y del 37% en dólares.

Gráfico 9. Evolución del SID y sus subsectores. Argentina. 2010-2020



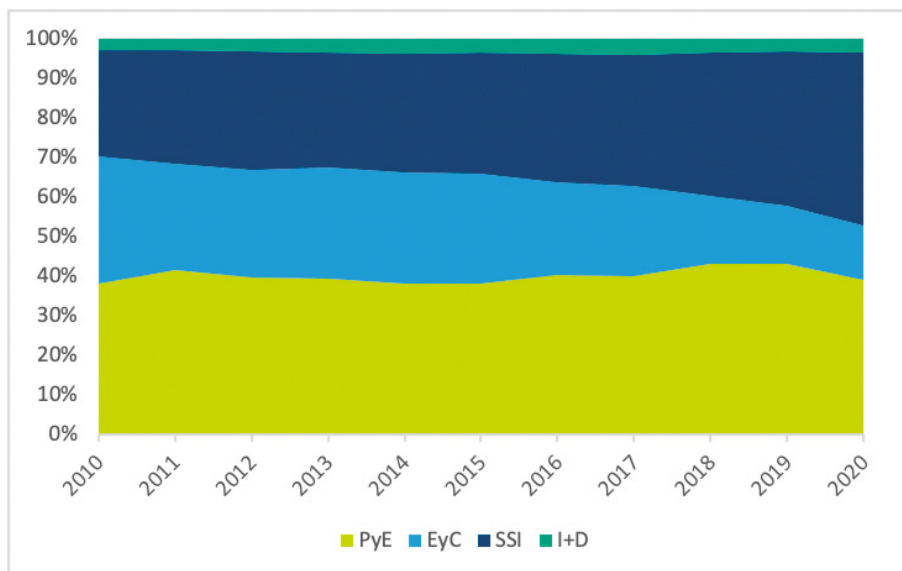
Fuente: elaboración propia en base a AFIP e INDEC.

A partir de 2016 se observa un cambio en el comportamiento de los tres principales subsectores del SID. A partir de entonces las actividades de Software y Servicios Informáticos y las Profesionales y Empresariales aceleran el crecimiento de su valor agregado. Por el contrario, las

industrias de Entretenimiento y Cultura, que entre 2010 y 2015 tuvieron alzas y bajas, registran una importante caída entre 2016 y 2020.

Este comportamiento opuesto provocó que se modificara la participación relativa de los subsectores dentro del valor agregado del SID: como puede observarse en el **Gráfico 10**, las actividades de Software y Servicios Informáticos incrementan fuertemente su participación, pasando de representar un 26,8% del SID en 2010 a un 43,6% en 2020; las actividades Profesionales y Empresariales incrementan levemente su participación, pasando de un 38% en 2010 a un 39% en 2020; mientras que la participación de Entretenimiento y Cultura cayó de 32,3% a 13,7%. Finalmente, el sector de I+D, que también registró un fuerte incremento durante el período, pasó de un 2,8% a un 3,6%.

Gráfico 10. Participación en el Valor Agregado del SID. Argentina. 2010-2020



Fuente: elaboración propia en base a AFIP e INDEC.

6.2.2. Empleo y productividad

En lo que respecta al empleo, la fuerza de trabajo ocupada en el Sector Información Digital alcanzó los 632.376 puestos (empleo asalariado registrado, no registrado y no asalariado) en 2020, como puede observarse en la **Tabla 6**, que representaron un 3,3% del total de los ocupados en Argentina. Esta cantidad de ocupados en el sector es la mayor de la década, con un crecimiento del 1% respecto a 2019 a pesar de la pandemia. En contraste, el total de ocupados en Argentina se contrajo durante 2020 un 7,5%. Esto implicó que la participación del empleo del SID en el total se incrementara.

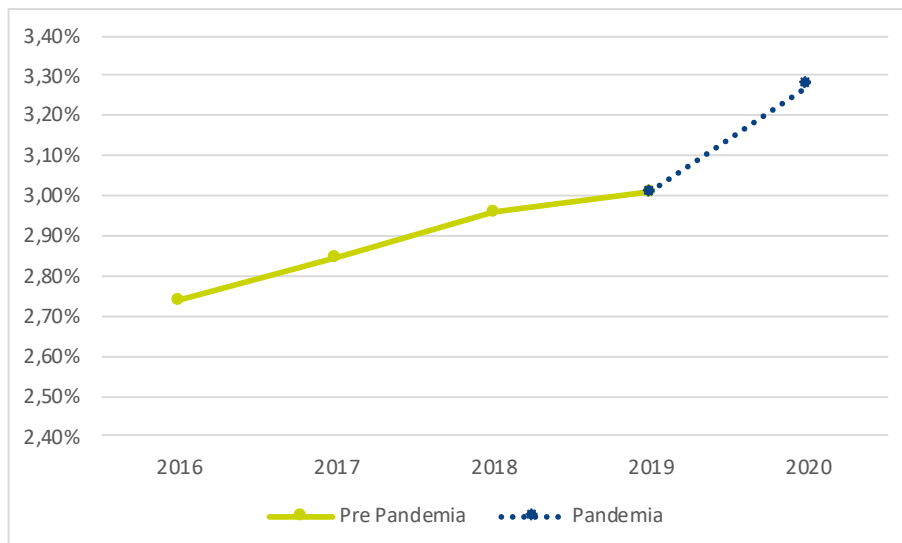
Tabla 6. Ocupados en el SID (empleo asalariado registrado, no registrado, y no asalariado). Argentina. 2016-2020

	2016	2017	2018	2019	2020
SID	548.072	578.826	608.363	627.094	632.376
PyE	291.260	310.899	325.859	320.204	319.336
EyC	116.066	117.351	110.745	110.040	97.606
SSI	132.514	142.061	162.706	187.136	205.720
I+D	8.233	8.514	9.053	9.715	9.715

Fuente: elaboración propia en base a AFIP, INDEC y OEDE.

En los últimos años la participación del empleo del SID en el empleo total muestra una pendiente creciente, trepando desde un 2,7% en 2016 a un 3% en 2019 y, finalmente, a un 3,3% en 2020 durante la pandemia, como puede observarse en el **Gráfico 11**. Dado que el peso del SID en la estructura del empleo es levemente menor a su participación en el VAB (3,9% en 2019), la productividad laboral del SID es mayor a la del promedio de la economía.

Gráfico 11. Participación del empleo del SID en el empleo total. Argentina. 2016-2020

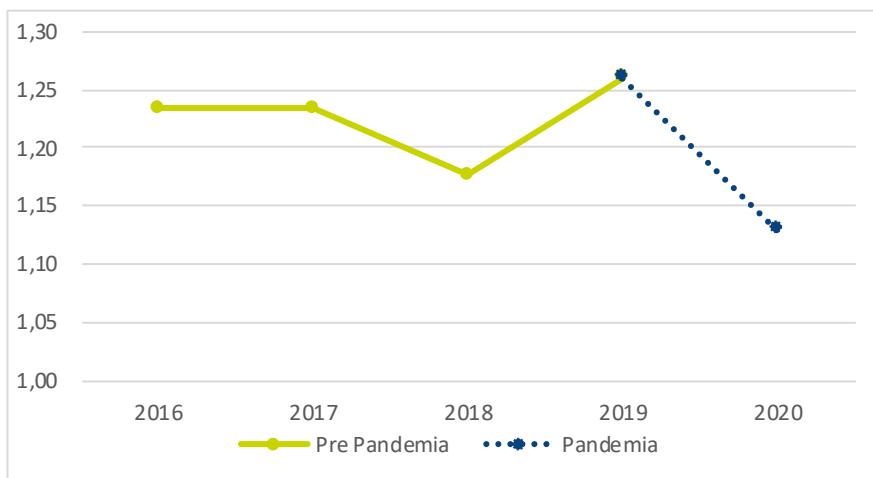


Fuente: elaboración propia en base a AFIP, INDEC y OEDE.

65

Durante los últimos años la productividad laboral del SID fue un 25% superior a la del sector privado (excluyendo Agricultura) aunque este indicador cayó al 13% durante el 2020, año en el que SID incrementó levemente el total de ocupados pero registró una contracción del 6% en su valor agregado. Por el contrario, en el caso del total de la economía, en ese año se ha contraído tanto el empleo como el valor agregado, dejando a la productividad total relativamente constante. De este modo, el disímil movimiento de ambas productividades resulta en una contracción de la productividad del SID relativa a la del sector privado.

Gráfico 12. Productividad laboral del SID relativa a la productividad del sector privado no agrícola. Argentina. 2016-2020



Fuente: elaboración propia en base a AFIP, INDEC y OEDE.

66

En síntesis, el SID en Argentina mostró un incremento del 24% de su valor agregado bruto durante la última década, explicando a 2020 un 3,9% del valor agregado de la economía argentina y un 3,3% del empleo. Por otro lado, su productividad laboral se ubica un 15% por encima de la productividad del sector privado no agrícola.

Conclusiones

En este trabajo hemos presentado un enfoque alternativo para la estimación de indicadores referidos a la economía digital. El mismo se basa en considerar las características de la información digital como producto y se enfoca sobre un agregado sectorial definido por el conjunto de actividades productivas cuyo principal *output* son bienes y servicios constituidos íntegramente por información digital, al que denominamos Sector Información Digital (SID).

Los resultados de las estimaciones realizadas indican que el SID explica un 3,1% del Valor Agregado Bruto de la economía mexicana y

un 3,9% del Valor Agregado Bruto de la economía argentina. Mientras que en México el SID muestra un comportamiento similar al de la economía en su conjunto, en Argentina su dinámica de crecimiento contrasta con el estancamiento de la economía nacional. Por otro lado, este sector emplea a un 1,7% de ocupados en México y a un 3,3% de los ocupados en Argentina. Finalmente, la productividad laboral del SID relativa al sector privado excluyendo Agricultura fue entre un 40% y un 60% superior en México durante la última década, mientras que en Argentina fue entre un 25% y un 15% superior.

Bibliografía

BEA (2022). *New and Revised Statistics of the U.S. Digital Economy, 2005–2021*.

Barefoot, K., et al. (2019). *Research Spotlight Measuring the Digital Economy. Survey of Current Business*, Vol. 99, N°5, p. 13.

Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L., y Squicciarini, M. (2018). *A taxonomy of digital intensive sectors*. OECD-ilibrary.

67

Cutcher-Gershenfeld, J., y Nitta, M. (2000). *Trabajo impulsado por el Conocimiento Resultados de las prácticas de trabajo japonesas y estadounidenses*.

Davenport, T.H., y Prusak, L. (2001). *Conocimiento en acción: Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Pearson Educación.

Desmarchelier, B., Djellal, F., y Gallouj, F. (2013). 'Knowledge intensive business services and long term growth'. *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 25, pp. 188-205.

FMI (2018). *Measuring the Digital Economy*, Washington DC.

Foray, D. (2004). *Economics of knowledge*. MIT Press.

Machlup, F. (1962). *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

Nakamura, L.I., Samuels, J., y Soloveichik, R.H. (2017). *Measuring the 'Free' Digital Economy within the GDP and productivity accounts*.

Nicholson, J. (2020). *New Digital Economy Estimates*. Edición Digital, US Bureau of Economic Analysis.

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1999). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.

OECD (1981). *Information Activities, Electronics and Telecommunications Technologies: Impact on Employment, Growth and Trade*. París.

OECD (2011). *Guide To Measuring The Information Society*. París.

OECD (2020). *A roadmap toward a common framework for measuring the Digital Economy*. Edición digital.

68 OECD, OMC y FMI (2020). *Handbook on Measuring Digital Trade*. Edición digital.

Porat, M., y United States. Dept. of Commerce. Office of Telecommunications (1977). *The Information Economy*. Washington. The Office.

Rabosto, A., y Segal, N. (2022). *IT17: Estimación de la cuenta satélite del sector de información digital*. CIECTI. En prensa.

UNCTAD (2020). *Manual for the Production of Statistics on the Digital Economy 2020*. Revised Edition.

Varian, H.R. (1995). 'The information economy'. *Scientific American*, Vol. 273, N° 3, pp. 200-201.

Zabalza, E.A. (2002). *El sector TIC y la Sociedad de la Información: las estadísticas en la OCDE*. Economía industrial, N°343, pp. 19-32

Zukerfeld, M. (2013). *Obreros de los bits: Conocimiento, Trabajo y Tecnologías Digitales*, Colección Ciencia Tecnología y Sociedad. Bernal. Universidad de Quilmes.

Zukerfeld, M. (2018). *Knowledge in the Age of Digital Capitalism: An Introduction to Cognitive Materialism*. Londres. University of Westminster Press.

Zukerfeld, M. (2020). 'Bits, plataformas y autómatas. Las tendencias del trabajo en el capitalismo informacional'. *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, Vol. 4, N°7.

Anexo

México. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2021 (2021 p).
Millones de pesos corrientes

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021P
Valor Agregado Bruto Total México	12.824.221	14.160.748	15.334.940	15.642.620	16.579.961	17.499.014	18.870.690	20.722.064	22.221.190	23.016.033	21.958.565	24.225.440
SID	385.751	418.020	453.769	466.012	494.837	543.274	594.078	620.881	667.921	685.643	675.769	748.537
EyC	47.824	51.298	55.822	59.018	61.805	67.089	71.868	77.490	82.085	82.462	49.725	63.435
5111 - Edición	10.536	11.101	11.523	11.477	11.520	11.816	11.965	12.103	11.691	10.373	8.161	8.725
5121 - Industria filmica y del video	14.679	15.826	18.225	19.793	21.239	24.074	27.801	30.005	31.312	35.262	10.469	14.134
5122 - Industria del sonido	1.109	1.157	1.111	1.148	1.059	1.111	1.187	1.246	1.419	1.840	1.460	1.722
5151 - Transmisión de radio y televisión	19.517	21.267	22.761	24.427	25.661	27.789	28.435	31.744	35.026	32.358	27.156	35.893
5152 - Producción de programación	78	87	93	105	127	147	176	180	201	212	182	219
5414 - Diseño especializado	1.905	1.860	2.109	2.069	2.200	2.152	2.304	2.212	2.436	2.417	2.297	2.743
SSI	19.717	20.412	22.136	22.409	24.555	26.775	29.267	30.938	31.357	33.418	33.916	39.057
5112 - Edición de software	4.880	5.415	5.908	6.477	7.379	8.247	9.282	10.161	10.266	11.156	13.043	16.390
5182 - Procesamiento y hospedaje de datos	1.861	2.005	2.142	2.060	2.101	2.077	1.992	2.374	2.611	2.801	2.497	2.971
5191 - Otros servicios de información	1.619	1.492	1.668	1.594	1.795	2.001	2.073	1.777	1.336	1.222	1.013	1.120
5415 - Diseño de sistemas de cómputo	11.357	11.501	12.418	12.279	13.280	14.451	15.920	16.625	17.144	18.239	17.362	18.576
PyE	296.529	324.456	353.375	367.835	389.420	428.254	470.128	488.110	529.167	544.165	565.481	616.203
5242 - Servicios relacionados con los seguros y las fianzas	31.182	35.315	41.386	42.697	46.172	52.653	57.633	62.968	69.223	74.618	79.263	84.197

5331 - Marcas patentes y franquicias	30.159	32.367	36.080	39.408	40.354	48.425	50.799	48.411	49.331	50.612	39.983	43.741
5412 - Servicios de contabilidad y auditoría	121.116	134.530	139.150	145.996	148.196	163.005	184.777	186.591	202.457	206.073	227.456	236.149
5416 - Servicios de consultoría	23.755	25.680	28.274	30.440	32.331	34.973	40.166	41.393	41.608	44.004	41.404	45.375
5418 - Servicios de publicidad	15.937	16.985	17.727	18.840	20.835	20.057	23.006	25.345	28.673	27.622	20.960	26.043
5511 - Corporativos	74.380	79.580	90.757	90.454	101.532	109.141	113.747	123.401	137.876	141.236	156.415	180.698
I+D	21.681	21.853	22.436	16.749	19.058	21.156	22.815	24.343	25.312	25.598	26.648	29.842

México. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2021 (2021 p). Millones de pesos de 2013

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021P
Valor Agregado Bruto Total México	14.352.401	14.875.797	15.430.993	15.642.620	16.067.158	16.579.414	16.982.550	17.329.809	17.701.265	17.666.059	16.296.527	17.040.694
SID	428.198	447.695	465.643	466.012	482.348	507.654	524.555	527.613	541.985	538.085	511.156	553.851
EyC	53.556	55.585	57.857	59.018	59.960	65.234	65.989	68.507	69.955	67.340	38.365	46.692
5111 - Edición	11.330	11.763	11.952	11.477	11.596	11.923	11.570	11.098	10.543	9.355	7.434	7.873
5121 - Industria filmica y del video	15.910	16.846	18.481	19.793	20.724	22.977	26.262	28.200	29.307	30.774	8.797	11.186
5122 - Industria del sonido	1.071	1.137	1.102	1.148	1.001	986	1.015	980	1.087	1.330	1.014	1.138
5151 - Transmisión de radio y televisión	23.143	23.829	24.108	24.427	24.375	27.184	24.877	26.065	26.737	23.659	19.061	24.078
5152 - Producción de programación	86	91	94	105	117	121	129	122	124	131	107	123
5414 - Diseño especializado	2.016	1.919	2.121	2.069	2.147	2.042	2.136	2.041	2.158	2.092	1.951	2.294
SSI	21.567	21.585	22.084	22.409	23.461	24.432	25.777	25.161	24.602	25.465	25.271	28.743
5112 - Edición de software	5.428	5.712	5.891	6.477	7.115	7.567	8.372	7.833	7.656	8.176	9.359	11.564
5182 - Procesamiento y hospedaje de datos	1.965	2.040	2.069	2.060	2.144	1.986	1.470	1.621	1.685	1.798	1.677	1.986
5191 - Otros servicios de información	12.593	12.341	12.491	12.279	12.465	13.068	14.226	14.337	14.254	14.589	13.505	14.404
5415 - Diseño de sistemas de cómputo	1.580	1.492	1.632	1.594	1.737	1.811	1.709	1.370	1.007	903	730	789
PyE	328.991	347.805	363.427	367.835	381.198	399.223	413.016	413.578	426.876	425.139	426.536	456.082

71

5242 - Servicios relacionados con los seguros y las fianzas	36.445	39.115	41.605	42.697	45.458	47.675	49.244	52.353	54.938	57.404	60.597	64.079
5331 - Marcas patentes y franquicias	33.734	35.009	37.488	39.408	41.473	44.142	46.222	43.378	42.658	42.762	33.131	35.635
5412 - Servicios de contabilidad y auditoría	133.993	144.328	145.597	145.996	144.431	153.521	160.417	157.756	161.869	159.277	169.138	173.339
5416 - Servicios de consultoría	25.713	26.946	28.378	30.440	31.657	32.241	34.431	34.528	33.203	34.493	30.343	32.983
5418 - Servicios de publicidad	17.975	18.584	18.331	18.840	19.739	18.540	20.829	22.270	24.526	22.679	17.203	21.321
5511 - Corporativos	81.131	83.823	92.028	90.454	98.440	103.103	101.873	103.294	109.682	108.525	116.123	128.725
I+D	24.085	22.721	22.275	16.749	17.729	18.766	19.772	20.367	20.553	20.141	20.985	22.334

México. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2021 (2021 p). Millones de dólares corrientes

72

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021P
Valor Agregado Bruto Total México	1.015.483	1.139.234	1.164.477	1.224.992	1.246.316	1.101.883	1.009.855	1.096.023	1.155.112	1.195.179	1.021.442	1.194.419
SID	30.546	33.630	34.457	36.494	37.197	34.209	31.792	32.839	34.720	35.604	31.435	36.906
EyC	3.787	4.127	4.239	4.622	4.646	4.225	3.846	4.099	4.267	4.282	2.313	3.128
5111 - Edición	834	893	875	899	866	744	640	640	608	539	380	430
5121 - Industria filmica y del video	1.162	1.273	1.384	1.550	1.597	1.516	1.488	1.587	1.628	1.831	487	697
5122 - Industria del sonido	88	93	84	90	80	70	64	66	74	96	68	85
5151 - Transmisión de radio y televisión	1.545	1.711	1.728	1.913	1.929	1.750	1.522	1.679	1.821	1.680	1.263	1.770
5152 - Producción de programación	6	7	7	8	10	9	9	10	10	11	8	11
5414 - Diseño especializado	151	150	160	162	165	135	123	117	127	126	107	135
SSI	1.561	1.642	1.681	1.755	1.846	1.686	1.566	1.636	1.630	1.735	1.578	1.926
5112 - Edición de software	386	436	449	507	555	519	497	537	534	579	607	808
5182 - Procesamiento y hospedaje de datos	147	161	163	161	158	131	107	126	136	145	116	146

5191 - Otros servicios de información	128	120	127	125	135	126	111	94	69	63	47	55
5415 - Diseño de sistemas de cómputo	899	925	943	962	998	910	852	879	891	947	808	916
PyE	23.481	26.103	26.834	28.806	29.273	26.966	25.159	25.817	27.507	28.257	26.304	30.381
5242 - Servicios relacionados con los seguros y las fianzas	2.469	2.841	3.143	3.344	3.471	3.315	3.084	3.331	3.598	3.875	3.687	4.151
5331 - Marcas patentes y franquicias	2.388	2.604	2.740	3.086	3.033	3.049	2.718	2.561	2.564	2.628	1.860	2.157
5412 - Servicios de contabilidad y auditoría	9.591	10.823	10.566	11.433	11.140	10.264	9.888	9.869	10.524	10.701	10.581	11.643
5416 - Servicios de consultoría	1.881	2.066	2.147	2.384	2.430	2.202	2.149	2.189	2.163	2.285	1.926	2.237
5418 - Servicios de publicidad	1.262	1.366	1.346	1.475	1.566	1.263	1.231	1.341	1.490	1.434	975	1.284
5511 - Corporativos	5.890	6.402	6.892	7.084	7.632	6.872	6.087	6.527	7.167	7.334	7.276	8.909
I+D	1.717	1.758	1.704	1.312	1.433	1.332	1.221	1.288	1.316	1.329	1.240	1.471

México. Puestos de trabajo dependientes y no dependientes de la razón social. Unidades

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021P
Puestos Total México	37.792.748	38.829.275	40.010.924	40.365.361	40.906.917	41.633.620	42.258.865	42.695.313	43.427.030	43.585.097	41.416.051	40.780.007
SID	699.407	706.117	708.811	714.130	730.094	734.501	749.065	764.108	801.209	784.727	719.137	682.603
EyC	137.127	141.125	142.142	145.111	143.157	143.425	146.048	146.749	148.034	147.645	122.151	108.602
5111 - Edición	44.751	45.430	45.668	45.132	43.320	41.679	39.919	38.917	37.896	36.544	32.677	30.357
5121 - Industria filmica y del video	33.979	35.326	34.942	38.426	38.212	40.219	43.825	47.307	47.922	50.452	34.660	26.608
5122 - Industria del sonido	1.782	1.798	1.782	1.773	1.642	1.704	1.764	1.535	1.553	1.435	1.268	1.229
5151 - Transmisión de radio y televisión	44.738	47.090	48.237	48.363	48.556	49.221	50.085	49.085	50.668	49.503	44.487	41.670
5152 - Producción de programación	358	375	378	385	386	413	434	448	448	446	433	386
5414 - Diseño especializado	11.519	11.106	11.135	11.032	11.041	10.189	10.021	9.457	9.547	9.265	8.626	8.352
SSI	77.113	76.677	77.834	77.557	76.197	79.880	84.057	85.848	88.501	90.068	85.155	87.115
5112 - Edición de software	4.373	4.566	4.669	4.761	4.466	4.517	4.446	4.641	4.446	4.425	4.105	4.848
5182 - Procesamiento y hospedaje de datos	10.288	10.484	10.323	10.092	9.476	9.273	8.943	8.471	8.586	9.135	8.336	7.583

5191 - Otros servicios de información	56.281	55.550	56.553	56.341	55.885	59.903	64.849	67.439	70.254	71.378	68.452	70.423
5415 - Diseño de sistemas de cómputo	6.171	6.077	6.289	6.363	6.370	6.187	5.819	5.297	5.215	5.130	4.262	4.261
PyE	426.975	434.265	437.118	446.151	461.742	460.213	466.059	476.614	509.781	492.914	458.098	432.284
5242 - Servicios relacionados con los seguros y las fianzas	47.086	49.408	54.605	56.724	63.248	62.607	66.360	66.859	72.002	65.703	58.481	56.665
5331 - Marcas patentes y franquicias	863	887	919	903	884	921	927	885	916	930	819	832
5412 - Servicios de contabilidad y auditoría	185.415	189.212	183.472	185.932	190.349	186.523	186.895	190.051	205.213	195.301	187.181	170.436
5416 - Servicios de consultoría	88.697	89.130	91.238	93.593	98.681	101.348	104.513	109.177	114.207	114.319	98.510	93.956
5418 - Servicios de publicidad	71.962	71.681	72.730	74.447	73.680	74.080	72.703	73.228	78.946	76.158	66.699	61.703
5511 - Corporativos	32.952	33.947	34.154	34.552	34.900	34.734	34.661	36.414	38.497	40.503	46.408	48.692
I+D	58.192	54.050	51.717	45.311	48.998	50.983	52.901	54.897	54.893	54.100	53.733	54.602

Argentina. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2020.

Millones de pesos corrientes

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VAB INDEC	1.393.953	1.830.889	2.212.390	2.811.839	3.843.257	5.009.211	6.947.933	8.993.361	12.478.124	18.340.548	22.735.943
VAB SID	43.094	56.662	69.862	90.811	122.946	177.792	235.902	322.988	456.841	713.753	22.735.943
EyC	13.085	14.308	17.858	23.896	32.328	46.654	51.745	69.530	75.134	101.602	121.309
581 - Edición	3.189	3.766	4.745	6.464	8.679	12.051	13.028	14.434	17.024	24.018	29.977
591 - Servicios de cinematografía					2.929	5.003	5.702	8.206	10.104	14.858	11.804
592 - Grabación y edición de sonido					37	66	97	241	390	838	896
601 - Emisión y retransmisión de radio					1.035	1.276	1.544	2.169	2.316	3.075	3.197
602 - Servicios de televisión	9.627	10.333	12.863	17.050	18.890	27.169	29.914	42.427	42.872	55.307	71.364
639 - Agencias de noticias	169	115	151	265	472	653	759	1.063	1.079	1.255	1.898
741 - Diseño especializado	52	58	72	96	129	208	384	617	941	1.651	435
742 - Servicios de fotografía	48	36	27	20	156	227	317	372	408	600	1.737
SSI	10.881	15.405	19.613	24.501	34.672	50.995	71.946	101.459	156.874	266.230	384.845
620 - Programación y consultoría informática	9.005	12.834	16.299	20.840	30.502	45.522	63.356	90.866	143.463	245.851	356.527
631 - Procesamiento y hospedaje; portales web	1.876	2.571	3.314	3.661	4.171	5.474	8.590	10.593	13.411	20.379	28.318
PyE	15.436	22.173	25.814	33.448	43.745	63.876	89.315	121.739	187.717	295.011	344.772
662 - Servicios auxiliares a los de seguros	1.966	2.714	3.719	5.042	7.108	10.445	15.087	20.248	26.402	38.275	51.991

692 - Contabilidad, auditoría y asesoría fiscal					10.187	13.869	19.977	25.826	36.254	44.955	58.962
702 - Dirección y gestión empresarial					14.379	21.878	31.262	43.710	85.891	149.562	161.182
732 - Estudio de mercado, encuestas de opinión pública	10.031	14.857	16.533	20.855	961	1.305	1.606	2.126	2.587	4.100	39.436
731 - Servicios de publicidad	1.789	2.232	2.803	3.975	6.432	10.368	13.472	19.459	23.254	36.890	4.510
822 - Servicios de call center	1.650	2.371	2.760	3.576	4.677	6.010	7.911	10.371	13.330	21.230	28.691
I+D	1.149	1.550	2.072	3.045	4.419	5.870	8.681	12.116	15.571	22.315	31.743

Argentina. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2020. Millones de pesos de 2004

76

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VAB Total	562.998	593.520	585.086	597.996	587.117	602.940	589.623	604.787	588.533	578.775	521.405
VAB SID	16.378	17.332	17.300	18.074	17.593	20.149	18.813	20.500	20.531	21.622	20.242
Entretenimiento y cultura	5.285	4.648	4.738	5.102	4.939	5.616	4.391	4.676	3.544	3.206	2.782
581 - Edición	1.288	1.221	1.255	1.375	1.326	1.451	1.106	971	803	758	687
591 - Servicios de cinematografía					448	602	484	552	477	469	271
592 - Grabación y edición de sonido					6	8	8	16	18	26	21
601 - Emisión y retransmisión de radio	3.888	3.350	3.402	3.626	158	154	131	146	109	97	73
602 - Servicios de televisión					2.886	3.270	2.539	2.853	2.022	1.745	1.637
639 - Agencias de noticias	68	37	40	56	72	79	64	72	51	40	44
741 - Diseño especializado	21	19	19	20	20	25	33	42	44	52	10
742 - Servicios de fotografía	19	21	23	25	24	27	27	25	19	19	40
SSI	4.394	4.994	5.187	5.211	5.297	6.138	6.106	6.823	7.399	8.401	8.826
620 - Programación y consultoría informática	3.637	4.161	4.310	4.432	4.660	5.479	5.377	6.111	6.766	7.758	8.176
631 - Procesamiento y hospedaje; portales web	758	833	876	779	637	659	729	712	633	643	649
PyE	6.234	7.188	6.827	7.113	6.683	7.688	7.580	8.187	8.854	9.310	7.907

662 - Servicios auxiliares a los de seguros	794	880	983	1.072	1.086	1.257	1.280	1.362	1.245	1.208	1.192
692 - Contabilidad, auditoría y asesoría fiscal					1.556	1.669	1.695	1.737	1.710	1.419	1.352
702 - Dirección y gestión empresarial					2.197	2.633	2.653	2.939	4.051	4.720	3.696
732 - Estudio de mercado, encuestas de opinión pública	4.051	4.816	4.372	4.435	147	157	136	143	122	129	904
731 - Servicios de publicidad	722	723	741	845	983	1.248	1.143	1.309	1.097	1.164	103
822 - Servicios de call center	667	768	730	761	714	723	671	697	629	670	658
I+D	464	502	548	648	675	707	737	815	734	704	728

Argentina. Valor Agregado Bruto (VAB) 2010-2020. Millones de dólares corrientes (cotización BCRA promedio anual)

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VAB Total	356.288	443.344	486.159	513.500	473.045	540.470	470.171	543.185	443.865	380.077	322.066
VAB SID	11.015	13.727	15.365	16.602	15.133	19.183	15.964	19.508	16.250	14.791	12.503
Entretenimiento y cultura	3.344	3.472	3.937	4.381	3.979	5.034	3.502	4.200	2.673	2.106	1.718
581 - Edición	815	912	1.043	1.181	1.068	1.300	882	872	606	498	425
591 - Servicios de cinematografía					361	540	386	496	359	308	167
592 - Grabación y edición de sonido					5	7	7	15	14	17	13
601 - Emisión y retransmisión de radio	2.461	2.502	2.827	3.114	127	138	105	131	82	64	45
602 - Servicios de televisión					2.325	2.931	2.024	2.563	1.525	1.146	1.011
639 - Agencias de noticias	43	28	33	48	58	70	51	64	38	26	27
741 - Diseño especializado	13	14	16	18	16	22	26	37	33	34	6
742 - Servicios de fotografía	12	16	19	21	19	25	21	22	15	12	25
SSI	2.781	3.730	4.310	4.474	4.268	5.502	4.869	6.128	5.580	5.517	5.452
620 - Programación y consultoría informática	2.302	3.108	3.582	3.806	3.754	4.912	4.287	5.488	5.103	5.095	5.050
631 - Procesamiento y hospedaje; portales web	479	622	728	669	513	591	581	640	477	422	401
PyE	3.945	5.369	5.673	6.108	5.384	6.892	6.044	7.353	6.677	6.114	4.884

77

662 - Servicios auxiliares a los de seguros	503	657	817	921	875	1.127	1.021	1.223	939	793	736
692 - Contabilidad, auditoría y asesoría fiscal					1.254	1.496	1.352	1.560	1.290	932	835
702 - Dirección y gestión empresarial					1.770	2.360	2.116	2.640	3.055	3.099	2.283
732 - Estudio de mercado, encuestas de opinión pública	2.564	3.598	3.633	3.809	118	141	109	128	92	85	559
731 - Servicios de publicidad	457	540	616	726	792	1.119	912	1.175	827	764	64
822 - Servicios de call center	422	574	606	653	576	648	535	626	474	440	406
I+D	294	375	455	556	544	633	587	732	554	462	450

Argentina. Puestos de trabajo registrados, no registrados y no asalariados. Unidades

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Total	20.019.910	20.344.709	20.572.821	20.863.373	19.302.576
SID	548.072	578.826	608.363	627.094	632.376
EyC	116.066	117.351	110.745	110.040	97.606
581 - Edición	26.188	23.106	22.346	21.373	20.831
591 - Servicios de cinematografía	20.292	23.165	29.492	31.325	25.192
592 - Grabación y edición de sonido	209	283	387	448	465
601 - Emisión y retransmisión de radio	7.826	7.412	6.738	6.381	6.486
602 - Servicios de televisión	51.321	52.299	38.920	39.506	36.989
639 - Agencias de noticias	3.664	3.158	3.118	2.998	2.891
741 - Diseño especializado	2.358	3.334	4.773	4.399	2.998
742 - Servicios de fotografía	4.209	4.594	4.971	3.610	1.753

78

SSI	132.514	142.061	162.706	187.136	205.720
620 - Programación y consultoría informática	7.090	7.389	7.972	8.704	8.704
631 - Procesamiento y hospedaje; portales web	1.143	1.125	1.081	1.010	1.010
PyE	291.260	310.899	325.859	320.204	319.336
662 - Servicios auxiliares a los de seguros	20.959	21.812	24.673	29.504	42.206
692 - Contabilidad, auditoría y asesoría fiscal	63.191	63.463	68.683	75.228	71.575
702 - Dirección y gestión empresarial	99.136	116.441	119.380	104.960	94.848
732 - Estudio de mercado, encuestas de opinión pública	36.615	37.724	36.099	33.628	26.705
731 - Servicios de publicidad	4.919	5.191	5.556	5.905	5.206
822 - Servicios de call center	66.439	66.268	71.469	70.979	78.795
I+D	8.233	8.514	9.053	9.715	9.715

PATRONES Y NUEVAS TENDENCIAS EN EL MERCADO LABORAL DEL SOFTWARE Y LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS EN ARGENTINA

**Jeremías Lachman, Andrés López
y Sebastián Gómez Roca**

Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires
(IIEPBAIRES), Universidad de Buenos Aires-CONICET

Introducción

81

Existe un amplio consenso respecto de que el sector del software y los servicios informáticos (SSI) representa una oportunidad para el desarrollo económico de países como Argentina y otros de la región de América Latina, en particular aquellos con relativamente altos niveles de capital humano (por ejemplo, Brasil, Uruguay, Colombia, Costa Rica y Chile, entre otros). Las razones detrás de este consenso se asocian a su gran capacidad de generación de empleo formal y de relativamente altas remuneraciones, así como a la expansión y diversificación de las exportaciones. Por otro lado, este sector también puede contribuir a mejorar la competitividad de otros sectores económicos, generando derrames ya sea a partir de la provisión de productos y/o servicios de alto valor agregado o bien mediante la movilidad de capital humano desde la industria de SSI a otras actividades o el desarrollo conjunto de actividades de creación y transferencia de tecnología.

En las últimas dos décadas, el sector de SSI fue uno de los más dinámicos de la economía argentina, así como dentro de las actividades agrupadas dentro de la categoría de servicios basados en conocimientos (SBC), si se miran indicadores tales como exportaciones o empleo, así como

variables asociadas a la demografía empresarial. Pese a este elevado dinamismo, el sector ha venido enfrentando (al igual que en muchos otros países) continuas restricciones en materia de disponibilidad de capital humano, lo cual motivó la adopción de distintas herramientas de política pública, así como de iniciativas de carácter público-privado, a lo largo del tiempo (cuyo éxito ha sido dispar).

Mientras que el interés por estudiar carreras informáticas no ha crecido, más allá de algún repunte reciente, a la par del aumento de las oportunidades de trabajo en el sector (y en otras actividades de la economía), la generación de capacidades técnicas ha sido cubierta gracias a la creciente oferta de cursos cortos (y/o espacios para la formación autodidacta), complementadas con el entrenamiento *on the job*. Esto muestra un patrón en las estrategias de los ingresantes al mercado laboral (la cual es convalidada por sus demandantes, las empresas), en donde se prioriza la rápida adquisición de habilidades y conocimientos específicos por sobre los programas de formación superior. En otras palabras, al menos dentro de ciertos segmentos importantes de la oferta de fuerza de trabajo, los espacios de formación integral y de larga duración perdieron atractivo frente a otras opciones más cortas y específicas, que a su vez permiten actualizar más rápidamente conocimientos frente a la emergencia de nuevas herramientas y tecnologías informáticas.

82

En esta dinámica, dos fenómenos observados desde tiempo atrás han sido las muy altas tasas de rotación laboral en el sector y la elevada deserción en las carreras informáticas, fruto del hecho de que las empresas toman personal en años tempranos de su formación universitaria. De aquí emergen diversos debates. Por un lado, en torno a las razones del relativamente bajo interés por estudiar carreras informáticas y los mecanismos para potenciar dicho interés. Por otro, acerca de cuál es el rol de las credenciales universitarias a la hora de conseguir un trabajo en el sector de SSI (o de mejorar los ingresos obtenibles en dichos trabajos). Finalmente, sobre el propio rol del sistema universitario como generador del capital humano necesario para la expansión de esta actividad.

En el período más reciente, las tensiones en el mercado laboral se han incrementado como resultado de dos fenómenos concurrentes aunque independientes. El primero es una tendencia global y se vincula con

la creciente difusión de la modalidad de trabajo *freelance* remoto (lo que Baldwin y Forslid, 2020, llaman “telemigración”). La expansión de esta nueva modalidad laboral fue inicialmente posibilitada por el amplio acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la emergencia de plataformas especializadas, en las cuales los trabajadores pueden acceder directamente a ofertas laborales de empresas situadas en otros países, y más recientemente reforzada durante el episodio del Covid-19. En efecto, el confinamiento al cual gran parte de la población mundial se vio sujeta por la pandemia aceleró el proceso de digitalización de la vida económica y social promovió aún con más fuerza el trabajo remoto. En este mercado, del lado de la demanda generalmente tenemos empresas situadas en países desarrollados o en los países emergentes de mayor ingreso relativo y/o tamaño, mientras que la oferta proviene de personal localizado virtualmente en todo el mundo; un trabajo reciente (Brinatti et al., 2021) muestra que las empresas demandantes son capaces de aprovechar las diferencias salariales entre países (y que esas diferencias se asocian fuertemente a los respectivos niveles de ingreso per cápita), con las consecuentes ganancias en términos de costos. Cabe destacar que esta fuga de talentos no afecta únicamente al sector de SSI (aunque probablemente por el tipo de actividades se encuentre entre los sectores más afectados). Según un reporte privado (Deel, 2022), en 2021 se multiplicó por 33 la cantidad de trabajadores que trabajan desde América Latina de forma remota para el exterior; entre Argentina, Colombia, México y Perú concentraron el 70% de este tipo de contrataciones.

83

El segundo fenómeno que ha generado renovadas tensiones en el mercado de SSI argentino deriva de la existencia de restricciones en el mercado cambiario que dan lugar a una brecha entre el tipo de cambio oficial y los que prevalecen en distintos tipos de mercados alternativos. En particular, mientras que las empresas de SSI deben liquidar las divisas por exportaciones en el mercado cambiario oficial, los trabajadores independientes pueden cobrar sus servicios en dólares “reales” abriendo cuentas en el exterior, mediante sistemas como PayPal o inclusive en criptomonedas, aprovechando las oportunidades de trabajo remoto antes mencionadas. Esto implicó una situación adversa para las empresas instaladas en el mercado local, que no pueden competir con los ingresos en dólares que perciben estos trabajadores. Si bien varias de estas empresas ofrecen pagar parte de los salarios

en dólares o en criptomonedas, de todos modos se ha observado un fuerte aumento en las tasas de rotación del personal en el sector de SSI (las cuales ya eran comparativamente elevadas antes de la pandemia), tal como se ve más adelante en este documento. Una parte de este aumento es explicada por renunciaciones del personal que decide trabajar por cuenta propia para empresas ubicadas en el exterior.

De hecho, un estudio correspondiente al primer semestre de 2022 con cobertura global (Deel, 2022) posiciona a la Ciudad de Buenos Aires en el tercer puesto en función de su atractivo para que las empresas internacionales contraten trabajadores de forma remota, tan solo después de ciudades como Londres (Reino Unido) y Toronto (Canadá).¹ Los datos correspondientes al primer semestre del 2022 muestran que los países que más contrataron trabajadores argentinos fueron Estados Unidos, México, Chile y Reino Unido, generando un crecimiento del 174% del número de trabajadores que trabajan para empresas del exterior con relación al mismo período del año anterior. Por otro lado, si bien las tareas informáticas son las más requeridas –en primer lugar, los puestos de desarrolladores web–, luego de la pandemia del Covid-19 hubo un fuerte crecimiento en la demanda de otro tipo de capacidades (por ejemplo, marketing, diseñadores gráficos, etc.).

84

En el corto plazo, este tema se encuentra entre las principales preocupaciones de las empresas del sector SSI en la Argentina. Pero también es una potencial preocupación a más largo plazo si se lo mira desde el proceso de desarrollo sectorial (y sus impactos sobre la economía local). En este sentido, si bien la telemigración ofrece oportunidades de mayores ingresos y potenciales aprendizajes para ciertos grupos de trabajadores, también genera mayores niveles de informalidad laboral, con sus posibles impactos a futuro con relación al sistema de previsión social (además de la pérdida de recaudación presente, incluso impositiva, ya que probablemente muchos de estos trabajadores no declaren sus ingresos o reporten sólo una parte de estos). Asimismo, esta modalidad de *offshorización* de servicios –caracterizada por una relación directa empresa- trabajador– en lugar de la tradicional (empresa-empresa) posiblemente reduzca las

1. Más información en: www.infobae.com/economia/2022/07/26/boom-de-argentinos-que-trabajan-para-el-exterior-en-forma-remota-puestos-mas-buscados-y-cuanto-cobran-en-dolares/.

oportunidades para el *upgrading* en la cadena de valor del SSI. La contratación directa empresa-trabajador transfronteriza no sólo parece redundar principalmente en aumentos de los márgenes de ganancias de las empresas (según se desprende de la evidencia citada más arriba), sino que directamente puede atentar contra las posibilidades de expansión de las firmas locales (así como también a sus pares de otros países en desarrollo), limitando su poder de negociación frente a los clientes internacionales y sus procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades organizacionales. Esto termina por obstaculizar, en consecuencia, las trayectorias de escalamiento hacia la prestación de servicios más complejos.

En este escenario, el objetivo de este trabajo es presentar información que permita ayudar a caracterizar la actual situación y perspectivas del mercado laboral del sector de SSI en Argentina a la luz de las tendencias de largo plazo (la brecha entre oferta y demanda de capacidades) y los fenómenos más recientes (difusión del trabajo *freelance* remoto). Asimismo, se analiza información respecto de los perfiles actuales y esperados en materia de demanda de habilidades específicas en el área informática, que sigue siendo atravesada por un constante proceso de cambio tecnológico. A tal fin, utilizamos diversas fuentes estadísticas, tanto de organismos oficiales como de cámaras empresariales, así como sendas recientes encuestas a trabajadores informáticos que están disponibles *online*, en conjunto con la revisión de trabajos previos que abordan las temáticas que son de interés para nuestro estudio.

85

El trabajo se divide en cinco secciones. Luego de esta Introducción, en la **Sección 2** presentamos la situación actual y la evolución reciente del SSI, tanto en términos de su inserción externa como de su demografía y geografía empresarial y laboral. En la **Sección 3** se discuten, desde la perspectiva de las empresas (a partir de datos provistos por la Cámara de la Industria Argentina del Software de Argentina –CESSI– y por un estudio de Lachman y López, 2022), algunos indicadores relativos a patrones de demanda de empleo y de habilidades buscadas para las ocupaciones de SSI, así como otros asociados a los fenómenos de rotación laboral en el sector. En la **Sección 4** se presentan datos asociados a la oferta de capacidades en el sector informático, tanto a partir de las estadísticas de la Secretaría de Políticas Universitarias como de encuestas realizadas por el sitio web Sysarmy.com a

trabajadores del sector. Finalmente, en la **Sección 5** se resumen algunos de los aprendizajes del estudio y se plantean una serie de preguntas que, esperamos, contribuyan a una agenda de investigación futura, a la vez que ayuden a las discusiones en los procesos de toma de decisión tanto en el ámbito público como privado.

1. Situación actual y evolución reciente del sector de software y servicios informáticos

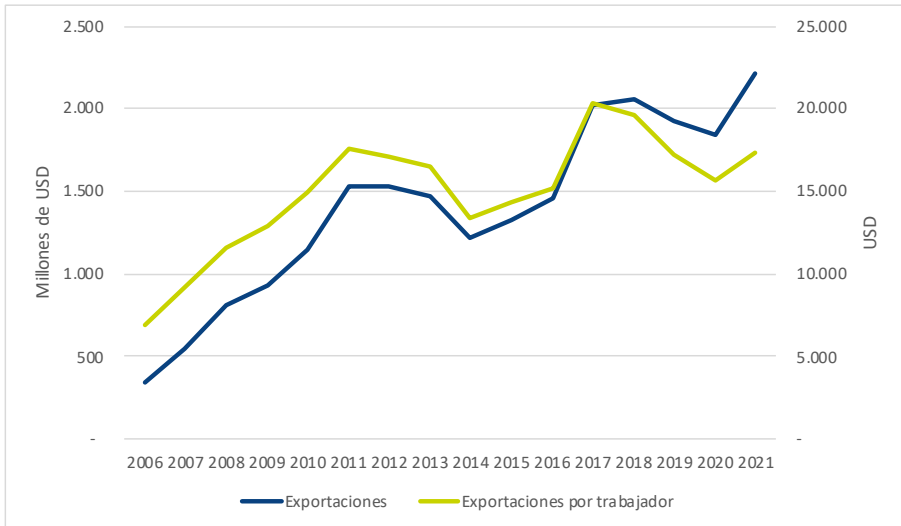
1.1. La inserción externa del sector

El sector del SSI se ha consolidado como uno de los principales segmentos dentro del complejo productivo de los servicios basados en conocimiento (SBC) en Argentina. Esta situación no sólo se manifiesta desde el lado de la creación de nuevas empresas o en el crecimiento del empleo registrado (tal como se profundiza en la siguiente subsección), sino también en lo que respecta al intercambio comercial externo. De hecho, según las estadísticas oficiales del INDEC, mientras que en 2006 las exportaciones de software contribuían con el 15% del valor exportado del complejo de los SBC, para 2021 este valor rondó el 35%.² Este último año, de hecho, representó el récord histórico de exportaciones del sector del SSI, alcanzando los 2.213 millones de dólares.

86

2. Los datos de exportaciones de SBC solo están disponibles desde 2006 en adelante. Si bien hay datos oficiales previos, no son comparables debido a un cambio en la metodología de registro asociado a la adopción de la nueva versión del Manual de Balance de Pagos del FMI.

Gráfico 1. Evolución de exportaciones totales de SSI (eje izquierdo) y por trabajador (eje derecho), 2006-2021



Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y OEDE-SIPA

El **Gráfico 1** muestra la evolución de las exportaciones del sector de SSI entre 2006 y 2021, tanto en términos absolutos como en relación con la cantidad de trabajadores del sector. En primer lugar, se destaca que, si bien el flujo comercial externo tuvo un crecimiento pronunciado a lo largo del período mencionado, este proceso estuvo acompañado por ciclos de contracciones luego de sendos picos alcanzados en 2011-2012 y 2017-2018.

Luego del primer pico comenzó una etapa de caída, que se asocia básicamente a dos factores: el aumento de los salarios locales medidos en dólares (fruto de la apreciación cambiaria de ese período), que hizo perder competitividad internacional,³ y la introducción del llamado “cepo cambiario”, que generó la aparición de mercados paralelos con

3. Tómese nota de que existe un argumento que sugiere que, al menos en el corto plazo, al estar la mayoría de los salarios locales fijados en pesos, un atraso cambiario lleva a que las empresas de capital extranjero tengan que destinar una mayor cantidad de dólares para el pago de dichos salarios. Esto haría que el volumen de las exportaciones expresado en dólares aumente. Sin embargo, es plausible pensar que en una segunda vuelta la menor competitividad precio haría reducir esas exportaciones.

una cotización del dólar superior a la oficial, induciendo a algunas empresas a buscar facturar sus servicios desde otras localizaciones en donde no estuvieran expuestas a la pérdida cambiaria.⁴

Entre 2015 y 2018, las exportaciones volvieron a crecer, alcanzando un nuevo récord en ese último año. En un escenario de creciente volatilidad macroeconómica, sumado a la introducción de retenciones para la exportación de servicios en 2018 (eliminadas luego en 2020) y la reimposición del “cepo” en 2019, se inició un nuevo ciclo de caída, que se acentuó en 2020 con la fuerte ampliación de la brecha entre la cotización oficial y paralela del dólar. Sin embargo, pese a la continuidad del escenario de fuerte brecha cambiaria, en 2021 se logró superar el valor exportado del anterior pico.

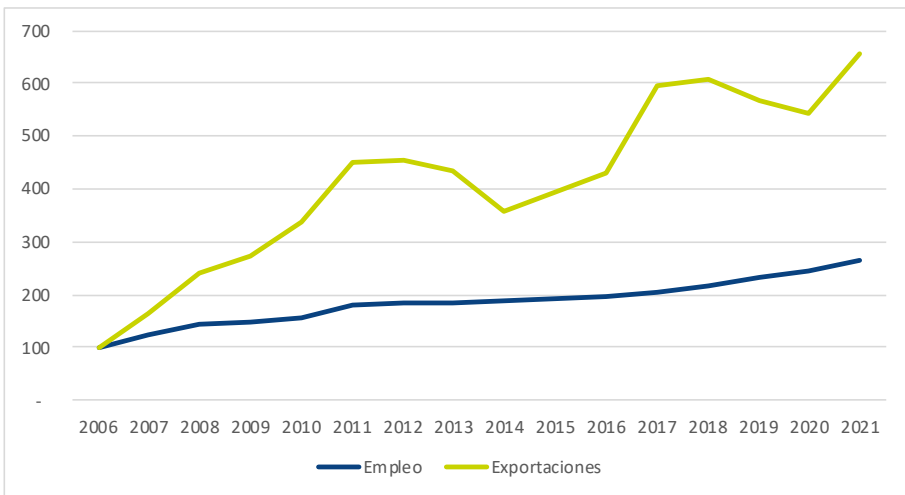
88 En contraste, si se observa la serie de valor exportado por trabajador se ve que, luego de copiar bastante cercanamente la evolución de las exportaciones hasta 2017, a partir de allí experimenta una declinación mayor y la cifra de 2021 es bastante menor al pico de 2017 (alrededor de 17.300 dólares contra 20.300, respectivamente). A priori, se podría pensar que esta tendencia se debe a que en los últimos años descendió el valor promedio de los servicios exportados, o bien a que cambió el mix de ventas de las empresas del sector a favor del mercado interno; ambas explicaciones, sin embargo, son incompatibles con la evidencia disponible (Lachman y López, 2022). El argumento más plausible se vincula con la presencia del ya mencionado “cepo cambiario”.

Una manera alternativa de presentar el mismo argumento es la del **Gráfico 2**, donde se compara directamente la serie de exportaciones con la de empleo en el sector SSI. Allí vemos con claridad que mientras

4. Dado que los servicios producidos por el sector de SSI son intangibles y, por lo tanto, no pasan por algún punto físico en particular para su venta al exterior (por ejemplo, aduanas), la sub-declaración (o sobre-declaración, según el caso) de exportaciones es una práctica muy difícil de controlar. En el caso argentino, esto se potencia por la mencionada existencia de una brecha cambiaria que alienta a las empresas a no liquidar sus exportaciones en el mercado oficial, pero es una tendencia más global que se funda en motivos de planificación fiscal (aprovechando los diferenciales en la tasa de imposición a la renta corporativa en distintos países) y que se facilita considerando que un muy alto porcentaje del comercio internacional en este sector es de tipo intra-firma (alrededor de 75% en el caso de Estados Unidos; ver López, 2018) y, por tanto, se basa en el uso de precios de transferencia (que pueden no responder a reglas de mercado sino al citado objetivo de reducir la carga global de las corporaciones multinacionales).

que el empleo sigue un sendero de aumento casi ininterrumpido a lo largo de toda la serie, las exportaciones muestran los ya mencionados ciclos descendentes que coinciden con sendos episodios de introducción de restricciones cambiarias. Estas restricciones generan incentivos para que las grandes empresas liquiden al menos parte de sus operaciones de exportación realizadas desde Argentina en otros países (o busquen mecanismos para evitar ingresar las divisas en el mercado oficial de cambios). Por cierto, esta conclusión “de escritorio” es avalada por evidencia recogida en el trabajo de Lachman y López (2022), así como en distintas reuniones y entrevistas con referentes del sector en otros contextos.

Gráfico 2. Evolución de las exportaciones y el empleo en Software y Servicios. Informáticos (año base 2006 = 100), 2006-2020

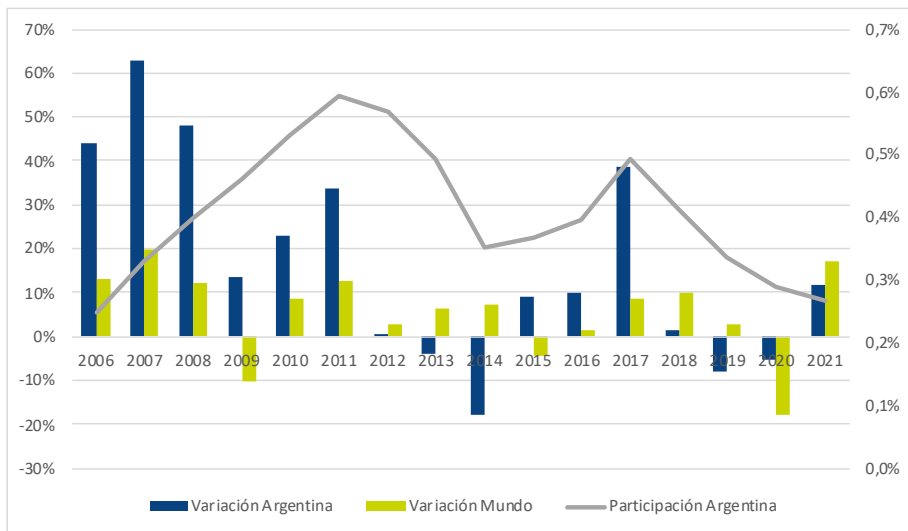


Fuente: elaboración propia con base en datos de INDEC.

La evolución de la participación de Argentina en el comercio global de SSI replica en gran medida a la ya vista de las exportaciones totales del país (**Gráfico 3**). En la fase 2006-2011 hubo un crecimiento de dicha participación (de 0,2 a 0,6%), seguido de caídas hasta 2014, un repunte hasta 2017 (cuando llegó a 0,5%) y nuevas bajas a partir de ese año,

que continúan en 2021 (el share descendió hasta 0,3%). Siguiendo los argumentos arriba expuestos, estos descensos recientes pueden ser en parte ficticios en tanto que las estadísticas oficiales pueden estar subestimando el real valor de las exportaciones locales.

Gráfico 3. Software y Servicios Informáticos: variación de las exportaciones mundiales y argentinas (eje izquierdo), participación argentina sobre exportaciones mundiales (eje derecho), 2006-2021



90

Fuente: elaboración propia con base en UNCTAD para 2006 a 2017 e INDEC para 2018-2021.

1.2. Demografía y geografía empresarial y laboral de SSI

En términos generales, las empresas de SSI (y consecuentemente los trabajadores de este sector) están fuertemente concentrados en los principales distritos urbanos del país. Tal como se presenta en el **Cuadro 1**, CABA concentra más del 50% de las empresas de SSI (y casi el 70% del empleo) –contra poco más de 20% en el resto de la economía–, seguido de la provincia de Buenos Aires –principalmente en los partidos de zona norte del Gran Buenos Aires, Tandil, Mar del Plata y Bahía Blanca– con el 17,1% de las empresas y el 13,2% de

los trabajadores. El tercer y cuarto puesto están ocupados por las provincias de Córdoba y Santa Fe (donde las ciudades de Córdoba y Rosario juegan respectivamente un rol central en la actividad sectorial). Estos cinco distritos concentran el 87 y 94% del total de empresas y del empleo del sector, respectivamente.⁵ Para el resto de la economía la cifra en ambos casos es del 72%.

5. Cabe aclarar que aquí y en lo que sigue de esta sección hablamos de datos de empleo asalariado registrado. En este sentido, cabe mencionar que, de acuerdo con las estimaciones del Observatorio de la Economía del Conocimiento (OEC) elaboradas a partir de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), el nivel de informalidad en el sector de SSI es muy inferior al del total de la economía. En efecto, nueve de cada diez empleos en dicho sector son registrados (OEC, 2017), contra un tercio de trabajadores informales en el total de la economía aproximadamente (datos del INDEC para el cuarto trimestre 2017).

Cuadro 1. Distribución geográfica de las empresas y el empleo en el sector de SSI y en el resto de la economía, 2020

Empresas SSI		Empresas Resto	
Distrito	%	Distrito	%
CABA	56,3%	CABA	22,2%
GBA	9,7%	Resto Bs. As.	16,8%
Córdoba	7,8%	GBA	14,8%
Resto Bs. As.	7,4%	Córdoba	9,3%
Santa Fe	5,8%	Santa Fe	9,1%
Mendoza	2,9%	Mendoza	4,0%
Neuquén	1,2%	Entre Ríos	3,0%
Tucumán	1,2%	Tucumán	2,1%
Entre Ríos	1,0%	Río Negro	1,8%
Resto	6,7%	Resto	17,0%

Empleo SSI		Empleo - Resto de la economía	
Distrito	%	Distrito	%
CABA	68,7%	CABA	23,7%
Córdoba	8,2%	GBA	18,4%
GBA	8,0%	Resto Bs. As.	13,6%
Resto Bs. As.	5,2%	Santa Fe	8,2%
Santa Fe	4,5%	Córdoba	8,1%
Mendoza	1,5%	Mendoza	4,0%
Tucumán	0,7%	Tucumán	3,0%
Corrientes	0,5%	Entre Ríos	2,2%
Entre Ríos	0,4%	Neuquén	1,9%
Resto	2,2%	Resto	16,9%

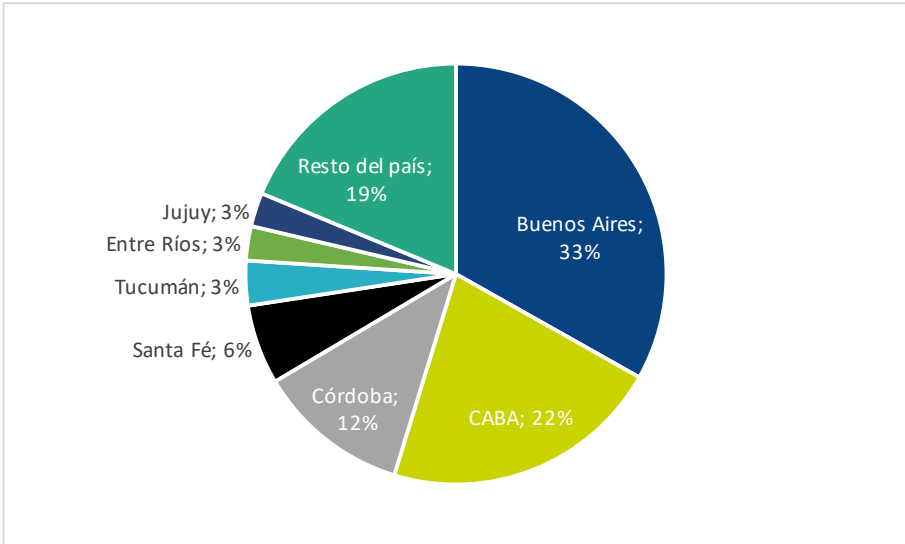
92

Fuente: elaboración propia a partir de OEDE-SIPA.

Este alto nivel de concentración en un pequeño número de distritos se asocia en gran medida a la presencia de universidades y la disponibilidad de capital humano con calificaciones para desempeñarse en el sector.

Tal como muestra el **Gráfico 4**, la población estudiantil de carreras informáticas también se encuentra concentrada en los mencionados cinco distritos (83%).

Gráfico 4. Estudiantes en carreras informáticas, valores promedio 2018-2020



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE y de la Secretaría de Políticas Universitarias.

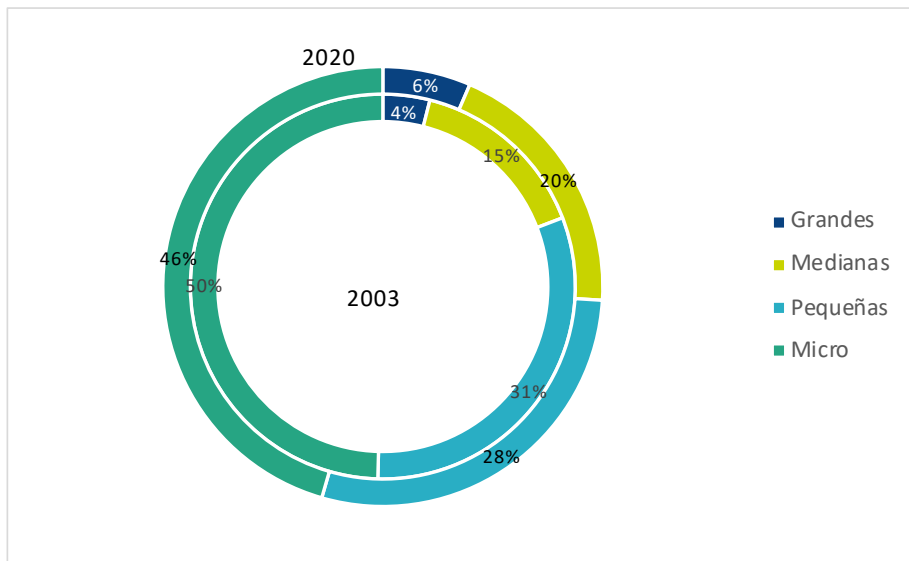
La concentración también está vinculada al tamaño de los mercados locales; en este sentido es importante tener en cuenta que cerca de la mitad de las ventas del sector en el mercado nacional se destinan a los sectores financiero y de telecomunicaciones, y otro 20% al comercio y la administración pública, los que se ubican mayoritariamente en grandes centros urbanos y las provincias de mayor tamaño. Asimismo, un trabajo reciente (CEP XXI, 2022) muestra que existe una correlación positiva entre la velocidad de bajada de Internet y el empleo en el sector de SSI, tanto en el margen extensivo (si hay o no empleo) como intensivo (cuánto empleo hay). Los datos disponibles no permiten indagar sobre la causalidad de esa vinculación (está claro que tener una buena conectividad es esencial para el desarrollo del sector, pero

la misma también puede ser endógena a la existencia de empresas que demandan dicho tipo de conectividad). Por otro lado, cabe comentar que en un contexto en donde se difunde crecientemente el fenómeno del teletrabajo, el nivel de concentración laboral podría disminuir, supeditado a que los trabajadores en regiones alejadas de los grandes centros urbanos cuenten con buen acceso a Internet.

Con respecto al tamaño de las empresas del sector del SSI, se observa que predominan las micro y pequeñas. Sin embargo, se observa que entre 2003 y 2020 hubo una caída en la participación de estos segmentos (del 81% al 74%), lo que sugiere que la expansión del sector vino asociada a un cierto proceso de consolidación empresarial, con mayor presencia de unidades de tamaño medio y grande, que a su vez tienen mayor capacidad de internacionalización (alrededor del 90% de las exportaciones del sector es generado por grandes firmas de capital extranjero y local; López y Ramos, 2021).

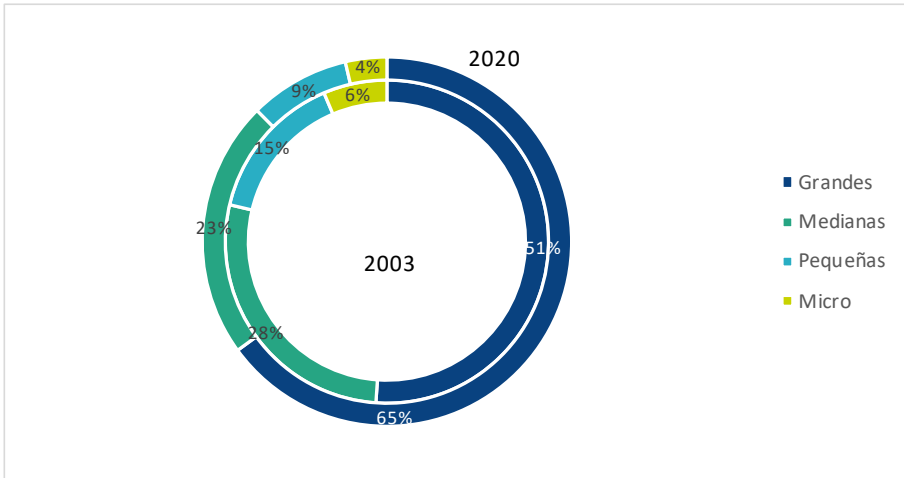
Gráfico 5. Tamaño de empresas de SSI, 2003 (círculo interno) vs. 2020 (círculo externo)

94



Fuente: elaboración propia a partir de OEDE-SIPA.

Gráfico 6. Empleo generado por tamaño de empresas de SSI, 2003 (círculo interno) vs 2020 (círculo externo)

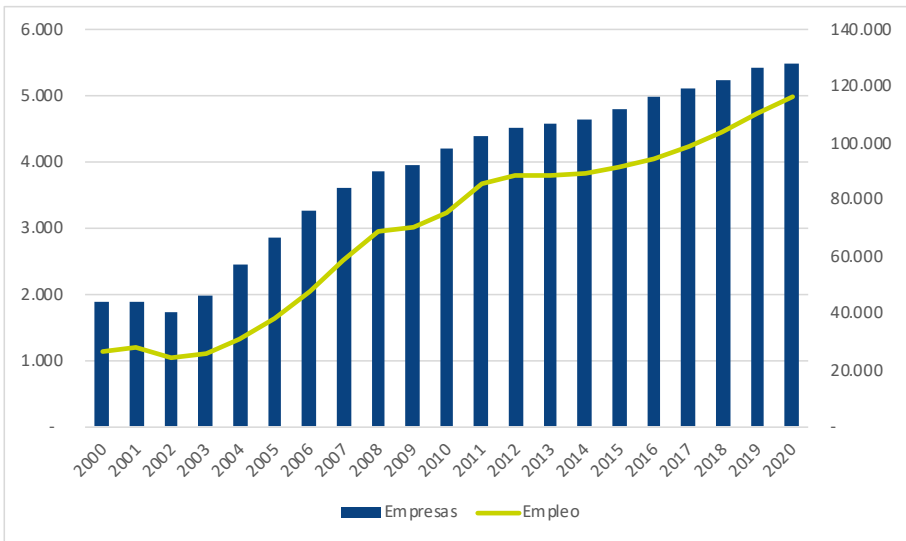


Fuente: elaboración propia a partir de OEDE-SIPA.

Al mismo tiempo, las grandes empresas aportan el grueso del empleo generado por el sector de SSI. De hecho, entre 2003 y 2020 se amplió el peso de estas empresas en el empleo, del 51% al 65%. En paralelo, cayó el aportado por las micro y pequeñas, del 21 al 13%. De nuevo, estas tendencias pueden asociarse al proceso de consolidación e internacionalización del sector en las últimas dos décadas.

Si se analiza la cantidad de empresas del sector, se observa que desde 2003 en adelante el número crece de modo casi ininterrumpido. Algo similar ocurre con el empleo, como ya se vio antes. Esta evolución contrasta con la observada para el resto de la economía, donde se registra una fuerte contracción del empleo a partir del segundo trimestre de 2018, luego agravada en el contexto de la pandemia; si bien a partir de fines de 2020 el empleo comienza a recuperarse, hasta el segundo trimestre de 2022 no había recuperado los niveles de comienzos de 2018, mientras que la ocupación en el sector de SSI vino marcando récords históricos de manera continua en los últimos dos años. En una mirada de más largo plazo (**Gráfico 7**), se observa cómo el peso del sector SSI en el total de empleo ha crecido de forma casi continua entre 2003 (0,7%) y 2021 (2%).

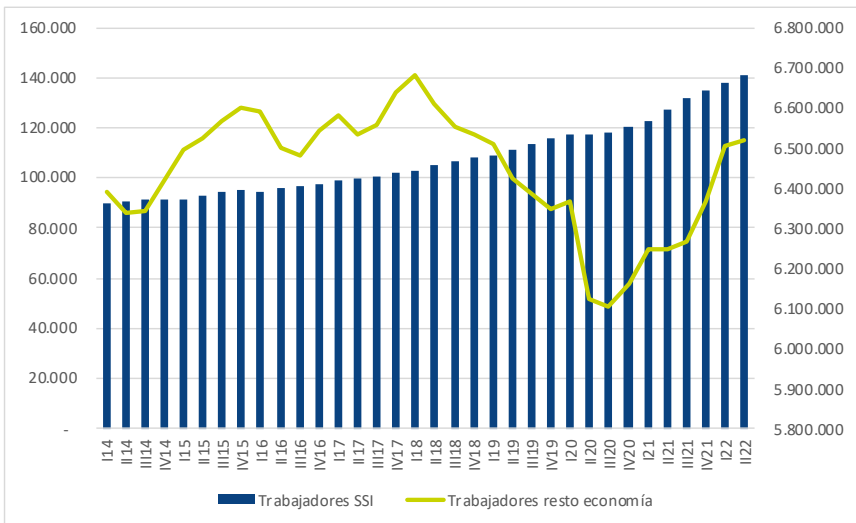
Gráfico 7. Evolución de la cantidad de empresas (eje izquierdo) y empleo (eje derecho) en SSI, 2003-2020



Fuente: elaboración propia a partir de ODE-SIPA.

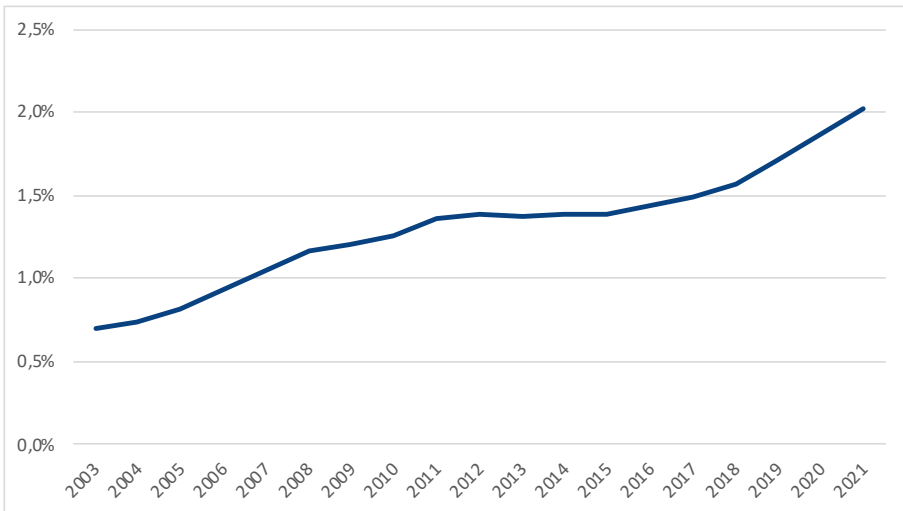
96

Gráfico 8. Evolución de la cantidad de trabajadores en SSI (eje izquierdo) vs. resto de la economía (eje derecho), 2014-2022



Fuente: elaboración propia a partir de ODE-SIPA.

Gráfico 9. Evolución de la participación del empleo en software y servicios informáticos en el empleo total, 2003-2021

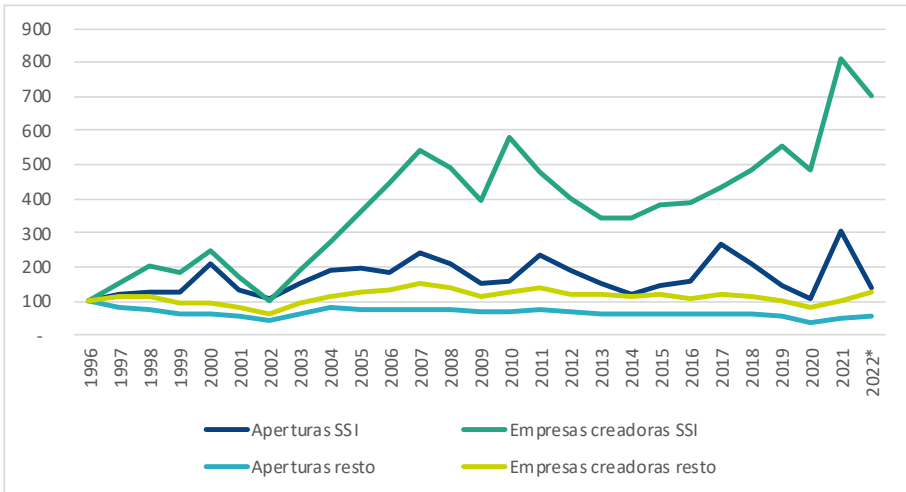


Fuente: elaboración propia a partir de ODE-SIPA.

97

A partir de los datos que elabora el Ministerio de Trabajo de la Nación sobre demografía empresarial, se observa que tanto la evolución del número de empresas nuevas en el sector SSI como de la cantidad de empresas creadoras de empleo en el sector (esto es, las que reportan un aumento en el número de ocupados en un trimestre dado vis a vis el previo) fue mucho más dinámica que la observada en el resto de la economía. Similares conclusiones se observan analizando el cociente de empresas creadoras de empleo sobre el de destructoras de empleo (es decir, las que entre trimestres reportaron un menor número de trabajadores). Tal como se presenta en el **Gráfico 11**, desde el año 2003 en adelante el sector de SSI tuvo un ratio entre empresas creadoras de empleo por sobre aquellas destructoras sistemáticamente superior al resto de la economía nacional (con una única excepción en el año 2013).

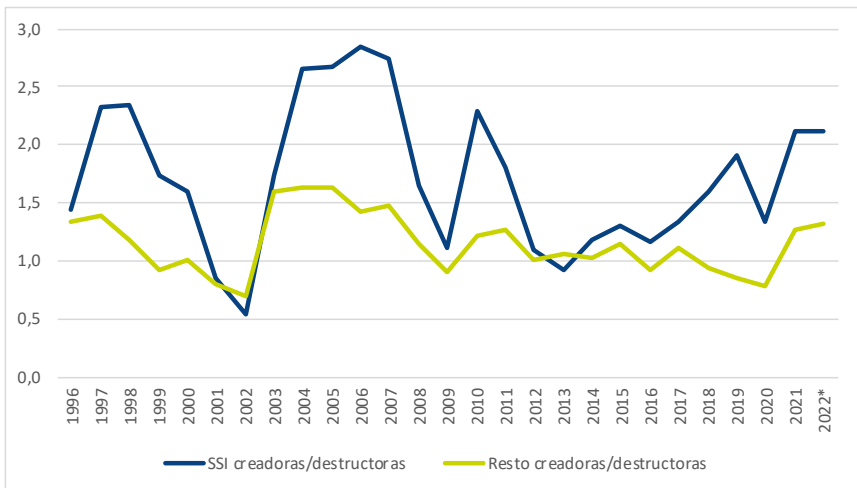
Gráfico 10. Evolución de las firmas creadoras de empleo y de las aperturas de nuevas empresas, SSI vs. resto de la economía (1996=100)



Fuente: elaboración propia a partir de ODE-SIPA.

98

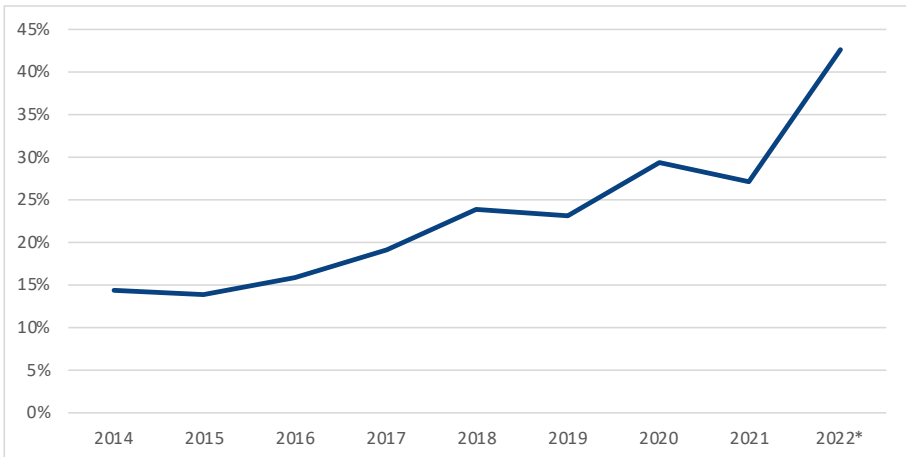
Gráfico 11. Ratio de empresas creadoras/destructoras de empleo, SSI vs. resto de la economía



Fuente: elaboración propia a partir de ODE-SIPA.

La superior dinámica del sector SSI sobre el resto del sector productivo se observa también en el plano de los salarios. El **Gráfico 12** muestra la tendencia creciente de la remuneración promedio de los trabajadores del sector con respecto al resto de la economía entre 2014 y 2022.⁶ Mientras que al inicio del período un trabajador del sector SSI ganaba en promedio un 15% más que otro ocupado formal del resto de la economía, esta brecha superó el 40% si se consideran los primeros dos trimestres del año 2022.

Gráfico 12. Evolución de la relación salarial promedio de los trabajadores SSI vs. resto de la economía, 2014-2022



* Datos correspondientes a los dos primeros trimestres del año 2022.

Fuente: elaboración propia a partir de OEDE-SIPA.

6. Estos datos surgen de una nueva metodología empleada por el Ministerio de Trabajo de Nación, en la cual se mejoraron ciertos criterios para la identificación de trabajadores y de sus respectivos salarios. Si bien esta base de datos es más precisa que aquella construida a partir de la anterior metodología, la serie recién comienza en 2014, por lo cual no es posible contar con comparaciones con años previos.

2. Empleo y habilidades desde la perspectiva de demanda (empresas)

2.1. Rotación de personal y trabajo *freelance* para el exterior

Los datos de este apartado se basan en encuestas periódicas que realiza el OPSSI (Observatorio Permanente de la Industria de Software y Servicios Informáticos), perteneciente a la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI), a los asociados a dicha cámara a fin de monitorear la evolución de las principales variables del sector. En este caso, nuestro interés se centra en los datos de empleo informados en dichas encuestas, en particular aquellos asociados a la rotación de los trabajadores y al creciente fenómeno del trabajo *freelance* para el exterior, los cuales se muestran en el cuadro que se incluye a continuación.

Cuadro 2. Dinámica del empleo en el sector de SSI según tamaño de firma y orientación exportadora

100

Según nivel de facturación								
	Empresas ene-22	Empleados ene-22	Incorporaciones ene21-ene22	Renuncias ene21-ene22	Despidos ene21-ene22	Tasa de rotación (%)*	% de renuncias p/trabajar p/el exterior	
Hasta \$45 millones	42	548	212	137	13	29,0	14,3%	
\$45 a \$326 millones	99	4.519	1.825	1.219	97	30,9	19,4%	
\$326 a \$2.530 millones	51	9.936	4.716	3.464	261	39,5	24,7%	
\$2.530 a \$3.955 millones	3	1.552	836	475	76	39,1	10,0%	
Más de \$3.955 millones	2	6.401	2.524	1.543	31	26,6	17,5%	
s/d	2	177	78	63	3	38,6	77,5%	
Total	199	23.133	10.191	6.901	481	34.0	20,1%	
Según cantidad de trabajadores								
Hasta 10 empleados	17	106	39	35	3	36,0	7,3%	

11 a 50 empleados	96	2.455	875	603	60	28,2	19,3%
51 a 200 empleados	63	6.237	2.807	1.945	218	36,6	22,5%
201 a 400 empleados	15	4.106	2.020	1.370	69	37,7	28,8%
Más de 400 empleados	8	10.229	4.450	2.948	131	32,3	23,8%
Total	199	23.133	10.191	6.901	481	34.0	20,1%
Según % de ingresos generado por exportaciones							
0%	75	3.912	1.927	1.283	154	39,2	18,3%
0,1% y 25%	66	7.577	3.227	2.546	115	36,5	19,2%
26% y 50%	16	747	367	235	15	36,3	23,1%
51% y 75%	8	2.039	989	508	97	32,8	32,1%
76% a 100%	12	6.076	2.445	1.436	15	26,0	17,0%
s/d	22	2.782	1.236	893	85	36,9	24,5%
Total	199	23.133	10.191	6.901	481	34.0	20,1%

* Despidos más renuncias sobre empleo promedio en 2022.

Fuente: OPSSI.

101

Lo primero que salta a la vista es la altísima tasa de rotación laboral que enfrentan las firmas del sector. Para el promedio de las encuestadas, alcanzó al 34% en la comparación enero 2021 – enero de 2022. A la vez, un quinto de las renunciadas en dicho período obedeció a la posibilidad de trabajar directamente para el exterior. Si asumimos que las cifras de la encuesta son representativas para el total del sector, podríamos estimar que algo más de 8.000 trabajadores dejaron sus puestos durante 2021 para trabajar *freelance* para el exterior, cerca de un 7% de la plantilla inicial de las empresas del sector en aquel año.⁷

No es fácil discernir patrones de rotación laboral y de renunciadas para ir al mercado *freelance* por tamaño de empresa u orientación exportadora. En base a una mirada preliminar de los datos presentados, podríamos sugerir que, aparentemente, las mayores tasas de rotación se dan

7. Dado que no tenemos el dato de plantilla a enero 2021, lo hemos estimado en base a los datos de empleo a enero 2022, considerando las incorporaciones, despidos y renunciadas ocurridas en el período de análisis.

en empresas medianas y en las que no exportan. En tanto, las firmas con mayores niveles de facturación y con mayor porcentaje de exportaciones sobre sus ventas parecen ser las relativamente menos afectadas por el fenómeno. Luego, en cuanto a renunciadas motivadas por la posibilidad de trabajo para el exterior, no hay una relación lineal, pero los porcentajes parecen ser menores en las empresas más pequeñas, subiendo en los rangos de tamaño intermedio (en especial cuando se lo mide por empleo) y volviendo a bajar en las empresas más grandes. En cuanto a orientación exportadora, tampoco parece haber un patrón lineal, ya que su impacto es relativamente menor en las empresas más mercado internistas y en las más exportadoras.

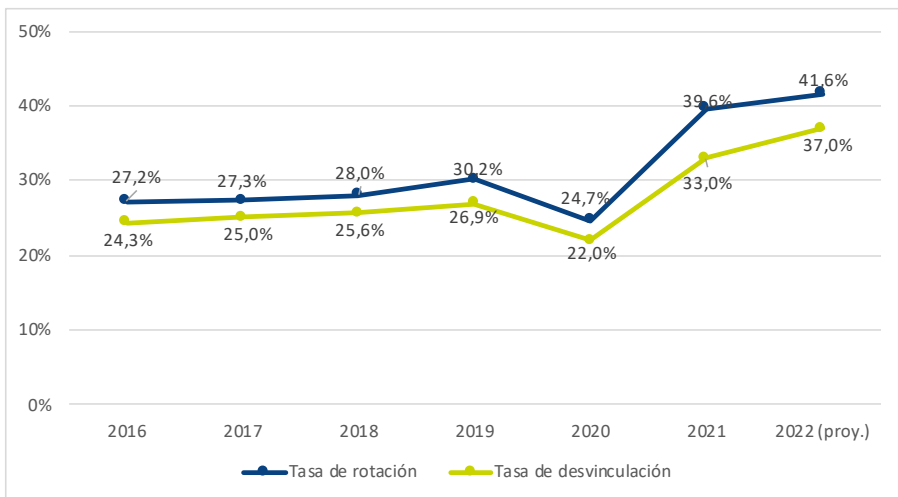
No tenemos, por cierto, argumentos sólidos o evidencia dura para explicar estos datos. Lo que podemos sugerir es que el hecho de que las tasas de rotación y el porcentaje de renunciadas motivadas por el deseo de trabajar directamente para el exterior sean algo menores en las firmas más grandes y en las más exportadoras puede deberse a que estas empresas están en mejores condiciones para retener a su personal (por ejemplo, porque ofrecen salarios más altos, o pagar parte de ellos directamente en dólares, y por la adquisición de contactos o los efectos de reputación que pueden obtener quienes trabajan en ellas). En tanto, los relativamente bajos porcentajes de renunciadas para trabajar *freelance* para el exterior observados en las firmas más pequeñas y mercado internistas pueden ser producto de que los empleados de dichas compañías, por la naturaleza de sus tareas o la red de contactos que establecen en su vida laboral, tal vez enfrenten menos oportunidades para acceder a dicha modalidad laboral (o tengan menos información sobre la existencia de esas oportunidades).

En cuanto a la evolución de las tasas de rotación, contamos con información de OPSSI para el período 2016-2022. Dos aclaraciones en este sentido: a) OPSSI define como “tasa de desvinculación” a lo que más arriba llamamos “tasa de rotación” (para OPSSI esta última se calcula como el promedio de altas y bajas del período/promedio de personal al inicio y final del período); b) hay una pequeña diferencia entre la tasa de rotación calculada más arriba para 2021 y la que se muestra en el gráfico siguiente (34 vs. 33%); esto seguramente se debe a que OPSSI cuenta con el dato de empleo a comienzos del período, mientras que nosotros tuvimos que deducirlo con el procedimiento arriba mencionado. Dicho esto, lo que se advierte con claridad es que

la rotación de personal en las empresas del sector venía creciendo entre 2016 y 2019, y luego de una esperable caída en 2020, ya que la pandemia dificultó la búsqueda de nuevas oportunidades laborales, se intensificó fuertemente en 2021 y 2022. Así, la tasa de rotación en nuestra terminología (tasa de desvinculación para OPSSI) subiría de 24 a 37% entre 2016 y 2022.

Dado que no hay datos previos sobre la evolución de los niveles de renuncia motivados por la posibilidad de trabajar para el exterior, no es posible saber en qué medida dicho fenómeno contribuye a explicar el notable incremento de las tasas de rotación. Sin embargo, la evidencia disponible sugiere que el trabajo *freelance* para el exterior explotó en los últimos años, tanto por la expansión global de ese mercado (que recibió un fuerte impulso a raíz de la pandemia Covid-19) como porque en el caso argentino la existencia del llamado “cepo cambiario” genera un claro incentivo para que los trabajadores prefieran desempeñarse de forma *freelance*, ya que ello les permite cobrar sus ingresos en dólares “reales”. En consecuencia, es factible que el creciente peso de esta modalidad laboral explique al menos en parte las mayores tasas de rotación observadas en el sector de SSI en estos dos últimos años.

Gráfico 13. Rotación de personal en el sector de SSI (2016-2022)*



* Corresponde a valores proyectados.
Fuente: OPSSI.

Adicionalmente, aun sin considerar este factor de incidencia más reciente, la tasa de rotación en el sector de SSI en Argentina es elevada comparada contra el resto de la economía⁸ y también vis a vis otros países con gran tradición en el sector (por ejemplo, en India dicha tasa es del 10%).⁹ Esto se explica, entre otros factores, por la fuerte competencia por recursos humanos que son relativamente escasos, las posibilidades de movilidad laboral ascendente que ofrece el sector –tanto hacia empresas multinacionales como hacia emprendimientos propios– y las preferencias laborales de los trabajadores más jóvenes, menos interesados en desarrollar carreras de largo plazo en una empresa (López et al., 2010, y Novick et al., 2011). En cualquier caso, estas altas tasas de rotación, ahora potenciadas por el fenómeno del trabajo *freelance*, constituyen obstáculos para la construcción de capacidades organizacionales y productivas duraderas en las empresas y, a fortiori, para el propio desarrollo del sector; sobre este tema volvemos en la sección final.

2.2. La demanda de habilidades y conocimientos

104

En este apartado nos interesa explorar la cuestión del tipo de antecedentes y habilidades que demandan (y las que esperan demandar a futuro) las grandes empresas exportadoras del sector. Para esto nos basamos en el trabajo de Lachman y López (2022), donde se presentan los resultados de una encuesta realizada a grandes exportadoras de SBC en Argentina durante el segundo semestre del año 2021. La identificación y elección de las firmas incorporadas en el padrón emergió de consultas con la Subsecretaría de Servicios Basados en Conocimiento del Ministerio de Desarrollo Productivo de Nación y con Argencon.¹⁰ La encuesta alcanzó a 17 grandes exportadoras de SBC, todas ellas con operaciones en el segmento de SSI.

En primer lugar, el **Gráfico 14** presenta la valoración por habilidades y antecedentes específicos de los trabajadores contratados por las empresas de SBC (esto incluye a los SSI, pero también a los servicios

8. Más información en: www.clarin.com/economia/vez-empleados-buscan-cambiar-trabajo_0_IglwCKYbkZ.html, basada en datos de consultoras privadas.

9. Dirección Nacional de Análisis y Estadísticas Productivas (2019).

10. La asociación Argencon, creada en 2014, nuclea a los principales exportadores de SBC del país. Hoy cuenta con más de 30 socios, el grueso de los cuales son grandes empresas locales y extranjeras.

del tipo KPO¹¹ y BPO¹²). En términos generales, hubo tres elementos que sobresalieron del resto: experiencia previa en puestos similares; habilidades comprobables para el trabajo en equipo; y manejo avanzado del inglés.

La experiencia previa emerge como un activo crítico a la hora de ampliar la fuerza de trabajo, especialmente cuando se busca cubrir puestos que requieren ciertos conocimientos especializados y para puestos de mayor *seniority*. En ambos casos son relevantes capacidades que no necesariamente surgen a partir de aprendizajes en programas formales –por ejemplo, estudios universitarios–, sino a través del entrenamiento y aprendizaje *on the job* o mediante capacitaciones específicas.

La habilidad para el trabajo en equipo es otro aspecto central y se vincula en particular con la disponibilidad de *soft skills* por parte de los trabajadores, que no son resultado de programas formales de formación profesional. Estas habilidades son incluso más relevantes para proyectos que, por su complejidad, requieren de equipos interdisciplinarios.

En tanto, el manejo avanzado del idioma inglés es obviamente fundamental para los proyectos de exportación fuera de la región, ya que los trabajadores deben interactuar con pares de otros países, ya sea a través de videollamadas, de correos electrónicos o de sistemas de mensajería. Estas habilidades son más relevantes para servicios no rutinarios, en donde se requieren interacciones frecuentes y no codificables entre personas de distintos países.

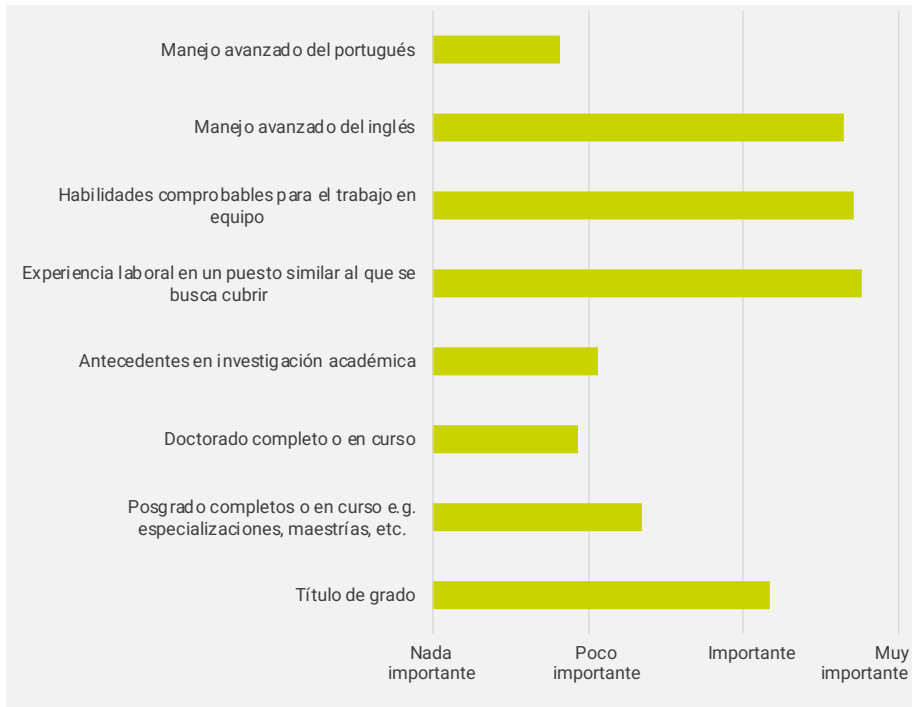
Si bien quedó relegada al cuarto puesto, la formación profesional de grado también resultó ser un antecedente de importancia a la hora de contratar nuevos trabajadores por parte de las empresas. En cambio, mucho menos importante resultaron la formación de posgrado –por

11. KPO (por las siglas en inglés de *knowledge process outsourcing*) se refiere al segmento de los SBC enfocados en la gestión de conocimiento. Incluye servicios legales, consultorías de análisis e inteligencia de negocios, etc.

12. BPO (por las siglas en inglés de *business process outsourcing*) se refiere al segmento de los SBC enfocados en procesos de negocios. Incluye servicios de diverso nivel de complejidad, desde finanzas y contabilidad, gestión de recursos humanos o marketing y ventas, a otros de menos valor agregado como *call* y *contact centers*.

ejemplo, maestrías o doctorados– y los antecedentes en investigación académica.

Gráfico 14. Habilidades y antecedentes requeridos a la hora de contratar nuevo personal



106

Fuente: elaboración propia con base en Lachman y López (2022).

Por otro lado, el trabajo de Lachman y López (2022) abordó con más detalle las diversas áreas de conocimientos en el área informática que son requeridas al presente, así como también aquellas que más se demandarán en el futuro por parte de las grandes empresas exportadoras de SBC. Los datos desagregados se presentan a continuación en el **Cuadro 3**. Cabe destacar que a las empresas se les pidió que señalen como máximo tres áreas de SSI con más personal en la actualidad, las tres que mayores dificultades presentan a la hora

de contratar nuevos trabajadores y las tres que más crecerán en los próximos cinco años.

Cuadro 3. Demanda de personal en áreas de IT en Argentina

Áreas con más personal hoy		Áreas con mayores dificultades para contratar		Áreas más importantes de aquí a cinco años	
Área de IT	% de empresas que la señalaron	Área de IT	% de empresas que la señalaron	Área de IT	% de empresas que la señalaron
Data analyst	60%	Web developer	67%	Web developer	53%
Web developer	53%	Development operations	47%	Cybersecurity	47%
Development operations	53%	Data analyst	47%	I+D en Inteligencia Artificial y automatización	47%
Control de calidad y testing	27%	Desarrollador/ configurador de producto	33%	Data analyst	40%
Desarrollador/ configurador de producto	20%	Cybersecurity	27%	Desarrollador/ configurador de producto	27%
System administrator	20%	Mobile developer	20%	DataBase Administrator	27%
Cybersecurity	20%	DataBase Administrator	20%	Development operations	27%
I+D en Inteligencia Artificial y Automatización	20%	I+D en Inteligencia Artificial y Automatización	13%	Mobile developer	7%
Mobile developer	13%	Control de calidad y testing	7%	Control de calidad y testing	7%
DataBase Administrator	13%	System administrator	0%	System administrator	0%

107

Fuente: Lachman y López (2022).

Las áreas de analista de datos (*data analyst*), desarrollador web (*web developer*) y desarrollo y operaciones (*development operations* o DevOps) fueron las tres con mayor demanda al presente, así como también (previsiblemente en el contexto de relativa escasez de recursos humanos antes mencionado) aquellas que mayores dificultades presentan a la hora de contratar nuevos trabajadores.¹³ Mientras que los desarrolladores web y DevOps son áreas típicamente ocupadas por trabajadores formados en el área de computación, los analistas de datos pueden tener antecedentes más diversos (por ejemplo, ciencias económicas o sociales), aunque los conocimientos relativamente avanzados en programación suelen ser también un requisito fundamental.

108

Por su parte, en los puestos para desarrolladores web y DevOps existe una amplia variedad de subespecializaciones que corresponden a las diversas tareas requeridas para la prestación de estos servicios. En el caso de desarrolladores web se trata de perfiles con nociones más o menos avanzadas de programación –en uno o más lenguajes–, pudiendo estar especializados en desarrollos *back-end*, *front-end*, o bien con conocimientos de ambos ámbitos, llamados programadores *full-stack*. Con respecto al puesto de DevOps, es requerido que el trabajador colabore activamente en la construcción de una aplicación, la ponga en un ambiente productivo y la opere. Por lo general se trata de perfiles técnicos con habilidades en administración de ambientes con sistemas operativos, principalmente Windows y/o Linux, al tiempo que también deben contar con conocimientos para el manejo de administración de Middleware, servidores de Aplicación, base de datos SQL y NoSQL. Según expertos del sector, los lenguajes de programación acá más utilizados son C#, Java, Python. De este modo, los DevOps deben disponer de un manejo avanzado de sistemas operativos y conocimientos especializados de herramientas de programación. En línea con lo señalado antes, es habitual que las habilidades requeridas para estos perfiles se adquieran en el trabajo o bien mediante capacitaciones específicas.

13. El puesto de DevOps generalmente está orientado a brindar servicios con ciclos de desarrollo más cortos y mayor frecuencia de implementación, en estrecha alineación con los objetivos de los clientes.

Con respecto a las áreas más importantes de cara a los próximos cinco años, los puestos de *web developer* y de *data analyst* se mantuvieron dentro de los más importantes, pero hay otros dos que se espera ganen mayor peso a futuro: especialistas en ciberseguridad y profesionales con habilidades en áreas de inteligencia artificial y automatización de procesos. Estas dos últimas áreas involucran puestos de mayor complejidad técnica en los que, a diferencia de los perfiles mencionados en el párrafo anterior, sí pueden ser relevantes los conocimientos adquiridos en estudios formales del área de sistemas o de ciencias básicas –por ejemplo, física o matemática, aunque por cierto se trata de áreas en constante evolución y por tanto también están sujetas a cambios las fuentes de aprendizaje y obtención de capacidades–.

En la encuesta también se preguntó por los puestos de trabajo y/o tareas específicas que actualmente existen en la empresa pero que consideran que pueden desaparecer en los próximos diez años a partir de las nuevas tecnologías digitales emergentes (por ejemplo, inteligencia artificial, automatización de procesos, etc.). Dentro del área informática se mencionaron tareas tales como programación de aplicaciones simples, mantenimiento de la infraestructura de sistemas operativos y *testing* y control de calidad de productos.

109

3. Empleo y habilidades desde la perspectiva de la oferta (trabajadores)

3.1. Evolución de la formación universitaria en carreras ligadas al sector de SSI

Tal como se presentó en la **Sección 2**, el empleo en el sector del SSI tuvo una dinámica de crecimiento sostenido a lo largo del tiempo, en contraste con lo que ocurrió con el resto de la economía nacional. A su vez, los sueldos de los trabajadores en este sector son superiores al resto de la economía y esa brecha de remuneración aparentemente se fue ampliando a lo largo de los años. Sin embargo, pese a la alta demanda y el atractivo salarial (que deberían motivar un elevado interés por ingresar al mercado laboral de SSI), los estudios previos sobre el sector (López y Ramos, 2008 y 2013; López y Ramos, 2021; Novick et al., 2011), así como numerosas notas de prensa e informes sectoriales, han venido mostrando desde varios años atrás una

persistente preocupación de las empresas por la falta de recursos humanos (que, vale decirlo, no es exclusiva de la Argentina). Como se dijo antes, esto se refleja en una fuerte competencia por los recursos y una elevada rotación de personal; nótese, por otro lado, que al presente virtualmente todos los sectores económicos demandan personal con habilidades informáticas (se estima que alrededor del 50% de los graduados trabajan en otros sectores, en el gobierno, otras instituciones o son profesionales independientes; Bisang et al., 2016), con lo cual la competencia por los recursos humanos se da tanto intra como intersectores.

La preocupación por el tema se tradujo, entre otras cosas, en la adopción de sucesivos programas,¹⁴ tanto público-privados como públicos (y de impacto dispar), que ofrecen cursos, generalmente de corta duración, a través de los cuales los alumnos pueden o bien aprender las primeras herramientas informáticas o, si ya tienen experiencia en el área, perfeccionar sus conocimientos o dominar lenguajes o herramientas específicas (ver Bisang et al, 2016; Lóez, 2021; Lachman y López, 2022). A su vez, a lo largo del tiempo se han dado debates en torno a cómo motivar un mayor interés por el estudio de carreras informáticas y se han establecido algunos programas de becas orientadas a tal objetivo.

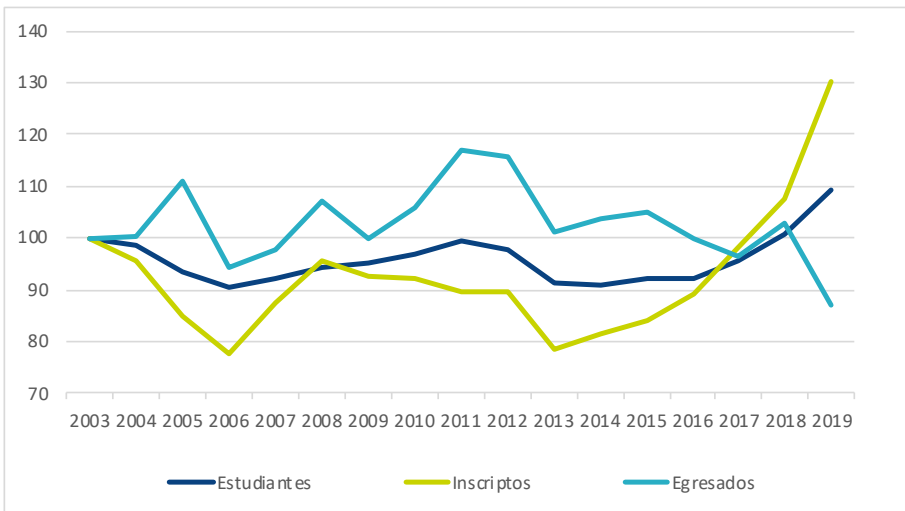
110

No se dispone de estadísticas sobre asistencia a cursos o especializaciones de corta o media duración en el área informática (que pueden ser ofrecidos tanto dentro del sistema educativo formal como por el sector privado, por ejemplo Coderhouse, Digital House, etc.). Sí contamos con datos sobre ingresantes, alumnos y graduados en carreras de informática en el sistema universitario (**Gráfico 15**). En números absolutos la cantidad de nuevos inscriptos en dichas carreras pasó de 22.244 a 28.845 personas entre 2003 y 2019. En el caso de estudiantes, el aumento fue de 85.385 a 92.991 y en egresados de hecho hubo una caída, de 3.613 a 3.144 personas en el mismo lapso. En el **Cuadro 4** se muestra esta evolución contra el total del sistema universitario argentino. Se observa que, pese al gran aumento de la contribución del sector de SSI como demandante de empleo, el peso

14. Mas Plan (2004), "InverTI en vos" (2005), Entertech (2006), Becas "Control+F/A" (2008) –luego renombrado como Empleartec y que duró hasta 2015–, 111 Mil (2016), Argentina Programa (2020).

de las carreras del área informática en el total de nuevos inscriptos, estudiantes y egresados cayó fuertemente entre 2003 y 2019 (aunque hay que tomar nota del repunte que parece insinuarse en inscriptos en los años previos a 2019). A su vez, también destaca el contraste entre la participación de dicha área en estudiantes e inscriptos vis a vis egresados (la cual es mucho menor); esto sugiere que las tasas de deserción y/o graduación tardía en las carreras informáticas son bastante mayores a la media del sistema universitario. Finalmente, el **Gráfico 16** muestra que en general el número de nuevos ocupados en el sector SSI ha estado por encima de la cantidad de egresados en informática; en promedio, la cantidad de nuevos empleos generados en el sector entre 2003 y 2019 está cerca de los 5100 puestos anuales, contra un promedio de 3700 graduados en carreras informáticas por año.

Gráfico 15. Estudiantes, inscriptos y egresados de informática, 2003-2019. Año 2003=100



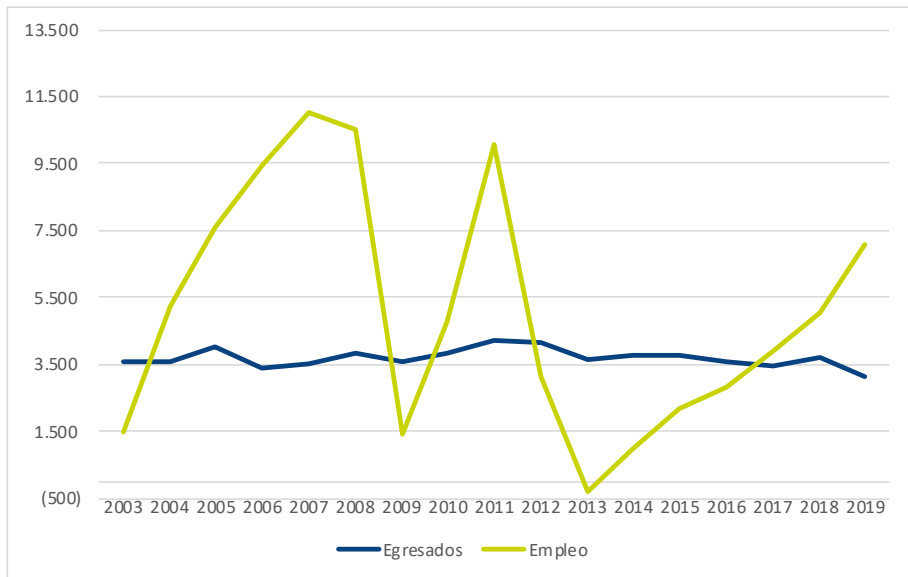
Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE y de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Cuadro 4. Inscriptos, estudiantes y egresados en carreras informáticas sobre el total del sistema universitario y peso del empleo en el sector de SSI sobre empleo total registrado, 2003-2019 (%)

	Nuevos inscriptos	Estudiantes	Egresados	Empleo en sector SSI
2003	6,0	5,7	4,8	0,7
2019	4,8	4,3	2,3	1,7

Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE y de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Gráfico 16. Egresados de carreras informáticas y nuevos ocupados en el sector SSI, 2003-2019



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE y de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Como se dijo antes, en este contexto se ha intentado motivar el interés por el estudio de carreras informáticas a través de distintos mecanismos, a la vez que se discuten las razones por las cuáles ese interés es

relativamente bajo, incluyendo posibles de fallas de información sobre oportunidades laborales, débil preparación de los potenciales alumnos en áreas que se perciben como clave para tener éxito en carreras informáticas (por ejemplo, matemáticas) u otras cuestiones vinculadas a la percepción sobre las ventajas y desventajas relativas de trabajar en este sector. Al mismo tiempo, desde tiempo atrás existe un debate respecto de si es necesario que los trabajadores del sector SSI cuenten con credenciales universitarias (Gajst y Frugoni, 2016). Según vimos en el **Gráfico 14**, la formación universitaria emerge en cuarto lugar entre los antecedentes requeridos por las empresas a la hora de contratar nuevos trabajadores aunque, en promedio, aparece como un requisito “importante” (en contraste, contar con títulos de maestría o doctorado resulta “poco importante”). En tanto, de acuerdo a datos de OPSSI (2018), si bien un 64% del personal empleado en el sector tiene formación universitaria, un 40% de ese grupo no ha finalizado sus estudios. En gran medida esto se debe a que muchos estudiantes no consiguen o no desean completar sus carreras universitarias una vez ingresados al mundo laboral (lo que explica las altas tasas de deserción arriba observadas). Algunos trabajos han sugerido que aún este pasaje trunco genera activos para estos estudiantes, incluyendo la adquisición de algunos saberes técnicos útiles, la generación de redes de contactos y el aprendizaje de métodos de trabajo “racionales” (Rabosto y Zukerfeld, 2019). En tanto, existen amplias posibilidades de obtener capacidades informáticas por fuera de los circuitos de educación formal (sea en cursos o especializaciones cortas, mediante el entretenimiento *on the job*, o incluso a través de métodos autodidactas; Dughera et al., 2012). De hecho, en la subsección siguiente veremos que una porción importante de la oferta laboral en el área informática proviene de personas que han cursado otras carreras y se han reconvertido, seguramente gracias al uso de uno o más de esos canales, para trabajar en el sector.

113

Por otro lado, hay evidencia respecto de que la prima salarial que obtienen los trabajadores con estudios completos de grado y posgrado en el sector software es inferior al promedio para la economía argentina (Rabosto y Zukerfeld, 2019; Trombetta y Pascuariello, 2021). Entre los factores que pueden explicar este hallazgo aparece la mencionada posibilidad de aprendizajes por fuera de los circuitos de educación formal y la valoración de la capacitación *on the job*. Finalmente, hay que considerar que el ritmo de adecuación del contenido de la oferta de

educación universitaria va por detrás del cambio tecnológico rápido que se produce en esta área, por lo cual muchos saberes quedan obsoletos en un tiempo relativamente breve (Rabosto y Zukerfeld, 2019).

En su conjunto, todo esto sugeriría que las empresas no necesariamente requieren personal con título universitario para desarrollar sus actividades (y de hecho esta idea ha surgido en varias instancias de trabajo de campo y reuniones a las que han asistido los autores de este trabajo) y que, si bien los salarios en el sector de SSI son más elevados que el promedio de la economía, la prima salarial alcanzable mediante una titulación de grado es relativamente baja, generando incentivos débiles para iniciar y/o completar estudios universitarios en esta área. *So far so good*. Sin embargo, esta perspectiva es incompleta si no se toman en cuenta otros argumentos.

114

En primer lugar, hemos visto que la tasa de rotación de personal en las empresas del sector es muy elevada (y ha venido creciendo), lo cual genera disrupciones en su funcionamiento e introduce costos adicionales, limita la acumulación de capacidades organizacionales, dificulta la planificación de expansiones e incluso podría desalentar la inversión en capacitación *on the job* (ya que los retornos no serían absorbidos por las empresas). Por otro lado, según las cifras presentadas en esta subsección, hemos visto que, aparentemente (y confirmando estudios previos), la rotación afecta en mayor medida a las empresas pequeñas y medianas que a las grandes.

En segundo lugar, visto ahora desde la perspectiva del desarrollo del sector y sus impactos sobre la economía local, y no sólo desde la de las empresas o de los trabajadores informáticos, contar con mayor cantidad de graduados (y también con personal con títulos de posgrado) en carreras informáticas y afines ayudaría a continuar progresando en materia de la complejidad de los servicios provistos desde Argentina, y probablemente también a la demorada transición hacia un modelo exportador donde los ingresos por venta de productos y/o propiedad intelectual tengan mayor relevancia vis a vis la venta de horas hombre para tareas de programación (López y Ramos, 2021; Lachman y López, 2022). Sobre estas cuestiones se volverá en la sección final.

3.2. Una caracterización de la fuerza de trabajo en el sector informático

Los datos de este apartado se basan en encuestas periódicas que realiza el colectivo llamado “Sysarmy”. Sysarmy es una comunidad de sistemas que nuclea a profesionales del área para favorecer el contacto y el intercambio de conocimiento de manera informal. A través de su página web se realiza de forma semestral una encuesta *online*, la cual puede ser contestada por cualquier miembro de esta comunidad. La primera encuesta fue publicada el 4 de marzo de 2022, mientras que la segunda se publicó el 4 de agosto del mismo año. En estas encuestas se releva una serie de aspectos asociados al perfil de las empresas en las que trabajan los profesionales informáticos, sus antecedentes y capacidades, las actividades que desarrollan y las condiciones laborales en las que se desenvuelven.

Las dos encuestas publicadas a la fecha tienen una estructura similar, lo cual permite una comparación entre ambas. Cabe destacar que no es posible distinguir qué individuos participaron de una y de otra dada la naturaleza anónima de las respuestas, lo que limita el análisis conjunto de ambas. Por otro lado, la cantidad de respuestas en cada encuesta fue similar. La primera encuesta obtuvo un total de 5.854 respuestas, mientras que la segunda obtuvo 5.358. No obstante, la tasa de respuesta en cada pregunta de la encuesta es variable. Está claro que al ser una encuesta voluntaria y que responden sólo quienes conocen a la comunidad Sysarmy o les llega el vínculo para participar en la encuesta, los resultados no pueden considerarse en ningún momento como representativos del universo de trabajadores del sector informático. Sin embargo, creemos que aportan alguna información útil sobre ciertos temas de interés para nuestro estudio.

115

3.2.1. El perfil de los encuestados según tipo de empresa y modalidad laboral

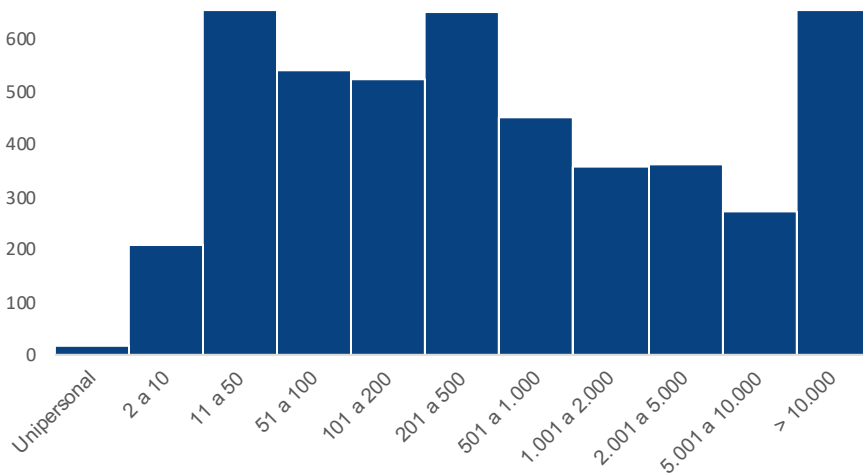
Las descripciones presentadas a continuación corresponden a trabajadores en modalidad de tiempo completo, lo que nos permite tener una base más homogénea a fines de análisis y comparación. Aproximadamente un tercio de las personas respondieron trabajar en empresas con una planta de menos de 100 personas, otro tercio trabaja

en firmas con más de 100 pero menos de mil ocupados y el restante en empresas de más de 1000 puestos de trabajo (**Gráfico 17**).¹⁵ A su vez, en la segunda encuesta se incluyó una pregunta sobre la modalidad del trabajo –considerando 100% de presencialidad, 100% de trabajo remoto y modalidad híbrida– que permite una mayor desagregación. Un 60% de las personas que respondieron declaró trabajar en forma totalmente remota, mientras que un 33% lo hacía en modalidad híbrida. Como puede observarse en el **Gráfico 17b**, los porcentajes de trabajo 100% presencial parecen ser algo menores en las empresas más grandes.

Gráfico 17. Distribución de los trabajadores según tamaño de las empresas

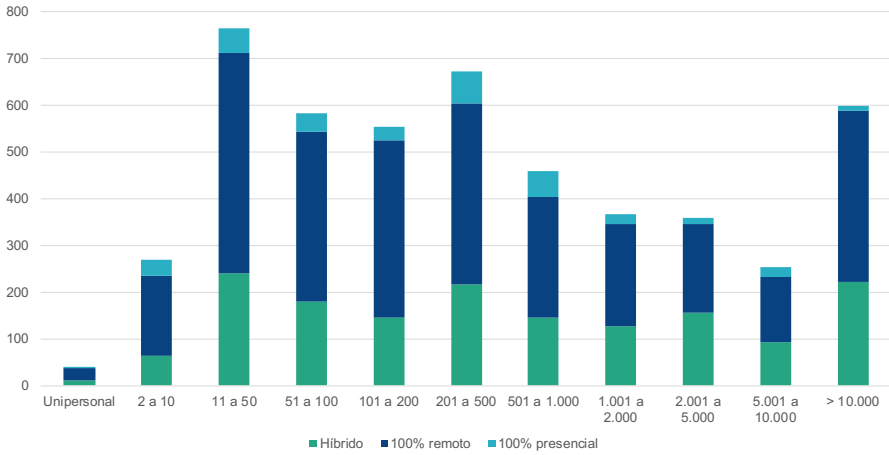
Gráfico 17a. Distribución en la primera encuesta

116



15. Cabe destacar que una parte de los trabajadores encuestados no se desempeña en empresas de SSI. De acuerdo con los resultados de la primera encuesta, un 42% de las personas trabajaba en empresas de productos basados en software, un 34% en firmas que prestan servicios digitales y consultorías de software, y el 24% restante en otras industrias.

Gráfico 17b. Distribución en la segunda encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

Según los resultados de la segunda encuesta, un 11% de las personas declaró trabajar en modalidad remota para empresas del exterior. A su vez, un 8% trabaja en forma tercerizada –por ejemplo, a través de una agencia de trabajo– y otro 3% lo hace de forma independiente o *freelance*. No obstante, la modalidad más frecuente, que abarca al 77% de quienes respondieron, continúa siendo la de staff para empresas con presencia en el mercado local.

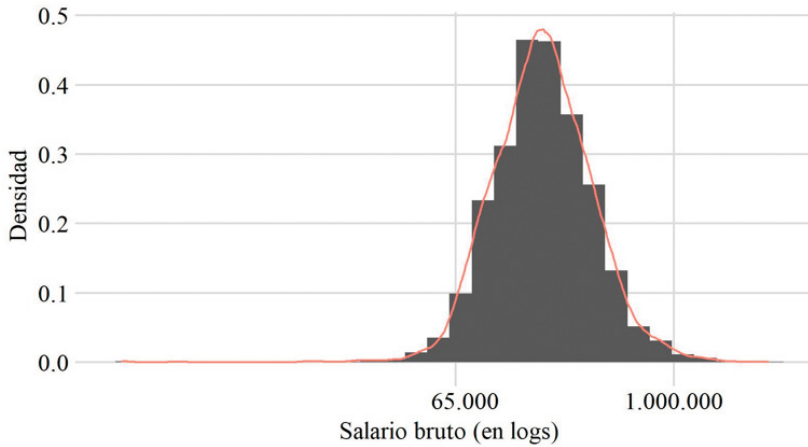
117

3.2.2. Las remuneraciones de los trabajadores informáticos

Con respecto a la remuneración de los trabajadores, en la primera encuesta el salario bruto mediano resultó ser de aproximadamente \$192.000, mientras que en la segunda ascendió a \$280.000 (**Gráfico 18**). Esto representa un aumento algo mayor al 45% del salario mediano al cabo de seis meses, cifras que se encuentran por encima de la inflación registrada para ese mismo período de tiempo (alrededor del 33% según el Índice de Precios al Consumidor que estima el INDEC).

Gráfico 18. Distribución del salario de los trabajadores de SSI – ambas encuestas

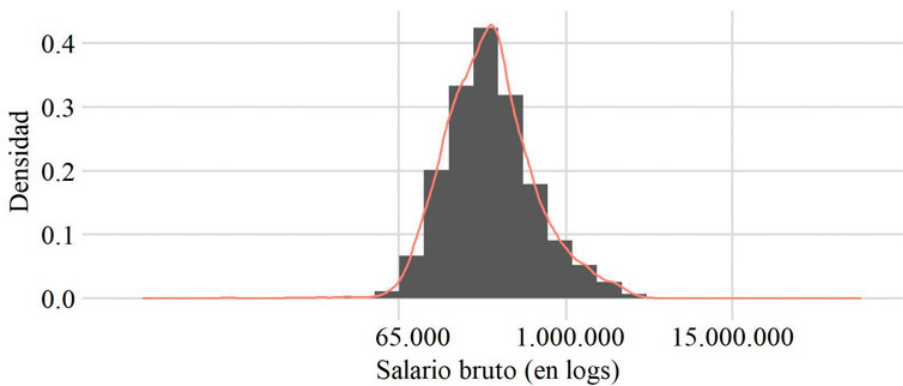
Gráfico 18a. Resultados para la primera encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

118

Gráfico 18b. Resultados para la segunda encuesta



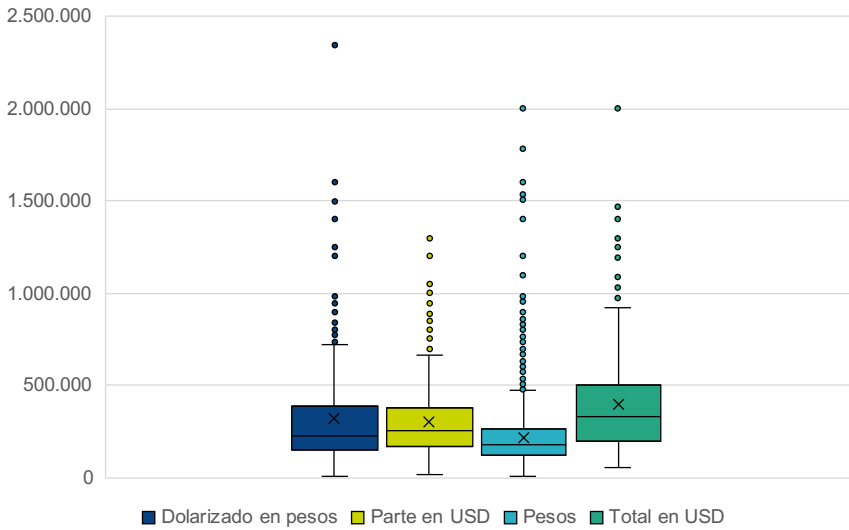
Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

Por otro lado, los encuestados también pueden recibir bonos u otros beneficios que no están siendo considerados en la escala de salarios brutos. Las características de esta variable son similares en ambas encuestas. En este sentido, cerca de la mitad de los respondientes declaró cobrar bonos. De aquellos que cobran bonos, alrededor de un 71% declaró que el monto de estos se encontraba en el orden de un sueldo (aproximadamente un 27%) o por encima de éste (el restante 44%).

En cuanto a la modalidad de cobro de los salarios, un 18% de las personas que respondieron la primera encuesta mencionó cobrar al menos una parte de su sueldo en moneda extranjera (o declararon que sus sueldos estaban atados al nivel del tipo de cambio), valor que ascendió al 30% en la segunda encuesta. Asimismo, mientras que los resultados de la primera encuesta muestran que un 5% cobró todo su sueldo en dólares, este número ascendió al 12% en la segunda encuesta. Esta variación podría corresponder tanto al caso de empresas locales que efectúan pagos en moneda extranjera (por ejemplo, a través de depósitos en el exterior) o bien al de trabajadores que están empleados directamente por empresas ubicadas en el extranjero, recibiendo su pago también fuera del país. En el **Gráfico 19** se muestra la distribución de los ingresos en función de las modalidades de cobro de los salarios, donde se puede observar que las personas cuyos ingresos son exclusivamente en pesos declararon un salario bruto menor en promedio.

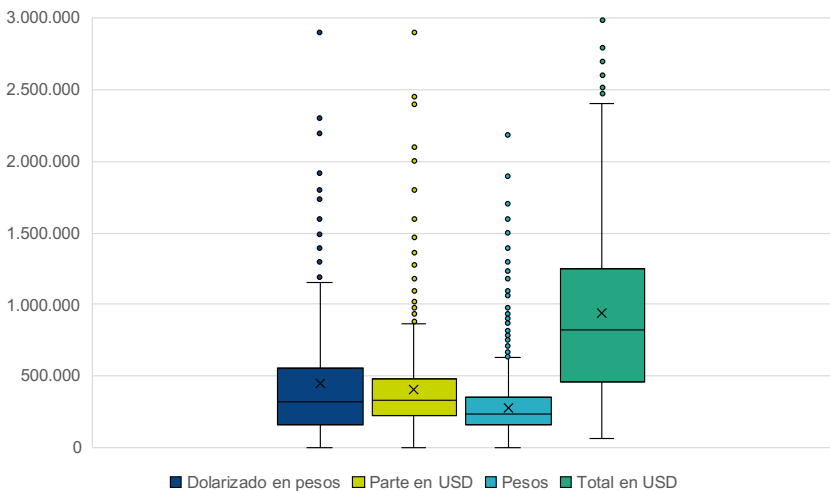
Gráfico 19. Remuneraciones según modalidad de cobro del salario

Gráfico 19a. Resultados para la primera encuesta



120

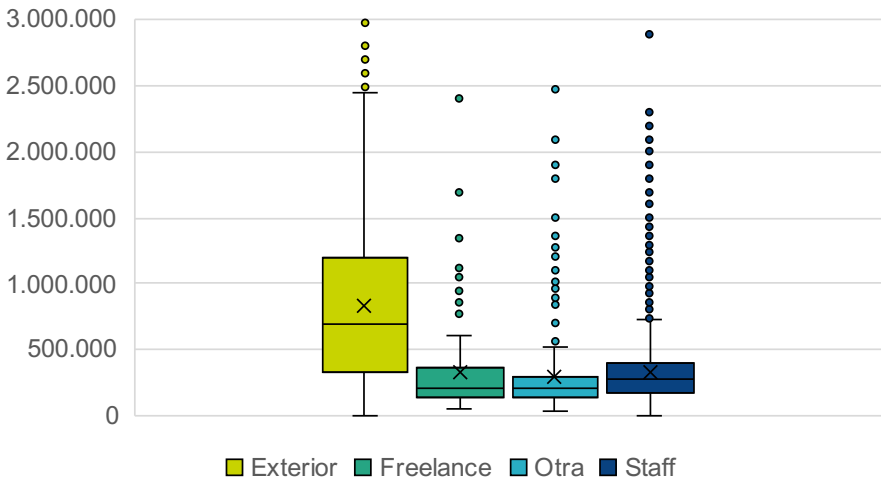
Gráfico 19b. Resultados para la segunda encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

A su vez, los ingresos promedio no son homogéneos según el tipo de contratación. Tal como se puede observar en el **Gráfico 20**, las personas que trabajan para el exterior suelen tener ingresos más altos, aunque esto también se ve acompañado de una mayor variabilidad de salarios.

Gráfico 20. Remuneraciones según modalidad de contratación, segunda encuesta



121

Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

3.2.3. Nivel de formación y antecedentes de los trabajadores informáticos

Con respecto al perfil profesional de los trabajadores, previsiblemente éste es relativamente estable en ambas encuestas. Alrededor de un 35% mencionó tener estudios universitarios completos, el 23% estar cursando sus estudios universitarios y poco menos de un 20% haber abandonado la universidad; en cuanto al resto de los encuestados, más de un 15% cuenta con estudios terciarios (completos o incompletos) y el grupo restante tiene estudios secundarios (completos o incompletos).¹⁶

16. Este último grupo representa menos del 1% de los encuestados.

A su vez, es destacable el elevado porcentaje que estudió carreras no ligadas a la programación. En ambas encuestas, alrededor de un 40% de las personas que respondieron esta pregunta vienen de áreas como abogacía, sociología o psicología, entre otras. Asimismo, es frecuente encontrar personas provenientes de la ingeniería y de las ciencias económicas. Esto puede observarse con mayor detalle en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Áreas de formación profesional de los encuestados – ambas encuestas

	Primera encuesta		Segunda encuesta	
	Total	Porcentaje (%)	Total	Porcentaje (%)
Otras	936	41	980	43
Ingeniería	504	22	570	25
Sistemas	455	20	393	17
Económicas	353	16	351	15
Exactas	11	0	12	1

122

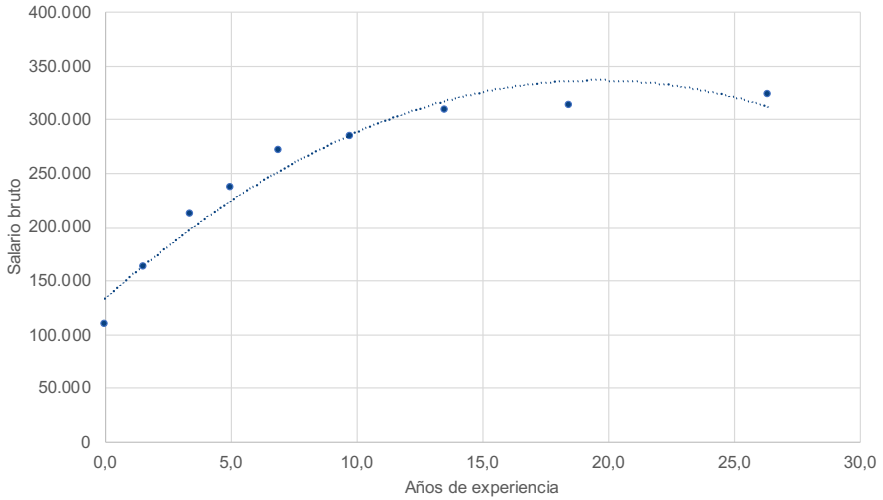
Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

En tanto, un porcentaje elevado de los encuestados son trabajadores con una trayectoria laboral relativamente corta (la mediana de la experiencia en ambas encuestas es de cinco años). Asimismo, un 75% de los encuestados de la primera encuesta tenía 12 años de experiencia o menos, mientras que en la segunda encuesta este valor se encuentra en los 11 años. La relación entre ingresos y experiencia se encuentra en el sentido esperable. Así, se registra en un primer tramo en promedio un ingreso creciente en función de la experiencia, que luego se torna decreciente (**Gráfico 21**).¹⁷

17. Este gráfico, en lugar de utilizar un punto para representar cada observación (lo que redundaría en una ilustración sobrecargada de puntos), separa en intervalos los valores de la experiencia y toma para las observaciones que caen dentro de dicho intervalo el promedio de la experiencia y el salario. Cada punto representa uno de estos pares.

Gráfico 21. Remuneraciones según la experiencia laboral, ambas encuestas

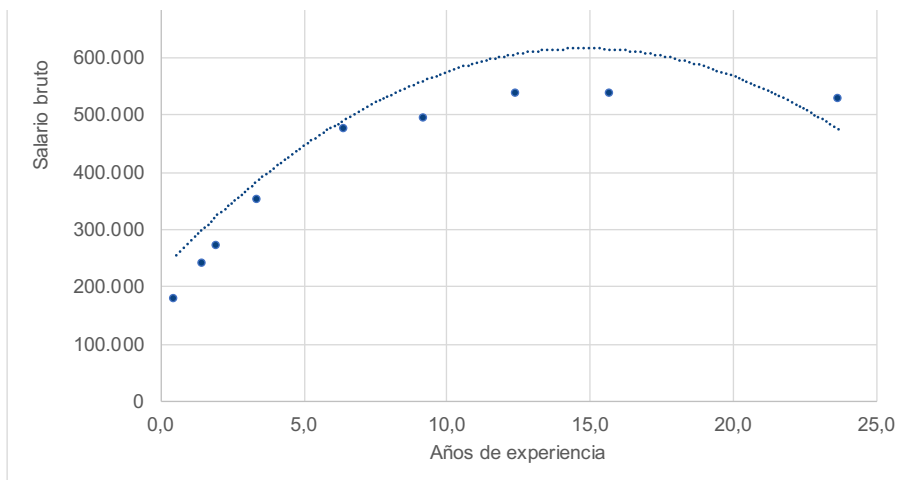
Gráfico 21a. Resultados en la primera encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

123

Gráfico 21b. Resultados en la segunda encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

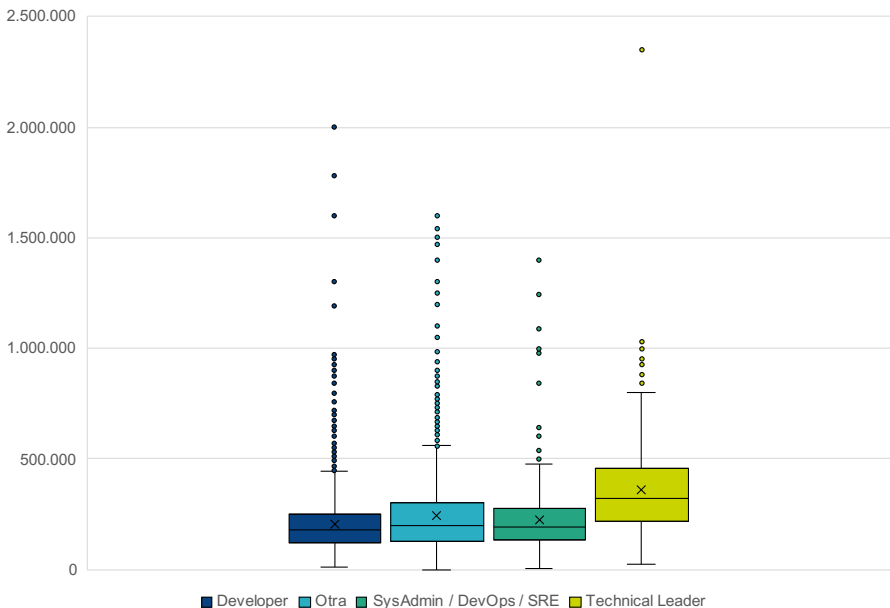
3.2.4. Perfiles de las ocupaciones laborales y las habilidades técnicas

Con respecto al perfil de las ocupaciones laborales (cuya taxonomía no es fácilmente comparable con la antes presentada al hablar de la perspectiva empresarial), éste es estable en ambas ediciones de la encuesta. El puesto más frecuente fue el de Developer (alrededor del 40% en ambas ediciones de la encuesta). En segundo orden, aparece SysAdmyn –administrador de sistemas– (10%) y a continuación Technical Leader (6%). Asociado a la jerarquía, los ingresos fueron en promedio mayores en este último grupo (**Gráfico 22**). Los puestos de Developers y Technical Leaders son aquellos que acceden en mayor proporción a cobrar ingresos en dólares, así como a trabajar en forma remota y *freelance* para el exterior.

Gráfico 22. Remuneraciones laborales según ocupaciones, ambas encuestas

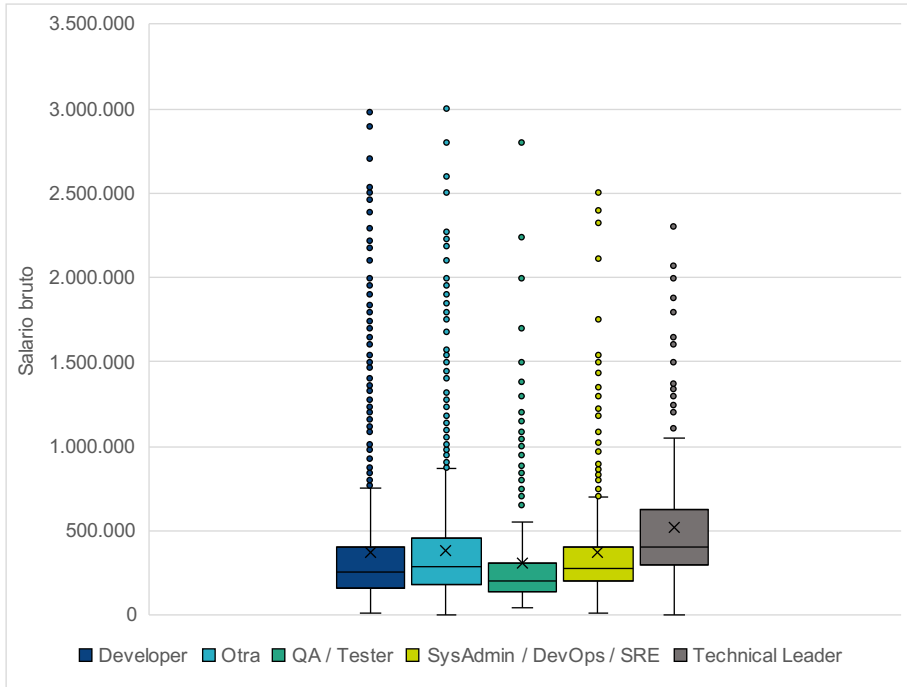
Gráfico 22a. Resultados en la primera encuesta

124



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

Gráfico 22b. Resultados en la segunda encuesta



Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

Con relación a los lenguajes de programación que emplean los trabajadores para las tareas que llevan a cabo, los más frecuentes fueron Javascript y SQL (cabe aclarar que los encuestados podían mencionar todos aquellos lenguajes que emplean, por lo cual la suma de porcentajes da más que 100%). En ambas encuestas, aproximadamente un 40% de las personas afirmó manejar estos lenguajes. En siguiente orden, HTML y Python fueron lenguajes empleados por entre el 25 y el 30% de las personas. A su vez, puede observarse que los mayores ingresos en ambas encuestas son reportados por personas que utilizan Python, Java o Bash/Shell (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Lenguajes de programación utilizados con mayor frecuencia, ambas encuestas

	Primera encuesta			Segunda encuesta		
	Total	Porcentaje (%)	Salario mediano	Total	Porcentaje (%)	Salario mediano
JavaScript	1815	38	190.000	1960	40	283.256
SQL	1805	38	183.000	1929	39	270.000
HTML	1292	27	170.000	1394	28	250.000
Python	1185	25	214.000	1301	26	330.000
Java	978	21	223.990	907	18	315.000
CSS	890	19	167.568	951	19	248.000
Bash/Shell	714	15	215.290	789	16	310.000
TypeScript	681	14	198.000	863	18	300.000

Fuente: elaboración propia en base a datos de Sysarmy (2022).

126

Una exploración más sistemática del tema se presenta en Guitart et al. (2022), quienes muestran que hay una relación positiva entre el dominio de ciertas tecnologías (lenguajes, plataformas, frameworks, bases de datos) que habilitan el trabajo para el exterior y la obtención de primas salariales.

Reflexiones finales

El sector de SSI fue uno de los más dinámicos de la economía argentina en materia de empleo, demografía empresarial y exportaciones en las dos últimas décadas. Este exitoso desempeño convivió con casi constantes preocupaciones del sector privado en torno al acceso al capital humano. Las altas tasas de rotación observadas históricamente en el sector se explican por la competencia entre empresas por la atracción y retención del talento (aunque también pueden obedecer en parte a las características propias de la fuerza laboral informática). La escasez relativa de capital humano también contribuye a explicar las altas tasas de deserción entre los estudiantes universitarios de carreras afines, ya que estos abandonan (o demoran) sus carreras cuando son contratados por el sector privado apenas transitan sus primeros años de carrera.

La preocupación en torno al tema llevó a adoptar diversas iniciativas, tanto públicas como público-privadas, destinadas a elevar el volumen de la fuerza de trabajo disponible para desempeñarse en actividades informáticas. Una parte de estas iniciativas apuntó, a través de diversos mecanismos, a generar una oferta de cursos cortos que permitieran a los alumnos de dichos cursos dominar ciertos lenguajes y herramientas de programación y así poder sumarse a la fuerza laboral del sector informático; vale aclarar que en cierta medida algunos de estos programas también tienen un sentido de inclusión, en tanto proponen una puerta de entrada al mundo informático de personas que al presente enfrentan diversos obstáculos para su inserción en el mercado laboral formal. Otras iniciativas se dirigieron a fomentar las vocaciones informáticas a nivel universitario, tanto a través de campañas de difusión como de programas de becas. La evidencia disponible sugiere que estas iniciativas han tenido un impacto dispar y mayormente limitado hasta el momento, en tanto las empresas siguen reportando dificultades para atraer y retener personal y el número de ingresantes y egresados en carreras informáticas ha crecido a un ritmo mucho menor que la demanda laboral en el sector de SSI (más allá de un repunte observado en materia de nuevos inscriptos en años recientes).

127

En tanto, cabe notar que los dos tipos de iniciativas arriba descritos reflejan hasta cierto punto visiones contrapuestas sobre cómo satisfacer las necesidades de personal de la industria informática. La visión de algunos expertos, así como de buena parte del sector privado, es que la formación universitaria completa no es requisito excluyente para desempeñarse en el sector. Y en efecto una parte importante de los trabajadores actuales del sector (y esto es algo no exclusivo de la Argentina) carece de esas credenciales (aunque el pasaje trunco por la universidad, y no necesariamente en carreras informáticas, les puede otorgar algunos saberes y activos). La prima salarial por contar con una titulación de grado, en tanto, si bien existe no parece ser suficientemente atractiva como para despertar una oleada de vocaciones en esta área; a su vez, existe la percepción de que los conocimientos impartidos en la universidad se actualizan a ritmo lento vis a vis los rápidos cambios tecnológicos que caracterizan al sector de SSI.

Pero desde otras visiones se observa que contar con una mayor oferta de graduados (y también de personal con títulos de posgrado),

podría ayudar a escalar en el tipo de servicios que se proveen desde la Argentina, y en particular a depender menos de modelos de negocios basados en la venta de horas hombre para tareas de baja/media complejidad (lo que en la jerga sectorial se llama “*sojware*”) a otros que se funden en mayor medida en la provisión de conocimiento especializado o la venta de productos y/o propiedad intelectual. La irrupción de un conjunto de innovaciones disruptivas, en particular, aunque no exclusivamente, la automatización de tareas y la inteligencia artificial (entre otras tecnologías asociadas a los nuevos paradigmas productivos), que cambiarán tanto el mapa de oportunidades de negocios como las demandas de habilidades en la fuerza laboral, deberían ayudar a promover nuevos debates sobre los sistemas de enseñanza y formación de capacidades en el área de la informática y afines.

128

Sobre este contexto complejo, en años recientes se montó un nuevo fenómeno de alcance global, pero con impacto diferencial en el caso argentino. Se trata de la difusión del trabajo *freelance* remoto (telemigración en la terminología de Baldwin y Forslid, 2020). Esta modalidad permite a las empresas acceder a una oferta de trabajo global mediante plataformas especializadas, habilitando asimismo las prácticas de arbitraje salarial entre trabajadores provenientes de países con distintos niveles de ingreso per cápita. El trabajo remoto se vio potenciado a partir de la pandemia del Covid-19 en función de la aceleración de las tendencias a la digitalización de tareas en el contexto del confinamiento decretado en la mayor parte del mundo durante aquel episodio. Pero en el caso argentino existe un incentivo adicional; los trabajadores que acceden a esa modalidad pueden cobrar sus salarios en dólares “reales” (por ejemplo, a través de la apertura de cuentas bancarias en el exterior, de sistemas como PayPal o mediante criptomonedas), algo que no ocurre con las empresas que operan en el mercado local, que deben liquidar sus dólares en el mercado oficial (aunque las firmas internacionalizadas pueden intentar facturar parte de sus operaciones a través de otros mecanismos o en otros mercados, e incluso ofrecen a sus empleados cobrar una porción de sus salarios directamente en dicha moneda); de hecho, la encuesta a trabajadores informáticos cuyos resultados se analizan en este trabajo sugiere que los que son contratados directamente por empresas ubicadas en el exterior tienden a ganar salarios superiores al promedio. Reconociendo esta realidad, el gobierno ha venido implementando

esquemas que permiten a empresas y trabajadores cobrar una parte de sus ingresos por ventas al exterior por fuera del mercado cambiario oficial; previsiblemente, en el escenario recién comentado, la vigencia de estos esquemas genera diferencias de opinión entre ambos mundos. Mientras que los trabajadores reclaman por una igualdad de oportunidades vis a vis el sector corporativo, las empresas se quejan, ya que en la medida en que se facilita que los *freelancers* cobren sus salarios en dólares “reales” se potencian los problemas que ellas enfrentan para atraer y retener a sus trabajadores.¹⁸

Este conflicto de intereses probablemente persista aun cuando en algún futuro desaparezcan las restricciones en el mercado cambiario argentino. Por un lado, tenemos la perspectiva de los trabajadores, para quienes la telemigración representa una ampliación de sus oportunidades laborales y la posibilidad de obtener mayores ingresos (aunque no son evidentes sus repercusiones a largo plazo sobre dichos trabajadores en términos de ascenso profesional y capacidad de negociación); esto va de la mano de un problema que ya está siendo debatido a nivel global, dado que dichos trabajadores pueden encontrarse en diversos tipos de situaciones de informalidad, tanto en materia impositiva como de acceso a la seguridad social. Al mismo tiempo, la mayor incidencia del trabajo remoto para empresas en el exterior representa una amenaza de peso para el presente y el futuro del sector local del SSI. En particular, en la medida en que dificulta aún más la atracción y retención de talentos, y eleva las ya altas tasas de rotación laboral, se convierte en un obstáculo para los procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades organizacionales, e incluso para la misma planificación de inversiones y la gestión rutinaria de las empresas. En la mirada de largo plazo, y considerando la literatura conceptual y empírica que sugiere que la construcción de capacidades productivas y tecnológicas se da en el ámbito de las empresas a partir de las sinergias e interacciones que se dan en su interior (Peerally et al., 2022; Sultana et al., 2022), estos nuevos patrones del mercado laboral podrían tener consecuencias negativas para países como Argentina. Un eventual mundo futuro en donde, por un lado, firmas globales demandan capacidades específicas para tareas o proyectos determinados y, por el otro, trabajadores independientes ofrecen

18. www.cronista.com/infotechnology/actualidad/monotributo-tech-la-polemica-medida-del-gobierno-anti-empresa-que-reclaman-los-freelancers/

sus horas de trabajo en plataformas globales, puede no ser el mejor escenario para la consolidación de una industria de SSI competitiva y capaz de innovar y prestar servicios de cada vez mayor complejidad para el mercado internacional.

Bibliografía

Baldwin, R., y Forslid, R. (2020). *Globotics and Development: When Manufacturing is Jobless and Services are Tradable*. NBER Working Papers 26731, National Bureau of Economic Research. doi:10.3386/w26731.

Bisang, R., González, A., Hallak, J.C., López, A., Ramos, D., y Rozemberg, R. (2016). Sugar Cane, Software and Fashion: Public-Private Collaboration in Argentina. *Two to tango: public-private collaboration for productive development policies*. Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.

130 Brinatti, A., Cavallo, A., Cravino, J., y Drenik, A. (2021). *The International Price of Remote Work*. NBER Working Paper 29437. Disponible en SSRN: ssrn.com/abstract=3953963.

CEP XXI (2022). *Infraestructura digital y empleo 4.0: el caso del software* – Octubre. Disponible en: www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/09/infraestructura_digital_y_empleo_4.0_-_el_caso_del_software.pdf.

Deel (2022). *Reporte Global sobre la Contratación de Talento Internacional*, período enero-julio de 2022. Disponible en: www.deel.com/es/recursos/reporte-global-de-contratacion-internacional-2022.

Dughera, L., Segura, A., Yansen, G., y Zukerfeld, M. (2012). *Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la educación formal, no formal e informal en la adquisición de “técnicas”*. Revista Educación y Pedagogía, Vol. 24, N°62.

Gajst, N., y Frugoni, M.L. (2016). *Software y Servicios Informáticos. Informes de Cadenas de Valor*. Año 1, N° 12. Buenos Aires, Secretaría

de Política Económica y Planificación del Desarrollo, Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas.

Guitart, V., Rabosto, A. y Segal, N. (2022). *Brechas de género en las ocupaciones, tecnologías y habilidades laborales del sector de software en Argentina*, Revista Integración y Comercio, en prensa.

Lachman, J., y López, A. (2022). *Los servicios basados en conocimiento en Argentina: Tendencias, oportunidades y desafíos*. Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI), Documentos del Plan Argentina Productiva 2030 N°34. Disponible en: www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/34_-_sbc_en_argentina_-_arg._productiva_final.pdf

López, A., y Ramos, D. (2008). *La industria de software y servicios informáticos Argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters*. Documentos de trabajo del CENIT, N°31. Buenos Aires.

López, A., y Ramos, D. (2013). *Los servicios basados en el conocimiento: una nueva oportunidad exportadora para la Argentina*. Documentos de trabajo del CENIT, N°53. Buenos Aires, .

131

López, A., y Ramos, A. (2021). “El sector de software y servicios informáticos. Impactos, competitividad y políticas públicas”. En A. López, M. Fuchs, J. Lachman y P. Pascuini (eds.). *Nuevos sectores productivos en la economía argentina: impactos sobre el desarrollo y políticas públicas*. Eudeba.

López, A. (2021). “Los servicios basados en conocimiento: ¿una oportunidad para la transformación productiva?” En A. López, M. Fuchs, J. Lachman y P. Pascuini (eds.). *Nuevos sectores productivos en la economía argentina: impactos sobre el desarrollo y políticas públicas*. Eudeba.

Novick, M., Rojo, S., Castillo, V., Tumini, L., y Breard, G. (2011). “Nuevas actividades económicas surgidas a partir del paradigma TIC: el sector del software y los servicios de call center”. En M. Novick y S. Rotondo (comp.). *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

OPSSI (2018). *Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina Reporte año 2017*. Buenos Aires, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI), Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI).

Peerally, J., Santiago, F., De Fuentes, C., y Moghavvemi, S. (2022). *Towards a firm-level technological capability framework to endorse and actualize the Fourth Industrial Revolution in developing countries*. *Research Policy*, Vol. 51, N°10. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104563>.

Rabosto, A., y Zukerfeld, M. (2019). *El sector argentino de software: desacoples entre empleo, salarios y educación*. *Ciencia, Tecnología y Política*, N°2. Disponible en: ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/124062/CONICET_Digital_Nro.5a0215cd-a58e-4277-a195-4da6c813d16e_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Sultana, S., Akter, S., y Kyriazis, E. (2022). *How data-driven innovation capability is shaping the future of market agility and competitive performance?* *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 174.

132

Sysarmy (2022). Página de inicio de Sysarmy. Disponible en: [timeline.sysarmy.com](https://www.sysarmy.com). Consultado el 10 de noviembre de 2022.

Trombetta, M., y Pascuariello, G. (2021). *El valor económico de las credenciales educativas universitarias*. Documentos de Trabajo del CEP XXI, N°10. Centro de Estudios para la Producción XXI – Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación. Disponible en: www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/09/dt_10_-_el_valor_economico_de_las_credenciales_educativas_universitarias_1.pdf.

CAPACIDADES ADMINISTRATIVAS, USO DE TIC E INNOVACIÓN DE FIRMAS ARGENTINAS

Facundo Albornoz

Universidad de Nottingham

Victoria Anauati

Universidad de San Andrés

Introducción

133

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están cada vez más presentes en el entramado productivo de las firmas, y el caso argentino no es una excepción. Es esperable que la incorporación de TIC mejore el desempeño de la firma dado que su utilización tiene el potencial de mejorar la eficiencia en el uso de los factores de producción al perfeccionar el acceso a la información, reducir costos de transacción y automatizar ciertos procesos productivos, entre otros. Sin embargo, la literatura empírica no ha llegado a resultados concluyentes. Esto se debe, en parte, a que el efecto de las TIC en el desempeño de las firmas (como productividad o innovación) depende de las capacidades administrativas o las prácticas de gestión (*management*) de las firmas (Yoguel et al., 2016). En otras palabras, una condición para que la incorporación de TIC sea funcional al desarrollo de las ventajas competitivas de las firmas y a mayores niveles de productividad es la existencia de competencias endógenas previas que puedan potenciar el desarrollo de procesos de generación, circulación y apropiación de información asociados a la difusión de las TIC (Cimoli y Correa, 2003; Lundvall, 2003).

Este trabajo pretende explorar la relación entre el uso de TIC y las capacidades administrativas de las firmas, por un lado, para luego entender cómo influyen ambos factores en los procesos de innovación de las firmas. Es decir, nos preguntamos si el impacto positivo de las TIC en innovación depende del desarrollo de capacidades y cambios organizacionales al interior de las empresas que acompañen al proceso de adopción de TIC.

Las capacidades administrativas tienen el potencial de impulsar el desarrollo de las firmas y el crecimiento de los países. Es decir, las diferencias en estas capacidades pueden explicar diferencias en la performance de las empresas, como productividad, rentabilidad, innovación, etc. (Bloom et al., 2013). Por un lado, sin bien, la literatura tradicional de *management* viene de larga data, la incorporación de la economía en esta rama de estudio es relativamente nueva. Una razón de ello es la complejidad del fenómeno del *management* y la dificultad en medir estas capacidades administrativas. La literatura, desde el punto de vista de la economía, se ha centrado por un lado en países desarrollados, como Estados Unidos y países europeos, y por otro lado en países muy poco desarrollados, como India. Sin embargo, se sabe menos acerca de lo que sucede en países de ingresos medios como Argentina (Yoguel et al., 2016; Calza et al., 2011). Por otro lado, aún falta evidencia sobre cuáles son los canales o mecanismos intermedios a través de los cuales las capacidades administrativas influyen en la performance de las empresas. Un canal para explotar es estudiar cómo dichas capacidades influyen en el proceso de adopción de nuevas tecnologías y cómo esto afecta la innovación. De aquí la importancia en profundizar el análisis de estos efectos.

134

Las capacidades administrativas de las firmas pueden ser diversas. Los gerentes pueden desarrollar habilidades para resolver los problemas que las firmas enfrentan en el día a día, como resolver shocks que afectan a la firma en el presente inmediato, y/o pueden desarrollar habilidades para diseñar y planificar la estrategia de la firma y tomar decisiones sobre aspectos que influyen en el futuro como, por ejemplo, decisiones de innovación que impactan en los ingresos por ventas futuros.

Una mejora en las capacidades orientadas al presente inmediato o al futuro pueden afectar de forma diferente las decisiones que toma la

firma, en particular sobre la incorporación de TIC o la innovación. La adopción de TIC, por un lado, tiene un costo asociado al aprendizaje de la herramienta y al cambio organizacional en la forma en que se toman las decisiones y, por otro lado, tiene el beneficio de facilitar el acceso a datos más específicos para la toma de decisiones en el mediano plazo, en tanto que la innovación es un proceso que requiere tiempo para alcanzar su objetivo. Por lo tanto, es esperable que equipos directivos con mayores capacidades estratégicas sean más propensos a innovar y a incorporar TIC en sus procesos productivos en comparación con equipos directivos con mayores capacidades para resolver problemas en el presente.

Para analizar estas hipótesis explotamos la riqueza de los datos de la encuesta ENDEI II. Esta encuesta brinda información sobre el nivel de ventas de las firmas, su valor agregado, el empleo y salario por categoría (gerentes, supervisores y personal no jerárquico), características de las firmas como su carácter exportador, los mercados de exportación, la proporción de personal calificado (como ser profesionales o técnicos) y las habilidades del gerente. Ofrece información detallada sobre los esfuerzos y los procesos de innovación y sus resultados, sobre la adopción de TIC y sobre los diferentes tipos de capacidades administrativas. Aplicamos el método de *machine learning*, específicamente Análisis de Componentes Principales (PCA) no lineal con un escalamiento óptimo de las variables y análisis de clúster, para, por un lado, construir un índice de capacidades para resolver problemas en el presente y un índice de capacidades estratégicas, y por otro lado, agrupar las firmas que muestran un nivel similar de adopción de TIC. Luego, a través de modelos de regresión, analizamos las interrelaciones entre la incorporación de TIC, las capacidades administrativas y la innovación.

135

Los resultados hallados muestran, en primer lugar, que las firmas difieren en sus capacidades administrativas. Mientras que sólo el 34% de las firmas tiene un índice de capacidad de resolución de problemas superior al promedio, el 83% de las firmas tiene un índice de capacidades estratégicas superior al promedio. Es decir, en promedio las firmas parecen haber desarrollado mayores capacidades estratégicas que capacidades de resolución de problemas. Por otro lado, el 44% de las firmas top en capacidad de resolución de problemas (índice superior al

percentil 75) también son top en capacidad estratégica (índice superior al percentil 75).

En segundo lugar, podemos identificar dos grupos de firmas diferenciados en cuanto a la adopción de TIC; uno mayoritario (69% de las firmas) compuesto por firmas que incorporan relativamente pocas TIC en sus actividades, y otro minoritario (31%) compuesto por firmas que utilizan más intensamente las TIC. En línea con lo esperado, la probabilidad de adoptar TIC de forma intensa depende positivamente de características estructurales de las firmas como su tamaño, la participación del capital extranjero, el personal con formación universitaria, entre otras. Las firmas más productivas (según cantidad de empleados, valor agregado por trabajador y exportación) tienden a adoptar más intensamente las TIC. En particular, el análisis muestra que la probabilidad de adoptar TIC de forma intensa depende positivamente de las capacidades de resolución de problemas y las capacidades estratégicas. Esto está en línea con la hipótesis de que las capacidades administrativas pueden potenciar el desarrollo de procesos de adopción y uso de las TIC. Si bien ambas capacidades son complementarias, las capacidades estratégicas son las que más influyen en la incorporación de TIC en los procesos productivos, lo cual también está en línea con lo esperado.

136

En tercer lugar, los resultados aportan evidencia de que las capacidades administrativas tienen un rol en la decisión de innovar. Sin embargo, no todas las capacidades administrativas afectan esta decisión de igual manera. Encontramos que, condicional a las características de las empresas, mientras mayores son las capacidades estratégicas de los gerentes, mayor es la probabilidad de innovar, mientras que las capacidades de resolución de problemas no influyen en la decisión de innovar. Por último, ambas capacidades afectan positivamente los logros alcanzados con la innovación pero, de nuevo, el rol de las capacidades estratégicas es considerablemente más relevante. Estos resultados reflejan que las capacidades estratégicas y de resolución de problemas son complementarias en el proceso de innovación una vez que la firma decidió invertir, aunque el rol de las segundas es considerablemente menos relevante.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. La siguiente sección construye los índices de capacidades de resolución de problemas y

capacidades estratégicas. La **Sección 2** analiza la incorporación de TIC, mientras que las **Secciones 3 y 4** desarrollan el modelo econométrico. Finalmente, la **Sección 5** presenta las conclusiones.

1. Capacidades administrativas

Las capacidades administrativas desarrolladas por las firmas son una variable clave para su desempeño (Bloom et al., 2013). Sin embargo, aún no se ha llegado a un consenso acerca de cuáles son estas capacidades y cuáles son los canales por los que afecta el desempeño de la firma. En esta sección proponemos explorar las capacidades administrativas a partir de identificar aquellas que se relacionan con resolver los problemas que las firmas enfrentan en el presente inmediato y aquéllas que se relacionan con el diseño y planificación estratégica de la firma en el futuro. Es decir, pueden existir firmas cuyos gerentes desarrollan capacidades orientadas a resolver shocks en el día a día y/o que desarrollan capacidades para planificar y tomar decisiones sobre aspectos que influyen en el futuro de la firma, como por ejemplo decisiones de innovación que impactan en los ingresos por ventas futuros.

137

Para explorar estas capacidades utilizamos la encuesta ENDEI II, que incluye 3.909 firmas manufactureras entre 2014 y 2016. La **Tabla 1** describe estadísticas básicas de las firmas para 2016. Se puede observar que el 21% de las firmas son grandes, 37% medianas y 42% pequeñas. Las firmas contratan en promedio a 74 empleados. El personal no jerárquico explica un 85,5% del empleo, los supervisores un 7,4%, y los gerentes un 7,1%. En promedio, el 9% de los empleados tiene formación universitaria y el 7% de las firmas exportan. Por último, el 72% de las empresas invierten en innovación, es decir realizan al menos una de las siguientes actividades: Investigación y Desarrollo (I+D) interna, subcontratación de I+D externa, adquisición de maquinaria y equipos, adquisición de hardware y software para innovación, transferencia tecnológica, capacitación para la introducción de innovaciones, consultorías y diseño industrial e ingeniería (interna). En promedio, y condicional a las empresas que innovan, el 36% lo hace frecuentemente (y el resto sólo de forma esporádica) y el monto de la inversión representa en promedio el 6% de los egresos totales de la firma.

Tabla 1. Estadística descriptiva

	Promedio	P5	P50	P95
Cantidad de empleados	74	10	31	400
Cantidad de gerentes	7,1%	0,0%	6,0%	20,0%
Cantidad de supervisores	7,4%	0,0%	6,0%	22,0%
Cantidad de personal no jerárquico	85,5%	67,0%	87,0%	100,0%
Salario (pesos de 2021)	94.093,2	39.184,0	77.389,8	214.805,6
Salario de gerentes (pesos de 2021)	156.832,6	52.250,0	121.916,7	412.283,9
Salario de supervisores (pesos de 2021)	97.310,3	44.785,2	85.488,0	192.060,6
Salario del personal no jerárquico (pesos de 2021)	58.980,8	31.350,0	52.528,7	107.189,1
Proporción del personal con formación universitaria	9%	0%	5%	33%
Ratio de ingresos sobre gastos	2,04	0,91	1,30	5,02
Firmas exportadoras	7%			
Firmas grandes	21%			
Firmas medianas	37%			
Firmas pequeñas	42%			
Firmas que invierten en innovación	72%			
Firmas que invierten en innovación frecuentemente en comparación con firmas que invierten esporádicamente	36,2%			
Inversión en innovación en relación con los egresos totales	6%	0%	2%	21%
Cantidad de firmas	3909			

Con el fin de construir un índice de capacidades de resolución de problemas en el presente inmediato y un índice de capacidades estratégicas en el futuro consideramos 35 preguntas de la encuesta que abordan diferentes aspectos sobre las capacidades administrativas y

las prácticas de gestión de las firmas. Para el índice de capacidades de resolución de problemas consideramos 11 variables relacionadas con la gestión de la calidad de la producción (especificación de insumos, características del proceso, equipos para solucionar problemas, herramientas de mejora continua, etc.), evaluación del personal en los procesos cotidianos de la firma, organización del trabajo (planificación del trabajo diario, distribución de tareas, etc.), gestión del conocimiento (documentación de la forma de realizar actividades, mecanismos para difundir y compartir las mejores prácticas, etc.). Para el índice de capacidades estratégicas consideramos 24 variables relacionadas con la estrategia de la firma (monitoreo o análisis de oportunidades de innovación, desarrollo tecnológico, fortalezas, clientes actuales y potenciales, competidores), organización del trabajo para mejorar la productividad en el futuro, capacitación del personal y gestión del conocimiento (disponer de manuales procedimientos, estimular a los empleados al desarrollo de nuevos procesos y productos, etc.). Las respuestas a estas preguntas permiten construir variables ordinales compuestas de dos o más categorías. Cuanto mayor es el valor que adopta la variable, más avanzada es la práctica de gestión de la empresa, es decir, un valor más alto es mejor. La **Tabla A1** del Anexo describe las preguntas utilizadas.

139

Para construir estos índices utilizamos la metodología de Análisis de Componentes Principales no lineal (PCA, por sus siglas en inglés), usando un escalamiento óptimo de las variables. El PCA es uno de los métodos estadísticos de extracción de datos más populares. Consiste en expresar un conjunto de variables en un conjunto de combinaciones lineales de factores no correlacionados entre sí, donde estos factores representan una fracción cada vez más débil de la variabilidad de los datos. Este método permite representar los datos originales en un espacio de dimensión inferior al espacio original, limitando al máximo la pérdida de información. En general, el PCA se aplica a datos cuantitativos y no suele ser adecuado para los casos en los que deseamos utilizar todas las variables con una escala unificada, como en este trabajo. Es decir, el PCA supone que los datos son cuantitativos y, por lo tanto, no es directamente aplicable a los datos cualitativos como los datos nominales y ordinales. Además, cuando los datos categóricos son ordinales, el PCA no garantiza que los coeficientes asociados a los componentes principales (*loadings*, en inglés) respeten el orden de las variables categóricas (Merola y Baulch, 2019). Una solución a esto

consiste en cuantificar los datos categóricos usando un escalamiento óptimo (Mair y De Leeuw, 2010) junto con incluir restricciones de monotonidad que obligan a los coeficientes de las variables ficticias a respetar el orden de sus categorías correspondientes. El PCA con escalamiento óptimo se denomina PCA no lineal. Este enfoque revela las relaciones no lineales entre las variables con diferentes niveles de medición y, por lo tanto, presenta una alternativa más flexible y adecuada que el PCA ordinario.

El escalamiento óptimo es una técnica de cuantificación que asigna de manera óptima valores numéricos a las escalas cualitativas dentro de las restricciones de las características de medición de las variables cualitativas (Mair y De Leeuw, 2010). Existen diferentes formas de cuantificar los datos observados de las variables nominales, ordinales y numéricas. En este trabajo usamos la escala ordinal, en donde la cuantificación es restringida al orden de las categorías. Si las categorías observadas y, para los objetos y en la variable, tienen un orden entonces las categorías cuantificadas respetan ese orden. Este escalamiento, conocido como análisis de homogeneidad (Gifi, 1990; Michailidis y de Leeuw, 1998), se determina exigiendo que el primer componente principal de las variables escaladas explique la máxima varianza posible del conjunto de datos. Una ventaja importante de este método es que las escalas pueden restringirse para mantener la monotonidad de las categorías ordenadas, eliminando así un problema importante en el cálculo de PCA con categorías ordenadas. Por lo tanto, la contribución de este método radica en generar componentes que explican la mayor parte de la varianza del conjunto de datos, respetando el orden de las categorías. Además, los componentes están definidos por una sola carga para cada variable, lo que hace que los resultados sean más fáciles de interpretar.

140

La **Figura 1** muestra el histograma de los índices expresados en unidades de desviación estándar. Como se puede observar, las firmas difieren en sus capacidades administrativas. La correlación entre ambos índices es estadísticamente significativa (0,66), pero dista de ser 1. Mientras sólo el 34% de las firmas tienen un índice de capacidades de resolución de problemas superior al promedio, el 83% de las firmas tienen un índice de capacidades estratégicas superior al promedio. Es decir, en promedio las firmas parecen haber desarrollado mayores capacidades estratégicas que capacidades de resolución

de problemas. Por otro lado, el 44% de las firmas top en capacidades de resolución de problemas (índice superior al percentil 75) también son top en capacidades estratégicas (índice superior al percentil 75). Mientras que el 55% de las firmas top en capacidades de resolución de problemas (índice superior al percentil 90) también son top en capacidades estratégicas (índice superior al percentil 90).

Figura 1. Histograma del Índice de capacidades de resolución de problemas y el Índice de capacidades estratégicas

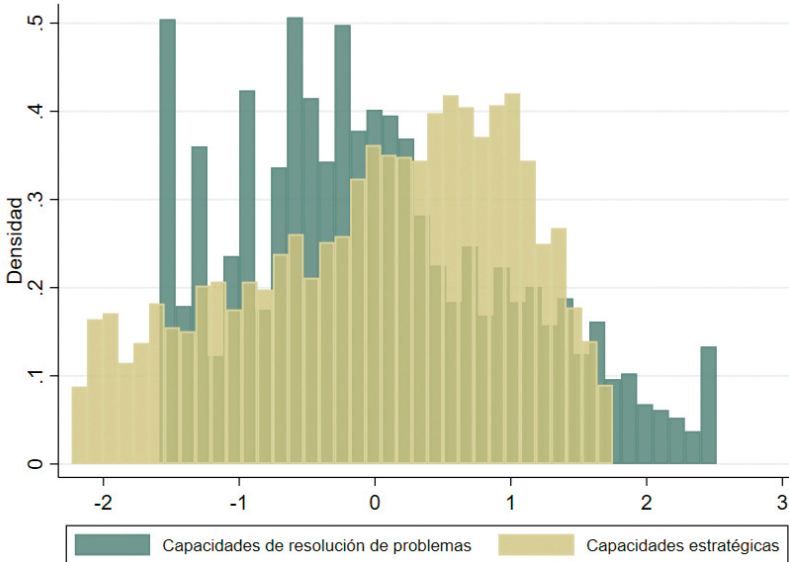
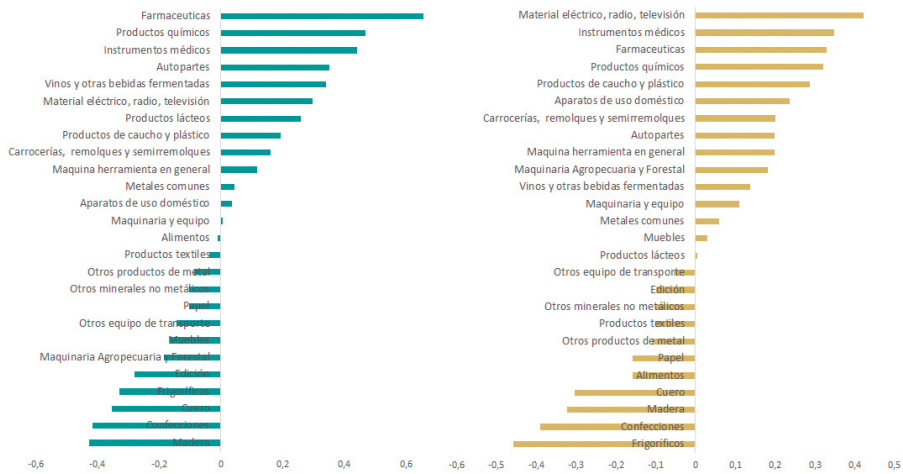


Figura 2. Índice de capacidades de resolución de problemas (izquierda) e Índice de estrategias (derecha) por rama de actividad



142

Las firmas también difieren en sus capacidades según la rama de actividad. Hay ciertas ramas que encabezan el ranking de ambos índices (como farmacéutica, productos químicos e instrumentos médicos), mientras que hay otras ramas se encuentran en los últimos lugares del ranking de ambos índices (como madera, confecciones o frigoríficos). Sin embargo, otras ramas como alimentos, productos lácteos y vinos ocupan un puesto relativamente alto en el ranking de capacidades de resolución de problemas, pero uno bajo en el ranking de capacidades estratégicas. Mientras que en otras ramas, maquinaria agropecuaria y forestal, muebles y aparatos de uso doméstico, sucede lo opuesto: ocupan un puesto relativamente alto en el ranking de capacidades estratégicas, pero uno bajo en el de capacidades de resolución de problemas.

2. Incorporación de TIC en las empresas manufactureras

En esta sección exploramos la incorporación de la tecnología de información y comunicación (TIC) en los procesos productivos de las firmas. Las TIC hacen referencia a la utilización de medios informáticos que ayudan a almacenar, procesar y difundir todo tipo de información en las distintas áreas de la firma. Para ello, utilizamos un análisis de

clúster a partir de los datos de la encuesta ENDEI II. Específicamente, la encuesta permite identificar: el acceso a internet y la existencia de sitio web en las firmas; la disponibilidad de áreas especializadas dentro de las firma, a fin de dar cuenta de la capacidad instalada tanto para el mantenimiento de los equipamientos informáticos como para el diseño, adaptación o construcción de los sistemas requeridos por la organización; la diversidad de sistemas informáticos incorporados, para dar cuenta de la complejidad de procesos informatizados; y la complejidad de la informatización de los procesos centrales de la empresa para aproximar el nivel de formalización con que se desarrollan las actividades clave de la misma.

Los resultados del análisis de clúster indican la existencia de dos grupos de firmas, uno mayoritario (69% de las firmas) compuesto por firmas que incorporan relativamente pocas TIC en sus actividades, y otro minoritario (31% restante) compuesto por firmas que utilizan más TIC. El **Anexo 2** describe la metodología y el proceso de validación.

La **Tabla 2** muestra las estadísticas descriptivas sobre las variables TIC en cada grupo. Las diferencias en las medias en todos los casos son estadísticamente significativas a excepción de conexión a internet, lo cual es esperado dada la gran difusión en el acceso a internet en el entramado productivo (99% de las firmas). Como podemos observar, la implementación de un sitio web, la cantidad de computadoras por empleados y la proporción de ellos que la utilizan habitualmente es considerablemente mayor entre las empresas en el grupo de alta incorporación de TIC.

El 91% de las firmas que conforman el grupo de alta incorporación de TIC tienen informatizada el área principal de la empresa, a diferencia del 42% de las firmas del segundo grupo. Debido a que la muestra está constituida sólo por empresas manufactureras, cuyo proceso central refiere a un proceso industrial, este indicador constituye un proxy de la incorporación de TIC más allá de las áreas de gestión. Específicamente, las firmas pueden utilizar TIC en distintos procesos de negocios, como ser la gestión de los recursos humanos, contable y financiero, el diseño, la planificación y el control de la producción, logística, entre otros. Los resultados muestran que las firmas del primer grupo informatizan en promedio cuatro procesos de negocios, a diferencia de un solo proceso informatizado en promedio por parte de las firmas que

componen el grupo de baja incorporación de TIC. La menor utilización de TIC en los procesos de negocios se relaciona con la complejidad de utilización y con los costos de instalación que pueden primar por sobre las necesidades de las firmas.

Las empresas pueden administrar la información relacionada con la operación económica y financiera de la firma utilizando algún tipo de solución informática. En ambos grupos hay una alta proporción de firmas que las utilizan: 82% y 99% en el grupo de baja y alta incorporación de TIC. Estas soluciones se tratan de sistemas de gestión corporativa ERP (como por ejemplo, SAP, Oracle, Bejerman, Tango, etc.), sistemas enlatados, sistemas de desarrollo propio, o pueden también acudir a aplicaciones gestionadas y desarrolladas de manera externa en los llamados *cloud center*. Es posible inferir que las empresas que desarrollan un sistema propio a medida hacen una utilización más compleja de las TIC que las firmas que usan sistemas enlatados o ERP, que contratan a través de terceros donde la tarea más compleja se refiere al esfuerzo de adoptarlas a sus necesidades específicas. Podemos notar que 42% de las firmas del grupo de baja incorporación de TIC usan desarrollos propios versus el 76% de las firmas del grupo de alta incorporación de TIC. Mientras que el 57% de las firmas del primer grupo usan ERP o enlatadas versus el 82% de las firmas del segundo grupo.

Tabla 2. TIC según clúster

Variable	Incorporación baja de TIC				Incorporación alta de TIC			
	Media	p5	p50	p95	Media	p5	p50	p95
Cantidad de computadoras por trabajador	0,295	0,065	0,238	0,714	0,643	0,125	0,426	2
Más del 50% de los empleados usan habitualmente la PC	0,13	0	0	1	0,453	0	0	1
Tiene internet	0,995*	1	1	1	0,998*	1	1	1
Tiene sitio Web	0,692	0	1	1	0,919	0	1	1
Cantidad de procesos informatizados	1	0	1	3	4	2	4	7
Tiene alguna solución informatizada	0,823	0	1	1	0,993	1	1	1
Posee un área de Tecnología de la información	0,107	0	0	1	0,725	0	1	1
La actividad central o core está informatizada	0,42	0	0	1	0,911	0	1	1
% de dichos procesos están informatizados	57	10	53	100	74	30	80	100
Tiene sistemas de gestión corporativa ERP o 'enlatados'	0,566	0	1	1	0,82	0	1	1
Tiene desarrollos propios o 'a medida'	0,418	0	0	1	0,757	0	1	1
Utiliza soluciones hospedadas en cloud o data center	0,064	0	0	1	0,425	0	0	1
Sistema aplicados a la planificación y control de la producción	0,069	0	0	1	0,69	0	1	1
Tiene sistema aplicados al control estadístico de procesos	0,043	0	0	0	0,542	0	1	1
Tiene sistema de apoyo a la toma de decisión	0,066	0	0	1	0,466	0	0	1
Tiene un sistema de información de RRHH, contable, financiero	0,696	0	1	1	0,955	1	1	1
Tiene sistema de logística	0,07	0	0	1	0,568	0	1	1
Tiene sistema de abastecimiento electrónico, comercialización y/o atención al cliente	0,051	0	0	1	0,419	0	0	1
Sistema aplicados al diseño	0,22	0	0	1	0,629	0	1	1
Firmas	2508				1112			

145

*Indica que la diferencia de medias no es estadísticamente significativa.

¿Cuáles son las características de las empresas que incorporan más TIC en sus procesos de negocios? ¿De qué factores depende la probabilidad de incorporar más TIC? Para responder estas preguntas, la **Tabla 3** muestra características estructurales de las firmas (tamaño, origen del capital, personal con formación universitaria, nivel educativo del principal decisor), características sobre su productividad (cantidad de empleados, remuneración, valor agregado, exportación), características sobre la innovación (si invierte en innovación, frecuencia y monto) y características de gestión a partir de un índice de buenas prácticas de gestión, de acuerdo al grado de incorporación de TIC.

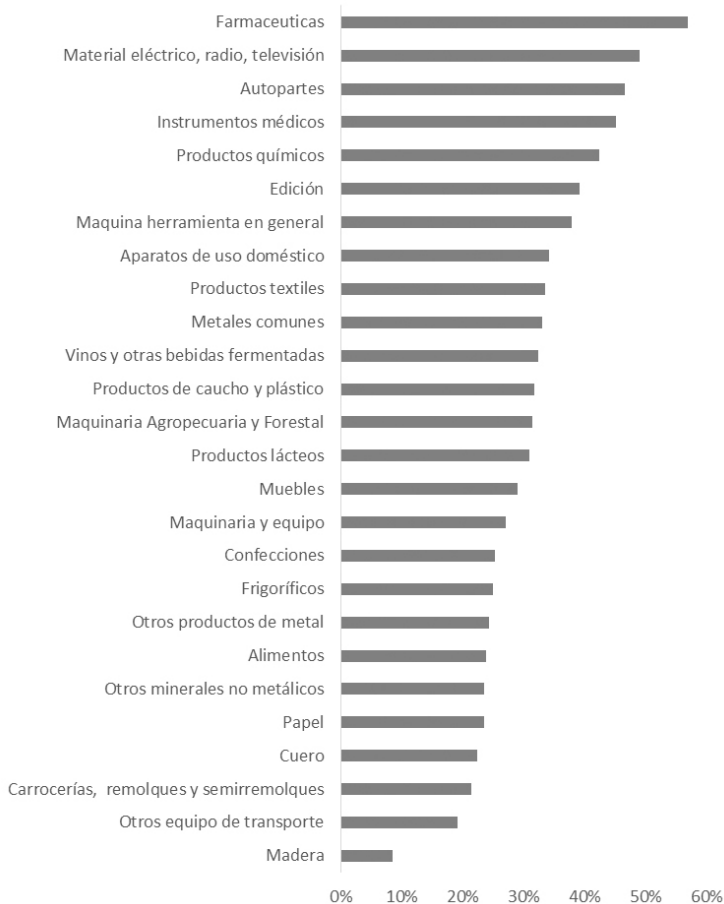
Tabla 3. Características de las firmas según su utilización de TIC (promedios)

Variable	Incorporación baja de TIC	Incorporación alta de TIC
Grande %	0,097	0,477
Media %	0,377*	0,356*
Pequeña %	0,526	0,167
Capital nacional	0,948	0,787
Capital internacional	0,037	0,187
% personal con nivel universitario	0,061	0,134
El decisor tiene nivel universitario o posgrado	0,397	0,643
Rama de actividad con tecnología baja	0,505	0,401
Rama de actividad con tecnología baja-media	0,201*	0,174*
Rama de actividad con tecnología media-alta	0,248	0,31
Rama de actividad con tecnología alta	0,046	0,115
Cantidad de empleados	42	150
Remuneración promedio (a pesos de 2016)	23.731	38.721
Valor agregado por trabajador (2016)	658.022	1.056.287
Exporta	0,214	0,524
Invierte en innovación	0,652	0,884
Innova frecuentemente (vs esporádicamente)	0,29	0,484
Índice de capacidades de resolución de problemas	-0,268	0,633
Índice de capacidades estratégicas	-0,258	0,601
Firmas	2508	1112

* Indica que la diferencia de medias no es estadísticamente significativa.

Podemos observar claras diferencias entre los dos grupos de acuerdo a lo esperado. Las empresas que más incorporan TIC en sus procesos de negocios tienden a ser relativamente más grandes, con mayor participación de capital internacional, y tanto el personal como el principal decisor de la firma exhiben mayor nivel de educación en comparación con las empresas que hacen un menor uso de TIC. Estas firmas en promedio cuentan con mayores capacidades de resolución de problemas y mayores capacidades estratégicas, medidas por el índice desarrollado en la **Sección 1**. Esto se encuentra en línea con lo esperado, ya que para que las TIC sean funcionales al desarrollo de ventajas competitivas de las firmas es necesaria la existencia de competencias endógenas previas que puedan potenciar el desarrollo de procesos de generación, circulación y apropiación de información asociados a la difusión de las TIC (Cimoli y Correa, 2003; Lundvall, 2003; Yoguel et al., 2016). Por otro lado, las empresas que más incorporan TIC suelen dedicarse a actividades que requieren un uso alto y medio-alto de la tecnología, como el sector farmacéutico; material eléctrico, radio y televisión; autopartes; instrumentos médicos; y productos químicos (**Figura 3**).

Figura 3. Incorporación de TIC según rama de actividad



148

En cuanto a la productividad, las firmas con incorporación alta de TIC tienen en promedio el triple de empleados, pagan salarios en promedio más altos, el valor agregado por trabajador es el doble y tienen una probabilidad del doble de exportar en comparación con las empresas con baja incorporación de TIC (**Tabla 3**).

Finalmente, las empresas que conforman el grupo de alta incorporación de TIC tiene en promedio un 36% mayor probabilidad (no condicionada) de invertir y, condicional a invertir, suele hacerlo de forma más frecuente que las empresas con baja incorporación de TIC. Esto da indicios de una complementariedad entre el uso de TIC y el proceso de innovación.

3. TIC y capacidades administrativas

Para explorar más profundamente la relación entre la adopción de TIC y las capacidades administrativas, estimamos el siguiente modelo de regresión:

$$TIC_j = \alpha + \beta \text{Ind_RP}_j + \delta \text{Ind_E}_j + \theta X_j + \varphi_z + \varepsilon_j \quad (1)$$

donde TIC_j representa una variable *dummy* igual a 1 si la firma j utiliza TIC intensamente (es decir, si pertenece al grupo de firmas que incorporan intensamente las TIC, identificado por el análisis de clúster en la **Sección 2**) y cero en caso contrario. Ind_RP_j es el índice de capacidades de resolución de problemas e Ind_E_j es el índice de capacidades estratégicas (en unidades estandarizadas), donde valores más altos indican prácticas de gestión más avanzadas. X_{jt} es un vector de variables de control entre las que se encuentran la proporción de ingresos en relación con los egresos por firma, el carácter exportador de la firma, su tamaño (aproximado por una variable *dummy* igual a uno para las empresas pequeñas y cero en caso contrario), si se trata de una empresa familiar, el origen del capital, el valor agregado por trabajador en 2016, la proporción de personal con formación universitaria y el nivel de educación del gerente. Finalmente, φ_z son variables dicotómicas por rama de actividad a dos dígitos y ε_j es el término de error. Los errores estándar son robustos.

149

Es importante mencionar que resulta imposible utilizar la estructura de panel de la encuesta debido a que la información sobre capacidades administrativas e incorporación de TIC no varía por año; se refiere a todo el periodo 2014-2016. Por lo tanto, utilizamos un promedio entre esos años en los casos que la variable de control varía por año de forma de tener una sola observación para dicho periodo en todas las variables consideradas.

La **Tabla 4** muestra los resultados obtenidos. Como podemos observar, existe una correlación positiva entre las capacidades administrativas y el uso intenso de TIC. Es decir, un incremento en una unidad de desviación estándar en el índice de capacidades de resolución de problemas se asocia a un incremento del 4,6% en la probabilidad de usar intensamente TIC, mientras que un incremento de una unidad de desviación estándar en el índice de capacidades estratégicas se asocia

a un incremento del 7,1% en la probabilidad de usar intensamente TIC. Esto está en línea con la hipótesis de que las capacidades administrativas pueden potenciar el desarrollo de procesos de generación, circulación y apropiación de información asociados a la difusión de las TIC. En otras palabras, el proceso de adopción de TIC depende positivamente del desarrollo de capacidades administrativas, en particular de aquellas orientadas a diseñar y planificar la estrategia de la firma. Esto es esperable dado que la probabilidad de incorporar TIC depende, en cierto punto, de la planificación estratégica de las firmas, ya que gran parte de su utilización brinda la ventaja de poder acceder y analizar datos más específicos para la toma de decisiones en el mediano plazo. En otras palabras, la incorporación de TIC tiene un costo asociado al aprendizaje de la herramienta y al cambio organizacional en la forma en que se toman las decisiones. Por lo tanto, es esperable que la probabilidad de adoptar TIC sea marginalmente mayor en las firmas con mayores capacidades estratégicas que en aquellas concentradas en resolver problemas en el día a día.

150

Por otro lado, es esperable que la adopción de TIC se relacione con las capacidades del personal; en última instancia, son ellos los que hacen uso de éstas para la toma de decisiones, la planificación y control de la producción, el diseño, la gestión de los RRHH, contable y financiero, la logística, etc. Esto se refleja en que una mayor proporción de personal universitario aumenta en 46% la probabilidad de hacer un uso intenso de las TIC.

Por otro lado, la **Tabla 4** también muestra que las firmas medianas y grandes, y las firmas cuyos trabajadores tienen un mayor valor agregado, presentan una mayor probabilidad de incorporar intensamente las TIC en comparación con firmas pequeñas. Asimismo, las firmas con capital internacional tienen un 7% más de probabilidad de incorporar TIC más intensamente y las que exportan tienen 6% más de probabilidad usar TIC intensamente. Sin embargo, las firmas de propiedad familiar muestran menor probabilidad de adoptar las TIC de forma intensa.

Por último, las firmas dedicadas a la fabricación de instrumentos médicos, material eléctrico, radio y televisión, autopartes y edición son las que mayor probabilidad de incorporar TIC tienen.

Tabla 4. Probabilidad de usar intensamente las TIC

Variables	Incorporación alta de TIC
Índice de capacidades de resolución de problemas	0,0462*** (0,00993)
Índice de capacidades estratégicas	0,0713*** (0,00847)
Grande %	0,374*** (0,0226)
Media %	0,111*** (0,0147)
Capital internacional	0,0733** (0,0289)
Exporta	0,0628*** (0,0182)
% de ingresos sobre egresos	0,00221 (0,00330)
VA por trabajador (2016)	1,66e-08** (6,65e-09)
% personal con nivel universitario	0,458*** (0,0652)
Decisor con nivel universitario o posgrado	0,0104 (0,0147)
Empresa familiar	-0,0300* (0,0178)
Autopartes	0,164** (0,0654)
Edición	0,210*** (0,0638)
Instrumentos médicos	0,181** (0,0729)
Material eléctrico, radio, televisión	0,182*** (0,0657)
Constante	0,0352 (0,0567)
Observaciones	3,416
R-cuadrado	0,337

151

Errores robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Nota: Por simplicidad, se reportan solo las ramas de actividades estadísticamente significativas al 95%.

4. Innovación, TIC y capacidades administrativas

En la sección anterior mostramos que existe una relación entre la incorporación de TIC y las capacidades administrativas. En esta sección exploramos si existe una relación entre la incorporación de TIC y la innovación y si la misma se encuentra mediada por las capacidades administrativas. Es decir, nos preguntamos si el impacto positivo de las TIC en innovación depende del desarrollo de capacidades y cambios organizacionales al interior de las empresas que acompañen al proceso de adopción de TIC.

Para ello analizamos más profundamente estas interrelaciones estimando el siguiente modelo de regresión:

$$I_j = \alpha + \beta \text{Ind_RP}_j + \lambda \text{Ind_E}_j + \delta \text{TIC}_j + \theta X_j + \varphi_z + \varepsilon_j \quad (2)$$

152

donde I_j representa una variable binaria igual a 1 en el caso que una empresa realice inversión en innovación tecnológica. Ind_pres_j es el índice de prácticas de gestión orientado al presente (en unidades estandarizadas), donde valores más altos indican prácticas de gestión más avanzadas. Ind_RP_j e Ind_E_j son los índices de capacidades de resolución de problemas y de capacidades estratégicas (en unidades estandarizadas), donde valores más altos indican mayores capacidades. TIC_j es una variable *dummy* igual a 1 si la empresa utiliza TIC intensamente (es decir, pertenecer al grupo de firmas que incorporan intensamente las TIC, identificado por el análisis de clúster) y 0 en caso contrario. X_j es el mismo vector de variables de control que en la ecuación (1), φ_z son variables dicotómicas por rama de actividad a dos dígitos y ε_j es el término de error. Los errores estándar son robustos. Los coeficientes de interés son β y λ .

Por un lado, la columna (1) de la **Tabla 5** muestra los resultados obtenidos de estimar la ecuación (2) considerando como variable independiente solamente la incorporación de TIC. Como podemos observar, la correlación entre TIC es positiva y estadísticamente significativa en todos los casos, reflejando que adoptar TIC más intensamente aumenta la probabilidad de que una firma invierta en I+D, en todas sus formas, alcance logros en nuevos (y mejores) productos

y procesos e introduzca nuevos métodos organizativos y nuevos métodos de comercialización.

Tabla 5. Innovación, TIC y capacidades administrativas

Variables	Innovación (1)	Innovación (2)
Incorporación alta de TIC	0,232***	0,0469***
	(0,0135)	(0,0162)
Índice de capacidades de resolución de problemas		0,0151
		(0,00949)
Índice de capacidades estratégicas		0,177***
		(0,00949)
Variables de control	No	Sí
EF por rama	No	Sí
Observaciones	3,620	3,416
R-cuadrado	0,057	0,256

Errores robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Por otro lado, la columna (2) de la **Tabla 5** muestra los resultados de estimar la ecuación (2) considerando las variables de capacidades administrativas y las de control. Podemos observar que el efecto de las TIC disminuye y en ciertos casos deja de ser estadísticamente significativo. Esto refleja que las capacidades administrativas tienen un rol en la decisión de innovar. Sin embargo, no todas las capacidades administrativas afectan esta decisión. Podemos notar que, condicional a las características de las empresas, mientras mayores son las capacidades estratégicas de los gerentes, mayor es la probabilidad de innovar. Específicamente, la probabilidad de innovar aumenta un 18% ante un incremento en unidad de desviación estándar del índice de estrategias, reflejando que firmas cuyos gerentes tienen mayores capacidades para planificar el futuro tienen mayor propensión a innovar. En cambio, las capacidades de resolución de problemas no influyen la decisión de innovar.

Para indagar más profundamente en el rol de estas capacidades, estimamos la ecuación (2) pero considerando como variable dependiente la cantidad de gerentes, supervisores y personal dentro de la empresa destinado a las actividades de innovación (tanto formal como informal y de diseño). En línea con los resultados anteriores, la **Tabla 6** muestra que una mejora en las capacidades de resolución de problemas está relacionada positivamente con la cantidad de gerentes y supervisores contratados por las firmas, pero no con el personal destinado a las actividades de innovación, mientras que una mejora en el índice de capacidades estratégicas está relacionada positivamente con el personal destinado a innovar, pero no con la cantidad de gerentes y supervisores contratados por las firmas. Esto refuerza los resultados hallados en el sentido que los gerentes que desarrollan más capacidades estratégicas tienden tanto a innovar más como a contratar más personal para llevar a cabo dichas actividades, en tanto que los gerentes que desarrollan más las capacidades de resolver problema en el presente tienden a ocuparse de las actividades del día a día de las firmas y contratar más gerentes y supervisores que ayuden a llevar a cabo dichas tareas.

154

Tabla 6. Capacidades administrativas, gerentes y personal en I+D

Variables	Cantidad de gerentes (1)	Cantidad de supervisores (2)	Personal destinado a innovar (3)
Incorporación alta de TIC	0,732*** (0,120)	3,107*** (0,363)	1,095** (0,479)
Índice de capacidades de resolución de problemas	0,159** (0,0736)	0,833*** (0,214)	0,509 (0,350)
Índice de capacidades estratégicas	0,0169 (0,0729)	0,266 (0,178)	1,351*** (0,278)
Variables de control	Sí	Sí	Sí
EF por rama	Sí	Sí	Sí
Observaciones	3,412	3,414	2,471
R-cuadrado	0,392	0,524	0,153

Errores robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Es interesante explorar si hay alguna heterogeneidad en la relación entre capacidades administrativas y TIC de acuerdo al tipo de innovación que realice la empresa. Es decir, estimamos la ecuación (2) pero considerando sólo a las firmas que invierten en innovación. Ahora, las variables dependientes son un conjunto de variables binarias sobre el tipo de innovación condicional a que la firma innove en I+D interna, I+D externa, diseño, adquisición de maquinaria o hardware y software, transferencia tecnológica, capacitación para la innovación y consultoría.

Los resultados de la regresión, presentados en la **Tabla 7**, muestran que mejorar las capacidades estratégicas aumenta la probabilidad de invertir en todas las actividades de I+D. Sin embargo, mejorar las capacidades de resolución de problemas aumenta la probabilidad de invertir sólo en tres actividades (I+D interna, capacitación para la innovación y consultoría) y en una magnitud considerablemente menor en comparación con una mejora en las capacidades estratégicas.

Tabla 7. Tipo de actividades en innovación, TIC y capacidades administrativas

155

	I+D int (1)	I+D ext (2)	Diseño (3)	Adquisición maquinaria (4)	Adquisición hard&soft (5)	Transf. tecnológica (6)	Capacitación para innovación (7)	Consultoría (8)
Incorporación alta de TIC	0,0481**	0,0379*	0,0192	0,0319*	0,134***	0,0227	0,0353	0,0779***
	(0,0229)	(0,0217)	(0,0215)	(0,0181)	(0,0238)	(0,0193)	(0,0239)	(0,0246)
Índice de capacidades de resolución de problemas	0,0318**	0,0175	0,0189	-0,00500	0,00923	0,0177*	0,0426***	0,0464***
	(0,0131)	(0,0119)	(0,0127)	(0,0106)	(0,0134)	(0,0106)	(0,0133)	(0,0139)
Índice de capacidades estratégicas	0,130***	0,0770***	0,120***	0,0468***	0,0869***	0,0553***	0,140***	0,0967***
	(0,0141)	(0,0116)	(0,0136)	(0,0120)	(0,0147)	(0,0103)	(0,0140)	(0,0145)
Var de control	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF por rama	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471
R-cuadrado	0,154	0,082	0,186	0,062	0,098	0,104	0,155	0,112

Errores robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Por último, la **Tabla 8** muestra los resultados de estimar la ecuación (2) pero considerando como variable dependiente a los logros de la innovación. Para ello construimos un conjunto de variables binarias que indican si la innovación llevó al desarrollo de un producto nuevo, una mejora en el producto, un proceso nuevo, una mejora en el proceso, un nuevo método de organización y un nuevo método de comercialización. Al igual que en la **Tabla 7**, consideramos sólo las firmas que invierten en innovación. Los resultados indican que ambos tipos de capacidades son importantes, pero al igual que antes, el efecto de las capacidades estratégicas es considerablemente mayor.

Tabla 8. Resultados de innovación, TIC y capacidades administrativas

	Nuevo producto (1)	Mejóro producto (2)	Nuevo proceso (3)	Mejóro proceso (4)	Innovación organizacional (5)	Innovación comercial (6)
Incorporación alta de TIC	0.0488**	0.0397*	0.0374*	0.0588***	0.0586***	0.0855***
	(0.0213)	(0.0214)	(0.0218)	(0.0212)	(0.0211)	(0.0205)
Índice de capacidades de resolución de problemas	0.00475	0.0457***	0.0281**	0.0390***	0.0607***	0.0272**
	(0.0115)	(0.0115)	(0.0117)	(0.0114)	(0.0112)	(0.0108)
Índice de capacidades estratégicas	0.161***	0.147***	0.148***	0.181***	0.112***	0.111***
	(0.0104)	(0.0107)	(0.0102)	(0.0103)	(0.00971)	(0.00940)
Var de control	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF por rama	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	3,389	3,389	3,389	3,389	3,389	3,389
R-cuadrado	0.187	0.185	0.148	0.198	0.149	0.128

Errores robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

En resumen, los resultados indican que la innovación depende de las capacidades estratégicas de las firmas. Aquéllas que cuentan con un equipo directivo cuyas capacidades se concentran en la planificación

futura tienen una mayor probabilidad de innovar en comparación con las empresas cuyos equipos directivos están enfocados en resolver los problemas del día a día. Sin embargo, condicional a invertir, en ciertos casos las capacidades de resolución de problemas influyen positivamente en realizar ciertos tipos de innovación. Finalmente, ambas capacidades afectan positivamente los logros alcanzados con la innovación, pero de nuevo el rol de las capacidades de resolución de problemas es considerablemente menos relevante. Estos resultados aportan evidencia de que capacidades estratégicas y de resolución de problemas son complementarias en el proceso de innovación, una vez que la firma decidió invertir, aunque el rol de las segundas es considerablemente menos relevante.

Conclusiones

Este trabajo explora la relación entre el uso de TIC y las capacidades administrativas de las firmas, por un lado, para luego entender cómo influyen ambos factores en los procesos de innovación de las firmas. Es decir, nos preguntamos si el impacto positivo de las TIC en innovación depende del desarrollo de capacidades y cambios organizacionales al interior de las empresas que acompañen al proceso de adopción de TIC.

157

Las capacidades administrativas tienen el potencial de impulsar el desarrollo de las firmas y el crecimiento de los países. Es decir, las diferencias en estas capacidades pueden explicar diferencias en la performance de las empresas, como productividad, rentabilidad, innovación, etc. (Bloom et al., 2013). Estas capacidades pueden ser diversas. Los gerentes pueden desarrollar habilidades para resolver los problemas que las firmas enfrentan en el día a día, como resolver shocks que afectan a la firma en el presente inmediato, y/o pueden desarrollar habilidades para diseñar y planificar la estrategia de la firma y tomar decisiones sobre aspectos que influyen en el futuro, como por ejemplo, decisiones de innovación que impactan en los ingresos por ventas futuros.

Nuestra hipótesis es que una mejora en las capacidades orientadas al presente inmediato o al futuro afectan de forma diferente las decisiones que toma la firma en relación con la incorporación de TIC

y la innovación. Específicamente, esperamos que equipos directivos con mayores capacidades estratégicas sean más propensos a innovar y a incorporar TIC en sus procesos productivos en comparación con equipos directivos con mayores capacidades para resolver problemas en el presente.

Para analizar estas hipótesis explotamos la riqueza de los datos de la encuesta ENDEI II. Aplicamos método de *machine learning*, específicamente Análisis de Componentes Principales (PCA) no lineal con un escalamiento óptimo de las variables y análisis de clúster para, por un lado, construir un índice de capacidades para resolver problemas en el presente y un índice de capacidades estratégicas, y por otro lado, agrupar las firmas que muestran un nivel similar de adopción de TIC. Luego, a través de modelos de regresión, analizamos las interrelaciones entre la incorporación de TIC, las capacidades administrativas y la innovación.

158

Los resultados hallados muestran, en primer lugar, que las firmas difieren en sus capacidades administrativas. Mientras sólo el 34% de las firmas tienen un índice de capacidades de resolución de problemas superior al promedio, el 83% de las firmas tienen un índice de capacidades estratégicas superiores al promedio. Es decir, en promedio las firmas parecen haber desarrollado mayores capacidades estratégicas que capacidades de resolución de problemas. Por otro lado, el 44% de las firmas top en capacidades de resolución de problemas (índice superior al percentil 75) también son top capacidades estratégicas (índice superior al percentil 75).

En segundo lugar, identificamos dos grupos de firmas diferenciados en cuanto a la adopción de TIC; uno mayoritario (69% de las firmas) compuesto por firmas que incorporan relativamente pocas TIC en sus actividades, y otro minoritario (31% restante) compuesto por firmas que utilizan más intensamente las TIC. En línea con lo esperado, condicional a las características de la firma, la probabilidad de adoptar TIC de forma intensa depende positivamente de las capacidades de resolución de problemas y las capacidades estratégicas. Esto está en línea con la hipótesis de que las capacidades administrativas pueden potenciar el desarrollo de procesos de adopción y uso de las TIC. Si bien ambas capacidades son complementarias, las capacidades

estratégicas son las que más influyen en la incorporación de TIC en los procesos productivos.

Entercer lugar, los resultados aportan evidencia de que las capacidades administrativas tienen un rol en la decisión de innovar. Encontramos que, condicional a las características de las empresas, mientras mayores son las capacidades estratégicas de los gerentes, mayor es la probabilidad de innovar, mientras que las capacidades de resolución de problemas no influyen en la decisión de innovar. Por último, ambas capacidades afectan positivamente los logros alcanzados con la innovación, pero son las capacidades estratégicas las que tienen un rol considerablemente más relevante. Estos resultados reflejan que las capacidades estratégicas y de resolución de problemas son complementarias en el proceso de innovación una vez que la firma decidió invertir, aunque el rol de las segundas es considerablemente menos relevante.

Bibliografía

Bloom, N., Eifert, B., Mahajan, A., McKenzie, D., y Roberts, J. (2013). Does management matter? Evidence from India. *The Quarterly journal of economics*, Vol. 128, N°1, pp. 1-51.

Calza, E., y Rovira, S. (2011). ICT, organizational change and firm performance: evidence from Argentina. *ICT in Latin America: microdata analysis*. Santiago. ECLAC, pp. 203-237. LC/R. 2172.

Cimoli, M., Correa, N., Katz, J., y Studart, R. (2003). *Institutional requirements for market-led development in Latin America*. ECLAC.

Edo, M., Escudero, W.S., y Svarc, M. (2021). A multidimensional approach to measuring the middle class. *The Journal of Economic Inequality*, Vol. 19, N°1, pp. 139-162.

Gifi, A. (1990). *Nonlinear multivariate analysis*. Chichester. Wiley

Lundvall, B., y Nielsen, P. (2003). *Innovation, learning organizations and industrial relations*. Department of Business Studies.

Mair, P., y De Leeuw, J. (2010). Scaling variables by optimizing correlational and non-correlational aspects in R. *Journal of Statistical Software*. Vol. 32, N°9.

Merola, G.M., y Baulch, B. (2019). Using sparse categorical principal components to estimate asset indices: new methods with an application to rural Southeast Asia. *Review of Development Economics*, Vol. 23, N°2, pp. 640-662.

Michailidis, G., y De Leeuw, J. (1998). The Gifi system of descriptive multivariate analysis. *Statistical Science*, Vol. 13, pp. 307–336.

Yoguel, G., Moncaut, N., y Robert, V. (2016). El rol de las capacidades en la relación entre difusión de las TIC y productividad en empresas manufactureras argentinas. Una revisión de la hipótesis de complementariedad. *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: la innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*. Santiago. CEPAL, pp. 97-116. LC/TS. 2017/102.

Anexo 1. Índice de capacidades de resolución de problemas y de capacidades estratégicas

Para construir el índice de capacidades de resolución de problemas se tuvieron en cuenta las siguientes variables categóricas:

- Realiza especificaciones de las materias primas e insumos críticos.
- Realiza especificaciones de las características críticas del proceso y/o producto.
- Realiza trazabilidad (seguimiento del producto durante el proceso productivo).
- Evaluación del personal directivo o gerencial de la empresa.
- Evaluación de jefaturas de nivel medio, supervisores.
- Evaluación del personal no jerárquico.
- Los empleados evalúan su efectividad en el desarrollo de las actividades.
- Los empleados planifican colectivamente el trabajo diario/semanal.
- Los empleados acuerdan la distribución de tareas dentro del equipo.
- Se realizan esfuerzos permanentes para especificar por escrito (documentar) la forma de realizar determinadas actividades y sus cambios.
- Se dispone de mecanismos que garantizan que las mejores prácticas sean compartidas entre las distintas áreas de la empresa.

161

Para construir el índice de capacidades estratégicas se tuvieron en cuenta las siguientes variables categóricas:

- ¿Realiza el monitoreo y/o análisis de las potenciales oportunidades de innovación para su empresa?
- ¿Realiza el monitoreo y/o análisis del estado de desarrollo tecnológico de su empresa?

- ¿Realiza el monitoreo y/o análisis de las fortalezas y capacidades de su empresa?
- ¿Realiza el monitoreo y/o análisis de los clientes actuales y potenciales?
- ¿Realiza el monitoreo y/o análisis de sus competidores (directos o indirectos)?
- ¿Existe un responsable y/o equipo para (1)?
- ¿Existe un responsable y/o equipo para (2)?
- ¿Existe un responsable y/o equipo para (3)?
- ¿Existe un responsable y/o equipo para (4)?
- ¿Existe un responsable y/o equipo para (5)?
- Existen equipos para solucionar problemas o lograr mejoras en el proceso.
- Utiliza herramientas internas de mejora continua (por ejemplo, Diagrama de Causa-Efecto, Diag. de árbol, Diag. Matricial, Histograma).
- Utiliza rutinas / procedimientos específicos que orientan las actividades de diseño o rediseño de productos/procesos.
- Utiliza herramientas específicas de gestión de proyecto y diseño (por ejemplo, Diag. de GANTT, Planos, Prototipos, Maquetas, software de diseño y simulación).
- Existe un responsable para alguna de estas tareas: diagnóstico de las necesidades de capacitación; planificación de las actividades de capacitación; metodología a aplicar; carga horaria de las actividades de capacitación; desarrollo de actividades de capacitación; Evaluación de los resultados obtenidos, en términos de aprendizaje; evaluación del impacto de la capacitación en los procesos de trabajo.
- Realiza al menos una de estas actividades: talleres, conferencias informativas o de sensibilización; inducción a nuevos trabajadores; cursos de seguridad requeridos por la ART; capacitación a cargo de proveedores; capacitación en el puesto de trabajo (desarrollo de competencias que se realizan durante el desenvolvimiento de las tareas cotidianas, con el apoyo de un tercero o del supervisor).

- Los empleados planifican colectivamente actividades orientadas a mejorar su efectividad en el futuro.
- Los empleados implementan las actividades de mejora acordadas.
- Las actividades críticas de la empresa se encuentran especificadas (documentadas) en manuales de procedimientos.
- Generar y utilizar: se estimula a los empleados, a través de la introducción de desafíos, a generar conocimientos para el desarrollo de nuevos diseños o productos o mejores maneras de hacer las cosas.
- Generar y utilizar: se impulsa a competir a diferentes equipos en el desarrollo de un nuevo producto o proyecto.
- Generar y utilizar: es frecuente que se reestructure y/o modifique la organización de la empresa para adaptarse a diferentes proyectos.
- Generar y utilizar: se fomenta el desarrollo de reuniones de trabajo para analizar y proponer nuevas formas de hacer las cosas.
- Generar y utilizar: se utiliza la información procedente de sugerencias y quejas de clientes y proveedores.

163

Anexo 2. Análisis de clúster, metodología y validación

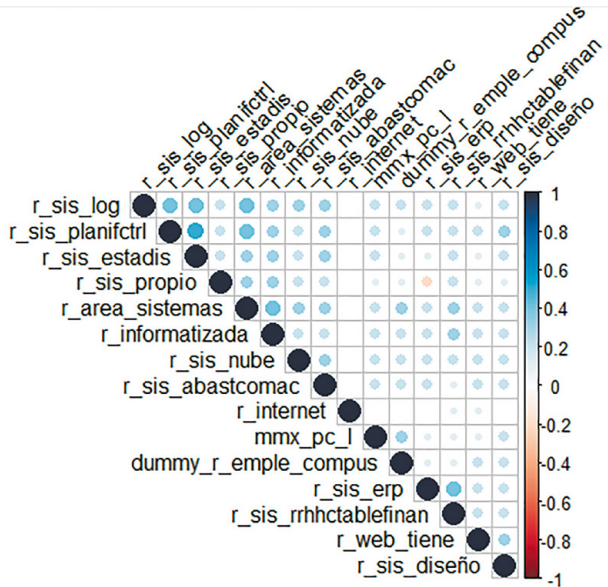
Para realizar el análisis de clúster se consideraron las siguientes variables, categóricas y continuas, la cuales se estandarizaron de forma que se encuentran en el rango [0, 1]:

- Cantidad de computadoras por trabajador.
- Más del 50% de los empleados usan habitualmente la PC.
- Tiene internet.
- Tiene sitio web.
- Cantidad de procesos informatizados.
- Tiene alguna solución informatizada.
- Posee un área de Tecnología de la información.
- La actividad central o core está informatizada.

- Un porcentaje de dichos procesos están informatizados.
- Utilizó un desarrollo propio o a medida para informatizar la actividad central.
- Tiene sistemas de gestión corporativa ERP o enlatados.
- Tiene desarrollos propios o a medida.
- Utiliza soluciones hospedadas en cloud o data center.
- Sistemas aplicados a la planificación y control de la producción.
- Tiene sistemas aplicados al control estadístico de procesos.
- Tiene sistema de apoyo a la toma de decisión.
- Tiene un sistema de información de RRHH, contable, financiero.
- Tiene sistema de logística.
- Tiene sistema de abastecimiento electrónico, comercialización y/o atención al cliente.
- Sistema aplicados al diseño.

164

La **Figura A1**, que muestra la matriz de correlación, indica que no hay correlaciones muy altas. Como se espera que las variables incluidas en el análisis de clusters capten distintos aspectos del uso de TIC, no se deberían encontrar correlaciones muy fuertes entre las variables.

Figura A1. Matriz de correlaciones

1. Tendencia de *clustering*

165

Antes de aplicar un método de clúster es necesario evaluar si hay indicios de que realmente existe algún tipo de agrupación en los datos. A este proceso se lo conoce como *assessing cluster tendency* y puede llevarse a cabo mediante test estadísticos (*Hopkins statistic*) o de forma visual (*Visual Assessment of cluster Tendency*).

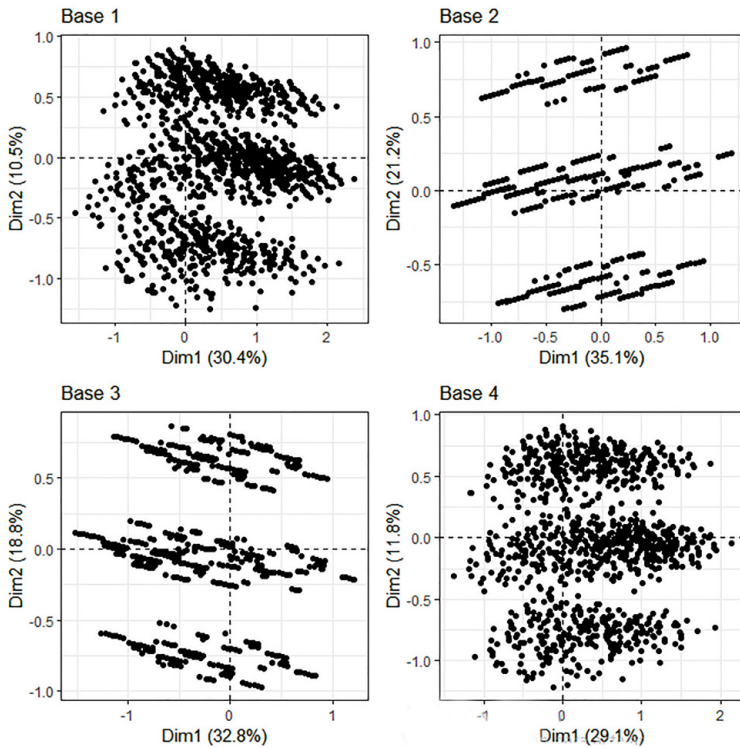
Primero aplicamos PCA para graficar los datos debido a que hay más de dos variables. En todos los casos parece haber una tendencia real en los datos al agrupamiento (**Figura A2**).

El estadístico de Hopkins (H) permite evaluar la tendencia de *clustering* de un conjunto de datos mediante el cálculo de la probabilidad de que dichos datos procedan de una distribución uniforme, es decir, estudia la distribución espacial aleatoria de las observaciones. Valores de H en torno a 0,5 indican que los datos son muy cercanos el uno al otro, es decir, que los datos estudiados se distribuyen uniformemente y que por lo tanto no tiene sentido aplicar *clustering*. Cuanto más se aproxime a 0 el estadístico H, más evidencias se tienen a favor de que

existen agrupaciones en los datos y de que, si se aplica *clustering* correctamente, los grupos resultantes serán reales.

Los resultados muestran evidencia de que las observaciones no siguen una distribución espacial uniforme, lo cual señala que estructura de datos contiene algún tipo de agrupación.

Figura A2. PCA



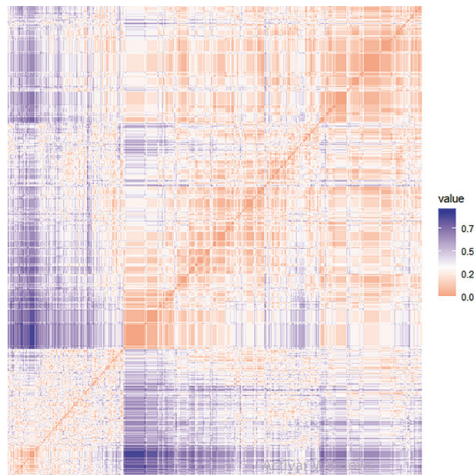
166

Tabla 1. Estadístico Hopkins (H)

Base de datos	Estadístico Hopkins
1	0,004
2	0,008
3	0,014
4	0,111

El VAT (*Visual Assessment of Cluster Tendency*) es un método que permite evaluar visualmente si los datos muestran indicios de algún tipo de agrupación. Implica representar gráficamente la matriz de distancias ordenada (en nuestro caso se usa la distancia mahattan dado que la mayoría de las variables son binarias), empleando un gradiente de color para el valor de las distancias. Si existen agrupaciones subyacentes en los datos se forma un patrón de bloques cuadrados. La **Figura A3** muestra la matriz de distancias donde se observa un patrón de bloques cuadrados, aportando evidencia a favor de una agrupación en los datos, que valida la utilización del análisis de clusters.

Figura A3. Matriz de distancias



167

2. Cantidad óptima de clusters

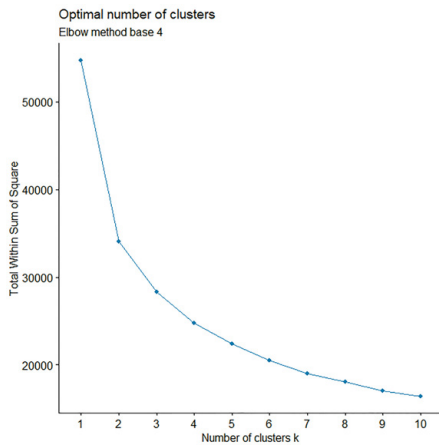
Determinar el número óptimo de clusters (k) es uno de los pasos más complicados a la hora de aplicar métodos de *clustering*. Se utilizan tres métodos para seleccionar la cantidad de clusters: el método de Elbow, el método de Silhouette y el método del estadístico GAP. Adicionalmente calculamos el Índice Calinski-Harabasz. Y por último, aprovechando la multiplicidad de métodos para tomar esta decisión, calculamos 30 índices que seleccionan el número de clúster y elegimos el óptimo

usando la regla de la mayoría. La **Figura A4** muestra los resultados de estos métodos.

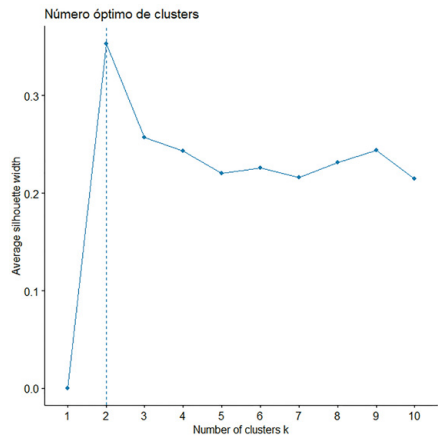
El método de Elbow selecciona cuatro clusters como óptimos. El método de Silhouette, selecciona dos clusters como óptimos, y el método Gap Statistic selecciona cuatro clusters como óptimos.

Figura A4. Métodos de selección del número de clusters

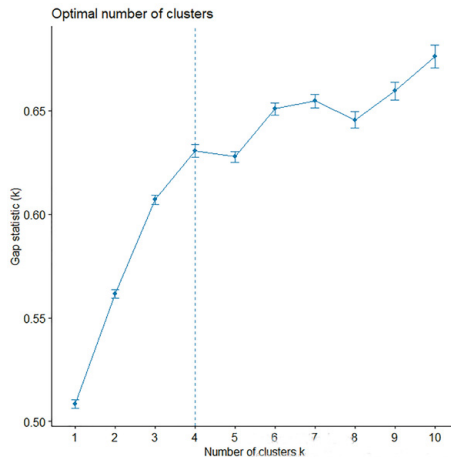
Método de Elbow



Método de Silhouette



Método Gap Statistic



El índice Calinski-Harabasz se basa en la comparación de la relación ponderada entre la suma de los cuadrados (la medida de la separación del clúster) y la suma de los cuadrados dentro del clúster (la medida de cómo se empaquetan estrechamente los puntos dentro de un clúster). Idealmente, los clusters deben estar bien separados, por lo que la suma entre el valor de los cuadrados debe ser grande pero los puntos dentro de un clúster deben estar lo más cerca posible el uno del otro, dando como resultado valores más pequeños de la suma dentro del clúster de medida de cuadrados. Dado que el índice Calinski-Harabasz es una relación, con la suma de los cuadrados entre el numerador y la suma de cuadrados dentro del denominador, las soluciones de clúster con valores más grandes del índice corresponden a soluciones mejores que las soluciones de clúster con valores más pequeños. La **Tabla A2** indica que la cantidad óptima de clusters es dos.

Tabla A2. Índice Calinski-Harabasz

#Clúster	Índice
2	935.3
3	735.3
4	630.6
5	504.8
6	473.5
7	436.1
8	395.5
9	436.1
10	395.4

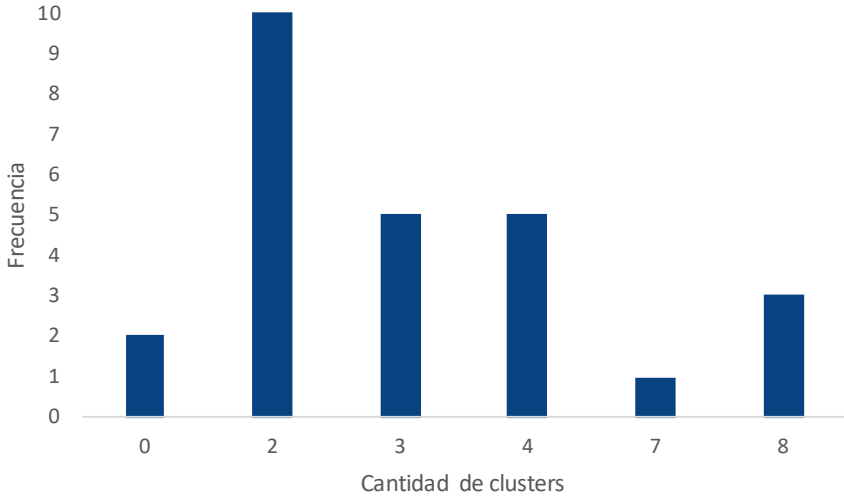
169

Finalmente, utilizando 26 métodos de selección y eligiendo la cantidad de clusters en base a la regla de la mayoría se obtiene que 2 es el seleccionado en la mayoría de los casos. La **Tabla A3** muestra el número de clusters seleccionado por cada índice y la **Figura A7** resume esta información.

Tabla A3. Cantidad de cluster por índice

Índice	#clusters
KL	4
CH	2
Hartigan	4
CCC	8
Scott	3
Marriot	3
TrCovW	4
TraceW	4
Friedman	3
Rubin	4
Cindex	8
DB	2
Silhouette	2
Duda	2
PseudoT2	2
Beale	2
Ratkowsky	2
Ball	3
PtBiserial	2
Frey	3
McClain	2
Dunn	7
Hubert	0
SDindex	2
Dindex	0
SDbw	8

170

Figura A7. Selección de clusters en base a la regla de la mayoría

3. Validez interna y estabilidad

171

La idea principal detrás del clustering es agrupar las observaciones de forma que sean similares a aquellas que están dentro de un mismo cluster y distintas a las de otros clusters, es decir, que la homogeneidad (también llamada compactness o cohesión) se lo mayor posible a la vez que lo es la separación entre clusters. Cuantificar estas dos características es una forma de evaluar cómo de bueno es el resultado obtenido.

Evaluamos la validez interna de k-means con 2 a 6 clusters en base a los siguientes índices:

- **Índice Connectivity:** la conectividad indica el grado de conexión de los clusters determinado según si los vecinos más cercanos se encuentran o no en el mismo clúster. Toma valores de 0 a infinito y debe ser minimizado. La **Tabla A4** muestra que, en base a este indicador, dos clusters son óptimos.

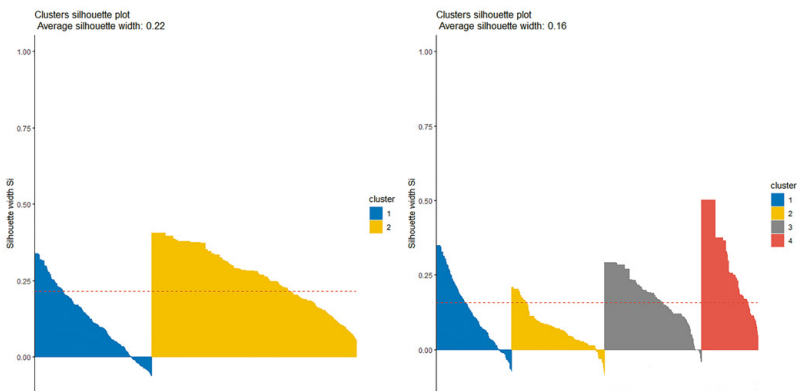
Tabla A4. Índices de validez interna (k-means)

	Número de clusters				
	2	3	4	5	6
Connectivity	388,446	511,939	608,598	713,041	859,635
Dunn	0,083	0,083	0,083	0,091	0,091
Silhouette	0,353	0,251	0,234	0,238	0,228

- Índice de Silhouette: mide la compatibilidad basada en las distancias de todos los pares de observaciones en un clúster y la separación basada en todas las distancias entre todos los puntos de un clúster y los de su clúster más cercano. Puede tomar valores entre -1 y 1, siendo valores altos un indicativo de que la observación se ha asignado al clúster correcto. Cuando su valor es próximo a cero significa que la observación se encuentra en un punto intermedio entre dos clusters. Valores negativos apuntan a una posible asignación incorrecta de la observación. La **Tabla A4** aporta evidencia de la validez interna de seleccionar dos clusters y la **Figura A8** muestra que con dos clusters hay menos observaciones mal clasificadas que con cuatro clusters.

172

Figura A8. Asignación de observaciones a los clusters



- Índice Dunn: representa el ratio entre la menor distancia entre observaciones que no pertenecen a un mismo clúster y la mayor distancia intra-cluster. El objetivo por lo tanto es maximizar el índice Dunn. Esta forma de evaluar la calidad del *clustering* tiene un inconveniente. Si todos los clusters tienen un comportamiento ideal excepto uno, cuya calidad es baja, dado que el denominador emplea el máximo en lugar de la media, el índice estará totalmente influenciado por este clúster enmascarando al resto. Es importante tener en cuenta que se trata de un indicador de tipo “el peor de los casos”.

En base a la **Tabla A4**, es aconsejable un mayor número de clusters.

Analizamos la estabilidad de los clusters usando *k-means*. Las medidas de estabilidad testean cuán sensible es la clusterización a perturbaciones en la base de datos. Para ello, nos basamos en el:

- Estadístico de Jaccard: mide la estabilidad de los clusters. En general, un clúster válido y estable debería tener un valor medio de similitud de Jaccard de 0,75 o más. Entre 0,6 y 0,75, se puede considerar que los clusters muestran patrones en los datos, pero es muy dudoso qué puntos deben pertenecer exactamente a estos clusters. Por debajo de los valores medios de Jaccard de 0,6 no se debe confiar en los clusters. Los clusters “altamente estables” deben arrojar similitudes de Jaccard medias de 0,85 y superiores. Todo esto se refiere al *bootstrap*; para los otros esquemas de remuestreo depende de las constantes de ajuste, aunque sus valores por defecto deberían conceder interpretaciones similares en la mayoría de los casos. Las **Tablas A5** y **A6** muestran que hay una estabilidad alta cuando se consideran dos clusters.

173

Tabla A5 (k=2)

	Estadístico Jaccard
1	0,98
2	0,99

Tabla A6 (k=4)

	Estadístico Jacard
1	0,81
2	0,60
3	0,53
4	0,61

- APN, AD, ADM y FOM: APN (*Average proportion of non-overlap*) mide la proporción promedio de observaciones que no se asignan al mismo clúster cuando se elimina una columna del set de datos en comparación a cuando se incluyen todas. AD (*Average distance*) mide la media de las distancias promedio intra-cluster empleando todos los datos y eliminando una columna a la vez. ADM (*Average distance between means*) mide la media de las distancias entre centroides empleando todos los datos y eliminando una columna a la vez. Por último, FOM (*Figure of merit*) mide media de la varianza intra-cluster de la columna eliminada, empleando la estructura del *clustering* calcula con las columnas no eliminadas.

174

Los valores de APN, ADM, y FOM pueden ir desde 0 a 1, siendo valores pequeños un indicativo de alta estabilidad. En el caso de AD ocurre lo mismo pero sus valores pueden ir de 0 hasta infinito.

La **Tabla A7** muestra estos índices. Podemos notar que APN y ADM indican mayor estabilidad para dos clusters. Mientras que AD y FOM muestran mayor estabilidad para seis clusters; sin embargo, el valor de los índices no es significativamente diferente entre los diferentes clusters, especialmente en FOM.

Tabla A7. APN, AD, ADM y FOM (k-means)

	Número de clusters				
	2	3	4	5	6
APN	0,065	0,299	0,408	0,426	0,443
AD	4,069	3,996	3,849	3,718	3,588
ADM	0,093	0,467	0,610	0,634	0,629
FOM	0,358	0,355	0,354	0,352	0,351

4. Método de clustering

Por último, analizamos si la elección del algoritmo de K-medias, en relación al método de clustering jerárquico y K-medoids (PAM), y la cantidad de clusters es adecuada para nuestros datos. Para ello, calculamos para el algoritmo de K-medias, *clustering* jerárquico y PAM, para diferente cantidad de clusters, las medidas de validación interna (conectividad, silhouette y Dunn) y estabilidad (APN, AD, ADM, FOM).

La **Tabla A8** muestra los resultados. Se puede observar que todos los índices seleccionan como óptimo el método de particiones (*partitioning clustering*) y entre ellos, hay evidencia a favor de *k-means* con dos clusters. Esto se encuentra en línea con el análisis anterior.

175

Tabla A8. Validación interna y estabilidad según el método de clustering

Índices	Score	Método	Clusters óptimos
APN	0,065	Kmeans	2
AD	3,302	Pam	6
ADM	0,093	kmeans	2
FOM	0,350	Pam	6
Connectivity	374,356	Pam	2
Dunn	0,091	kmeans	6
Silhouette	0,353	kmeans	2

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS INDUSTRIAS CULTURALES

Paula Morel
CCOM, FSOC, UBA-OSAI

Introducción

177

Las industrias culturales están asistiendo a un escenario de fuerte metamorfosis resultado de, entre otros fenómenos, las transformaciones tecnológicas digitales. Si bien todo objeto tecnológico es un objeto cultural que encierra modelos imaginarios y de naturalización de tipos de relaciones sociales, económicas y culturales, también se cifran en él relaciones desiguales de producción e intercambio económico.

La inscripción de las industrias culturales bajo un ecosistema digital supone un cambio de paradigma con respecto a cómo fueran analizados, décadas atrás, los procesos de producción/distribución/reproducción/consumo de los bienes culturales. Los procesos de digitalización no sólo trastocaron la articulación de dichos momentos productivos, sino que también modificaron sus formas de valorización.

La singularidad de la actual etapa en la que las prácticas sociales, económicas y culturales se encuentran mediadas por tecnologías es que proporcionan trazos informacionales posibles de “datificar”. La economía del conocimiento tiene como sustrato el dato para generar valor y riqueza a partir de su transformación en conocimiento. Y si bien

no hay una única caracterización en torno a la economía digital, para este documento se considera destacable atender a la convergencia, veloz y dinámica, de diferentes tecnologías: redes de comunicación, dispositivos y equipos hardware, servicios de alojamiento y procesos de datos y las tecnologías web.¹

Uno de los pilares de la economía digital es la infraestructura de redes de banda ancha; entre los aspectos principales deben considerarse: los tipos de conectividad nacional e internacional, redes de acceso local, puntos de acceso públicos o comunitarios, calidad de la conexión y asequibilidad.

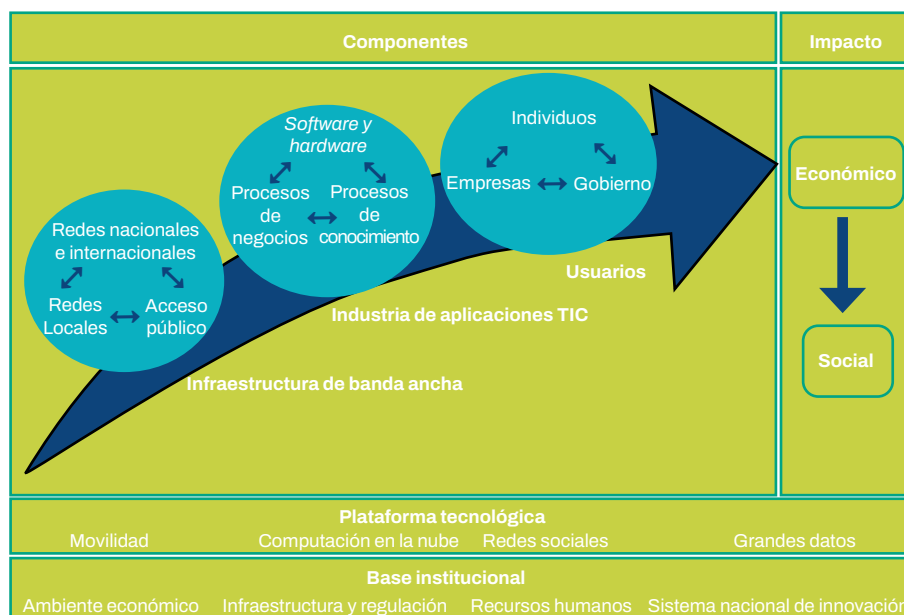
Otro puntal es el que refiere a las industrias del hardware, software y aplicaciones TIC que contienen procesos de negocios que incluyen aplicaciones verticales y horizontales; y procesos de conocimiento que comprende actividades como servicios analíticos, de diseño, ingeniería, investigación y desarrollo tecnológico.

178 Un tercer pilar esencial es el grado de absorción de las aplicaciones digitales definida por los usuarios finales –sean estos individuos, empresas u organismos públicos– identificable por su demanda de servicios y aplicaciones.

Cuarto, la jerarquización de las políticas públicas que los gobiernos planifiquen para acompañar, fomentar el desarrollo tecnológico en forma integrada, es decir, atendiendo a su impacto económico como social.

El siguiente diagrama representa cómo quedan compuestos e interrelacionados los elementos mencionados.

1. El presente trabajo se nutre parcialmente de algunas de las indicaciones propuestas para el modelo cepalino de la economía digital (CEPAL, 2013).

Figura 1. Ecosistema de la economía digital

Fuente: CEPAL, 2013. Economía digital para el cambio estructural y la igualdad.

179

La inscripción de las industrias culturales en un ecosistema digital conlleva no admitir abordajes que tiendan a mostrar la producción de bienes culturales bajo modelos estancos. Por el contrario, debido a la aceleración de los procesos de convergencia de tecnologías –al menos para los sectores audiovisual, musical y de videojuegos– y al dinamismo que sus transformaciones promueven, implican comprender que los esquemas que se propongan conforman más bien un fotograma de una película sin final definido. Es decir, las caracterizaciones que se van realizando no llegan a responder con la misma velocidad ni alcanzan a conceptualizar la profundidad de las transformaciones que se vienen sucediendo.

Ante un escenario ya signado por la velocidad de sus cambios, se sumó el atravesamiento de la situación pandémica por Covid-19 que aceleró las transformaciones derivadas de la digitalización, particularmente en la extensión de las prácticas de consumo de entretenimiento, laborales y sociales. En cierta forma, hubo una adaptación forzada de las

poblaciones a incorporar tecnologías en la vida cotidiana cuyos efectos aún no están concluidos.

En este marco, el presente documento busca presentar algunos indicadores, considerados de relevancia para acompañar el estudio del impacto de la digitalización en las industrias culturales, en principio para los sectores audiovisual, musical y de videojuegos comprendiendo que puedan constituirse prontamente en descripciones de un pasado reciente dado, como se dijo, el dinamismo con que se producen las transformaciones en los distintos momentos de producción, circulación y consumo.

1. Sector audiovisual

El sector audiovisual tiene como valor singular de sus producciones no tanto su valor de cambio, sino su valor simbólico; su fundamento cultural. Así, la producción audiovisual es comprensible como un bien público atravesada por la incidencia en la oferta, de políticas públicas que promuevan la producción y exhibición; y en la demanda, por los hogares.

180

Los procesos de digitalización impactaron fuertemente en el sector audiovisual (cine, televisión abierta, televisión paga y video) en todo el ciclo de producción/distribución/ reproducción/consumo de los bienes audiovisuales, en un primer momento en porque supuso el esfuerzo de adaptación y conversión de lo analógico a lo digital. En la actualidad, el sector audiovisual está inscripto en el ecosistema digital y esto tiene como consecuencias modificaciones en las condiciones y lógicas de empleo, en la protección y cumplimiento de derechos, así como en el acceso a la producción de la infraestructura tecnológica necesaria – equipos y equipamiento–. En el siguiente cuadro se presentan algunas de las funciones y roles de la producción, exhibición y consumo de los bienes audiovisuales.

Creación	Producción	Postproducción	Distribución	Audiencia
Autoría	Dirección	Dirección de arte	Sala de cine	Presencial
Guion literario	Producción ejecutiva	Edición de fotografía	Plataformas	Remoto local
Storyboard	Dirección de arte	Animación	TV	Remoto internacional
Guion técnico	Maquillaje	Edición de efectos especiales	Streaming - Internet	
Planta de cámara	Fotografía	Edición de efectos digitales	Redes sociales digitales	
	Vestuario	Edición de sonido		
	Documentalista	Adaptación a plataformas		
	Sonido			
	Operación de cámara			
	Iluminación			
	Localización			

Entre las principales cuestiones a atender se identifica como nodal el tema de la propiedad intelectual y los derechos de autoría. Al hacer foco en el momento creativo, y ante la multiplicidad de modos de exhibición y consumo, se observa la dificultad en el seguimiento de la protección de los derechos de autoría. Un caso frecuente refiere a cuando las empresas de plataformas de *streaming* de series, videos y películas modifican su modelo de negocios al plantearse ser ellas mismas las productoras de sus contenidos, se incorpora como práctica habitual la contratación de guionistas para series o películas a los que se les solicita la cesión de derechos. Se generan puestos de trabajo con buenos salarios, pero los trabajadores y los países pierden ingresos vinculados a los derechos de explotación. Por ejemplo, “Netflix es una de las que más paga a los creativos para que creen series y películas propias, pero a cambio se queda con todos los derechos”.²

2. Más información en: computerhoy.com/noticias/entretenimiento/vender-serie-netflix-derechos-autor-694335.

En un contexto de producción deslocalizada y global, mapear en qué regiones y en qué zonas al interior de un país se concentran las actividades vinculadas a la confección de guiones; desde qué regiones proceden las contrataciones. Poder geolocalizar los derechos de autoría es un indicador importante para mapear una actividad que puede considerarse de exportación. Así como poder geolocalizar las transacciones de cesión de derechos y sus plazos de duración.

Por otra parte, la protección de los derechos de autoría no necesariamente asegura una remuneración equitativa ante las múltiples y diferentes modalidades de explotación del producto audiovisual. Otro aspecto del impacto del desarrollo tecnológico es la proliferación de modos de consumo de los bienes audiovisuales.

El “reconocimiento de remuneración”³ puede ser una vía importante de protección a la propiedad intelectual debido a que, en el sector audiovisual, por ejemplo, “los contratos no aseguran una remuneración equitativa por las diferentes explotaciones”.⁴ En el mundo, “hay pocos países que tienen este derecho [de remuneración], entre ellos Chile, Colombia, Uruguay, Panamá, España, Francia y Polonia”;⁵ en otros países, como Argentina, es posible percibirlo a partir de una negociación. Se presenta con igual relevancia e interés, registrar la existencia de este tipo de derecho de remuneración en la región, y los plazos de duración en los distintos países.

182

Creación				
Derecho de autoría	Cesión derechos de autoría	Protección derechos de autoría	Derecho de autoría digital	Derecho de remuneración

Finalmente, ante las continuas transformaciones derivadas del desarrollo tecnológico que afectan a la escena global del sector audiovisual, también es de interés sistematizar la existencia de

3. Más información en: www.wipo.int/edocs/mdocs/copyright/es/ompi_da_sdo_14/ompi_da_sdo_14_ref_t11_b.pdf.

4. Más información en: www.audiovisualauthors.org/right-to-remuneration.

5. Más información en: argentores.org.ar/la-importancia-del-derecho-de-remuneracion-en-las-obras-audiovisuales/#:~:text=El%20derecho%20econ%C3%B3mico%20que%20recibe,lo%20consideren%20en%20sus%20leyes.

acuerdos entre países o regiones para homologar aspectos jurídicos en los que se busque la protección de la propiedad intelectual producida en esos territorios.

En los momentos de producción/postproducción, la digitalización ha promovido procesos de mayor profesionalización y especialización en las distintas funciones a cubrir. No sólo se requieren saberes con mayor solidez técnica, también se suma la necesidad de una formación continua con un grado alto de apropiación de tecnologías.

Producción	Dirección de arte	Inversión en I+D Calidad Inversión en hardware Inversión en conectividad
	Fotografía	
	Sonido	
	Operación de cámaras	
	Iluminación	
	Localización	
Postproducción	Dirección de arte	
	Edición de fotografía	
	Animación	
	Edición efectos especiales	
	Edición de efectos digitales	
	Edición sonido	
	Adaptación a plataformas	

183

En las tareas de posproducción, el trabajo deslocalizado fue teniendo lugar con anterioridad a la pandemia por Covid-19. Es decir, la tendencia de trabajo en forma remota a otros países viene desplegándose sin registro claro, puesto que se trata de un tema sensible en tanto que implica la afectación impositiva de ingresos según dónde o cómo quede registrada la contratación.

Otros indicadores necesarios para dar cuenta del impacto de la innovación tecnológica son los que puedan permitir un mapeo global de las actividades de diseño y posproducción audiovisual. Así, es recomendable poder georreferenciar las productoras y las tareas productivas desarrolladas en la producción de bienes audiovisuales, los perfiles profesionales con los que cuentan, si realizan inversiones en creación y/o actualización de software, si contienen entre sus actividades la inversión en células de investigación y desarrollo tecnológico propias. Conocer si el origen de los capitales a invertir (ahorros propios, líneas de créditos personales, líneas de fomento públicas, etc.) y si han incorporado a su metodología de trabajo aspectos vinculados a la sustentabilidad ambiental.

Asimismo, la incorporación de infraestructura tecnológica y de conectividad en los sets de filmación, los equipos que requieren alta capacidad de procesamiento y almacenamiento y la conectividad también modifican la inversión necesaria para cumplimentar con los requerimientos en equipamiento y personal idóneo para su mantenimiento.

184

En este sentido, se vislumbra en el futuro inmediato un cambio de situación radical para aquellos sets que a partir de la articulación entre la inversión en equipos con fuerte capacidad de procesamiento de datos, alta conectividad e Investigación y desarrollo tecnológico puedan avanzar en el camino de la producción virtual o *virtual production*.⁶

La producción virtual tiene como fundamento el diseño de escenarios o sets en 3D en tiempo real a partir de un estudio con pantallas led dispuestas en forma envolvente, imágenes diseñadas con tecnología *Unreal Engine*,⁷ mediante sensores acompaña la localización 3D y el registro de la cámara para obtener un efecto audiovisual hiperrealista. A diferencia del *croma key*,⁸ el paño verde que se utiliza para insertar

6. Más información en: www.infobae.com/teleshows/2022/02/03/realidad-virtual-y-pantallas-de-160-metros-cuadrados-como-es-la-tecnologia-con-la-que-se-hizo-the-mandalorian-y-ya-se-filma-en-la-argentina.

7. Más información en: www.unrealengine.com/es-ES/.

8. Más información en: www.lapausadelrender.com/educacion-audiovisual/que-es-un-croma-key/.

fondos en las escenas, en el caso de la producción virtual los fondos pueden observarse en tiempo real.⁹

Además de poder crear distintas locaciones (como si fueran fondos de pantalla) reales basadas en imágenes realmente existentes o ficticias es posible diseñar personajes con forma humana, pero generados informáticamente, conocidos como *metahuman*.¹⁰

La producción virtual o *virtual production* nos permite presentar hacia el futuro una serie de interrogantes vinculados, principalmente, a tres ejes: propiedad intelectual y derechos de imagen; habilidades requeridas y transformaciones laborales; y comercialización de diseños.

En materia de propiedad intelectual y derechos de imagen se presenta el desafío para pensar modos de registro de la propiedad intelectual sobre los fondos de escena y personajes creados ¿Cuáles serían los plazos de cesión de derechos?

En lo referente a las habilidades requeridas se identifica una tendencia a la tecnificación y mayor calificación, no sólo para el diseño sino también para el uso de los equipos que esta forma de producción requiere. Al tiempo de permitir una mayor deslocalización de los sets y locaciones de rodaje,¹¹ los tiempos de filmación podrían adecuarse a una estandarización horaria de trabajo similares a los administrativos o de oficina sin necesidad de solicitar horas extras por filmación, con menor requerimientos de logística y viáticos. Con esta variación en la producción audiovisual, la transformación en los conocimientos mínimos, habilidades requeridas y las dinámicas del trabajo precisan de una indagación que pueda rastrear la transferencia y reemplazo de saberes demandados y hacia dónde se irán desplazando los requisitos de los puestos de empleos en los que la capacitación vinculada a

185

9. Un ejemplo de un set de “virtual production” puede consultarse aquí: www.youtube.com/watch?v=MyiK1bg_3U8.

10. Para observar en qué consiste el diseño de *metahuman* sugerimos consultar la página de Unreal Engine: www.unrealengine.com/es-ES/metahuman

11. Pensemos que bajo este esquema de producción ya no sería necesario, por ejemplo, viajar Mendoza a la base del cerro Aconcagua para lograr una toma en un cielo crepuscular; alcanza con tener imágenes de calidad como materia prima para realizar las modificaciones necesarias para lograr el clima adecuado en un estudio situado en la Ciudad de Buenos Aires bajo una franja horaria típica de oficina de 9 a 18.

las tecnologías es primordial. Por ejemplo, es posible pensar que estudios como los de *virtual production* probablemente precisen de menos técnicos de iluminación y más en conectividad e infraestructura en telecomunicaciones. ¿Qué rol ocuparán los distintos sectores sindicales que nuclean a las trabajadoras y trabajadores del sector audiovisual cuyos conocimientos podrían ser menos requeridos?

Tercero, en relación a la comercialización de diseños, si fuera posible pensar en un nuevo clúster abocado al diseño de *metahuman* y/o creación de localizaciones para los fondos de escena se hace necesaria la posibilidad de georreferenciar las transacciones vinculadas a su propiedad intelectual, cómo se realizan las contrataciones y si incorporará, en qué porcentaje, la tecnología *blockchain*.

Con respecto a la distribución de los productos audiovisuales, los procesos de digitalización han impactado en una aceleración en la velocidad de su distribución al tiempo que progresivamente fueron transformando los modos de segmentación en la exhibición de películas. A las salas de cine con sistemas digitalizados de proyección y sonido, la TV paga o por suscripción y la TV abierta se agregan como actrices protagonistas del sector las plataformas de *streaming* de video, series y películas. Ahora bien, la convivencia entre las majors (grandes distribuidoras) y las plataformas precisa volver a ser pensada puesto que la lógica de la competencia profundiza la tendencia a la concentración.

186

Exhibición	Salas de cine
	VOD - Video on demand
	PPV - Pague por ver
	TV paga o por suscripción
	TV abierta
	Plataformas de redes sociales digitales

Entre los circuitos de exhibición es posible identificar formas exclusivas o combinadas entre TV paga y plataformas o salas de cine y plataforma. Y específicamente desde las plataformas: global o restringida por regiones de las producciones audiovisuales. Al respecto, resulta de interés relevar la existencia de salas de cine –privadas/públicas– así como su distribución geográfica en cada país. También registrar la existencia de plataformas de *streaming* globales, regionales y nacionales –privadas/públicas–.¹²

En lo relativo al consumo, se ha identificado a partir del 2020, como consecuencia de las medidas de aislamiento ante la pandemia por Covid-19, un aumento en el visionado de audiovisuales a través de las plataformas de *streaming*.¹³ Pero el *streaming* no agota la diversificación que permite Internet en términos de posibilidades de acceso que se multiplican al revisar el comportamiento de las audiencias. A las salas de cine y TV (ya sea abierta o por suscripción) se adicionan como espacios de exhibición todos aquellos puntos de recepción habilitados por Internet: PC o *notebooks*, dispositivos móviles (*smartphones* y *tablets*). De esta forma, los ritmos sociales de consumo anteriormente segmentados en horarios *prime time* se van diluyendo ante la articulación entre la contratación de plataformas y el confort que permite la portabilidad e interconexión entre dispositivos y la posible retransmisión de uno a otro. En suma, se modificaron las rutinas y se singularizaron y multiplicaron las posibilidades de consumo de lo audiovisual.

187

De acuerdo a un relevamiento realizado por la *Motion American Pictures* (MPA),¹⁴ el valor del mercado global audiovisual en 2021 fue de 99,7 mil millones de dólares, con un 24% más que lo registrado en 2020.

12. Como ejemplos de plataformas públicas nacionales pueden mencionarse Cine.ar (desarrollada en conjunto entre la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. –ARSAT– y el Instituto Nacional de Cine y Artes Audiovisuales –INCAA–) o Efilm (Subvencionada por el Ministerio de Cultura y Deporte de España).

13. “El 55% de los encuestados afirmaron que pasan más tiempo viendo contenido a través de servicios de streaming de lo que verían si no hubiera sido por la pandemia”. <https://www.infobae.com/america/tecno/2022/04/22/cuales-son-las-Plataformas-streaming-mas-usadas-en-el-mundo/>. “Plataformas de streaming: un 55% de usuarios aumentaron su consumo desde 2020 y utilizan al menos tres plataformas”. En www.bcg.com/press/12april2022-Plataformas-de-streaming.

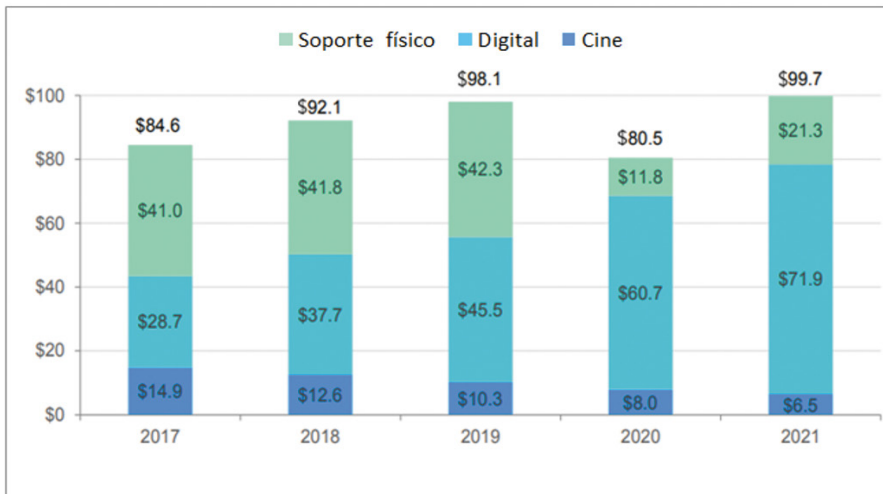
14. MPA Theme Report 2021, disponible en: <https://www.motionpictures.org/wp-content/uploads/2022/03/MPA-2021-THEME-Report-FINAL.pdf>.

Compuesto por dos grandes rubros: el entretenimiento en el hogar y cines.¹⁵

En el mismo informe, el relevamiento comparado entre 2017 y 2021 permite identificar una tendencia de constante crecimiento, con mejor desempeño en el transcurso de 2020 hacia el consumo de contenidos audiovisuales de entretenimiento en el hogar, al tiempo que se confirma un declive continuo como consecuencia de la merma en la asistencia a las salas de cine.

Mercado global audiovisual

(miles de millones de dólares)



188

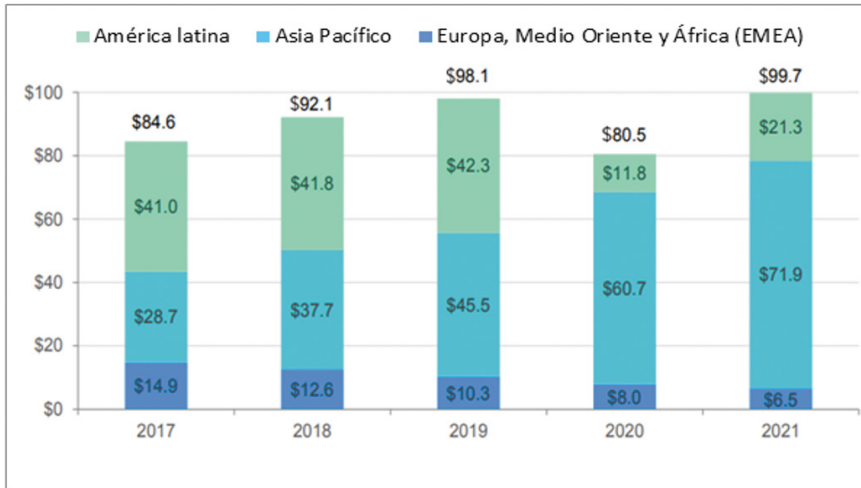
Fuente: MPA Theme Report, 2021.

Por otra parte, en relación con la segmentación por regiones del consumo de contenidos audiovisuales considerados como “entrenamiento

15. El entretenimiento en el hogar referido a los contenidos vistos en todos los dispositivos, ya sean domésticos (por ejemplo, televisores) o dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) e incluye tanto los contenidos digitales de acceso vía Internet como aquellos alquileres en soporte físico. No contempla la TV paga.

en el hogar”,¹⁶ se identifica un progresivo crecimiento para la región latinoamericana, que a partir del 2020 presentó un fuerte desarrollo.

Mercado global del entretenimiento en el hogar por regiones *(miles de millones de dólares)*



189

Fuente: MPA Theme Report, 2021.

Además de las mediciones existentes de los registros de espectadores de salas de cine y a la posibilidad de contar con registros de suscripción a TV paga, se requiere contar con números precisos de usuarios en las plataformas de streaming y otros indicadores que permitan relevar las prácticas de consumo como pueden ser conocer los horarios de mayor visionado, géneros preferidos y procedencia de los productos audiovisuales más vistos.

Para ello, se sugiere construir índices que permitan rastrear niveles de asequibilidad a las plataformas para relevar cómo es su acceso y su distribución geográfica, tanto a niveles nacionales como zonales en su interior. Por otro lado, es preciso conocer mediante qué dispositivos se

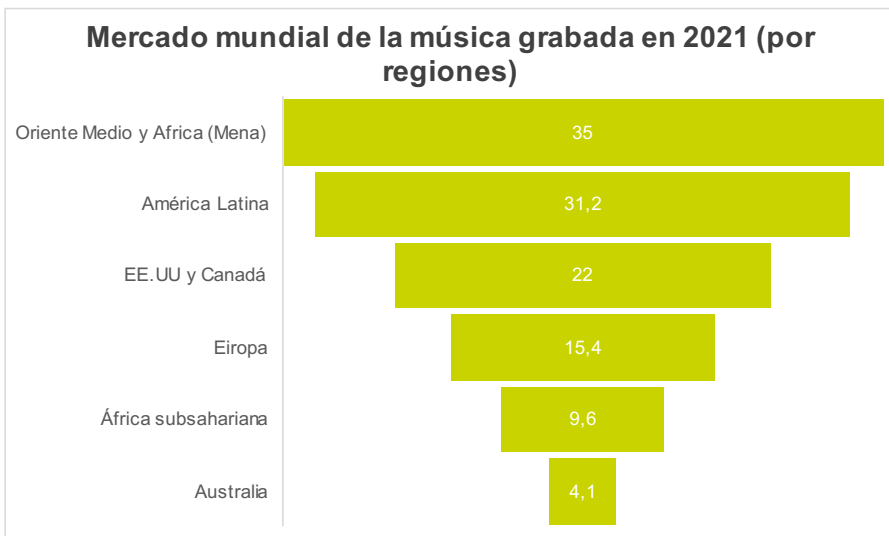
16. El entretenimiento en el hogar se refiere a los contenidos de entretenimiento vistos en todos los dispositivos, ya sean domésticos (por ejemplo, televisores) o móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes).

accede y cuál es la cantidad de horas dedicadas al visionado en cada uno de ellos como práctica diferenciada de la carga o descarga de videos.

2. Sector música

La producción musical constituye un terreno que es transversal a otros dominios culturales, a la vez que puede considerarse una industria en sí misma.¹⁷

En este último sentido, el informe de la Federación Internacional de la Industria Fonográfica detalla que en 2021 el 65% de los ingresos globales para la música grabada fueron por *streaming* (17,7% por *streaming* apoyado por publicidad y 47,3% por *streaming* pago).¹⁸



190

Fuente: elaboración propia en base al IFPI report, 2021.

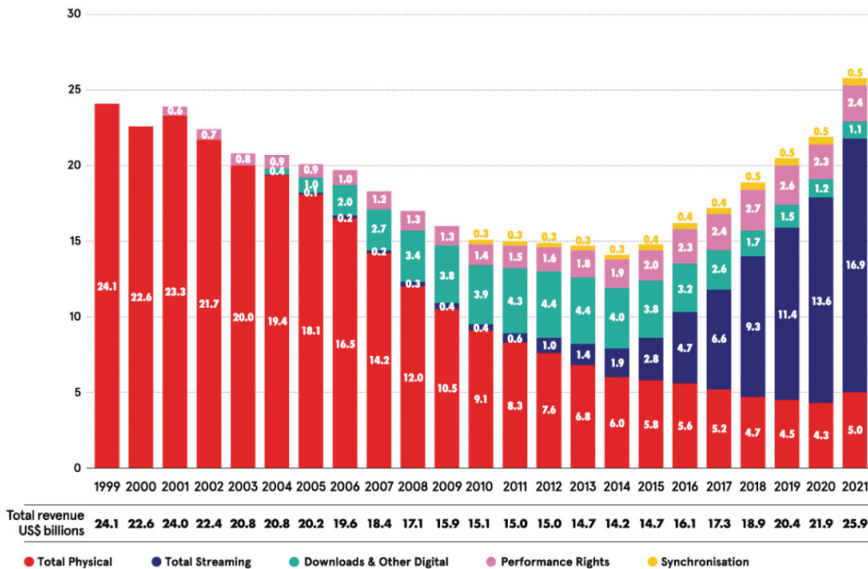
17. Por ejemplo, en la guía metodológica del Convenio Andrés Bello es dominio inscripto en las artes escénicas, a la vez que en el MEC se fundamenta que “la música podría pertenecer al dominio ‘Audio-visual’ y ‘Presentaciones artísticas y Celebraciones’ ya que incluye componentes de música en vivo (representación) y grabada (audiovisual). Sin embargo, el MEC prioriza el contenido cultural antes que la forma que éste puede adoptar. Por otra parte, dentro de las clasificaciones estadísticas, gran parte del dominio no puede ser claramente separado de actividades asociadas con otras artes escénicas” (MEC, 2009, p.24).

18. Más información en: globalmusicreport.ifpi.org/.

Entre las regiones con mayor crecimiento, el informe destaca en primer lugar Oriente Medio y Norte de África (MENA) con un 35% de desarrollo y donde la participación del *streaming* aumentó a 95,3% de la cuota de mercado. El mismo informe destaca a América Latina como segunda región de mayor crecimiento en el año 2021 con un 31,2%, por duodécimo año consecutivo y en donde los ingresos por *streaming* representaron el 85,9% del mismo mercado, una de las proporciones más altas entre todas las regiones. El tercer lugar es asignado a EE.UU. y Canadá, con un 22%, y el cuarto a Europa con 15,2 %.

En el seguimiento de la facturación mundial de la industria de la música grabada entre 1999 y 2021, el mismo informe permite identificar un aumento de 5,5 miles de millones de dólares para el *streaming* total, sólo 0,5 mil millones de dólares para la música grabada en formato físico (CD y vinilo), mientras que se identifica una disminución de 0,4 mil millones de dólares para las descargas.

GLOBAL RECORDED MUSIC INDUSTRY REVENUES 1999 - 2021 (US\$ BILLIONS)



En tan sólo una década, se identifica un constante crecimiento en la facturación global por streaming; entre 2011 y 2021 de 16,3 mil millones de dólares.

En términos del proceso creativo, la música también está protegida por derechos de autoría que contemplan a su vez el seguimiento según diversos modos de inclusión,¹⁹ pero no se ha identificado un relevamiento global para esta diversidad de inscripciones de lo musical.

En la producción musical la inclusión de tecnología y el desarrollo de distintos tipos de software han permitido composiciones con instrumentalización digital, mayor acceso al grabado y posproducción musical en forma independiente.²⁰ También la colaboración musical a distancia es una práctica posible a partir del desarrollo tecnológico digital. Y, en lo que refiere a los videoclips, un avance muy importante en productos interactivos con la incorporación de profesionales del sector videojuegos.²¹

19. Inclusiones en publicidad, sincronización en películas cinematográficas, televisión (abierta y circuito cerrado), señales satelitales de televisión, inclusión en televisión, inclusión en telefilm, inclusiones SATVD-T, inclusión en audiovisuales no clasificados, radiodifusión, inclusión en radio, inclusión en podcast, música dirigida, producciones fonográficas, videogramas para uso privado, Internet y redes similares, ringtones, streaming de recitales, festivales, conciertos y similares, régimen autoral para el uso de obras almacenadas en bibliotecas o librerías musicales, música en espera para telefonía (Retén DE), usuarios generales (Fuente: Sociedad Argentina de Autores y Compositores de Música – SADAIC).

20. “Son empresas o emprendimientos de características diversas que trabajan en el desarrollo de proyectos musicales de alcance local, nacional o internacional. Si bien pueden tener diferencias en la escala de negocios que generan, la toma de decisiones depende exclusivamente de quienes las conforman.” (ASlar, 2021). Disponible en: asiar.musica.ar/musicadata/.

21. Un ejemplo de videoclips interactivos es el realizado por Bob Dylan, “Like a Rolling Stone”: video.bobdylan.com.

Creación	Producción	Distribución	Audiencia	
Composición	Artista(s)	Dirección musical	Física (CD/Vinilo)	Presencial
	Producción ejecutiva	Ingeniero de audio	Streaming	Remoto local
	Representante (manajer)	Arreglos musicales	"Vivos", recitales	Remoto internacional
	Producción artística	Adaptación a plataformas	Redes sociales Radio	

Las distintas posibilidades que brinda el desarrollo tecnológico para la producción musical plantean en el proceso de distribución/circulación la relevancia de discriminar los ingresos derivados del consumo vía plataformas de *streaming*, ya sea por suscripción o de carga y descarga *peer to peer* o aquellas del tipo *User Generated Content* (UGC).

Es relevante conocer la existencia de tipos de plataformas UGC y de streaming globales, regionales, nacionales –si son públicas o privadas–, puesto que son variables de interés para la construcción de audiencias. En algunos casos, esta labor es autogestionada, pero también se ha constituido como un nuevo rol integrado al modo de producción/distribución. En este aspecto, no se han identificado métricas que vinculen la producción musical con los servicios de monetización en plataformas. Se observan saberes vinculados más específicamente a lo tecnológico, esto es, conocer los pasos que cada plataforma impone para lograr monetizar los productos, al marketing y al funcionamiento de las redes digitales. Contar con información sobre los sistemas de monetización que las plataformas permiten es un paso para llegar a conocer el grado de participación que esta práctica tiene en la conformación de los ingresos de los trabajadores del sector.

193

Centralizando la atención en los hábitos de escucha, resulta de interés conocer el tiempo dedicado a la actividad, el tipo de soporte preferido: *streaming* –por suscripción o gratuito apoyado en publicidad–, redes sociales, radio o físico.²² También conocer a través de qué dispositivos,

22. Control de SADAIC en la era tecnológica: <http://bit.ly/3JULEyB>; archivo.consejo.org.ar/consejodigital/RC56/yunes.html.

y frecuencia de uso con cada uno, se sostienen esos hábitos de escucha. En suma, construir perfiles de las audiencias más detallados.

Por último, resulta de interés conocer el desarrollo productivo de insumos, equipos y desarrollo de software como actividades conexas al sector de la música, tanto el radicado en la región iberoamericana y su relación con los radicados en otras regiones del mundo. Atendiendo a que un desarrollo con igualdad requiere de infraestructuras productivas nacionales o de cooperación regional para potenciar las soberanías nacionales.

3. Sector videojuegos

El sector videojuegos tiene la particularidad, con respecto a los sectores audiovisual y fonográfico, que su emergencia está signada por la digitalización. No ha requerido prácticas de adaptación o de conversión. Se trata de un sector sostenido en los avances tecnológicos, en los lenguajes de programación. Dinámico y creativo, en los últimos años ha sido una de las industrias con mayor crecimiento y desarrollo en el terreno de las industrias culturales. Y en su forma específica, comparte con el sector audiovisual y fonográfico los obstáculos ligados a la producción de hardware que inciden en el crecimiento de países en desarrollo como América Latina.

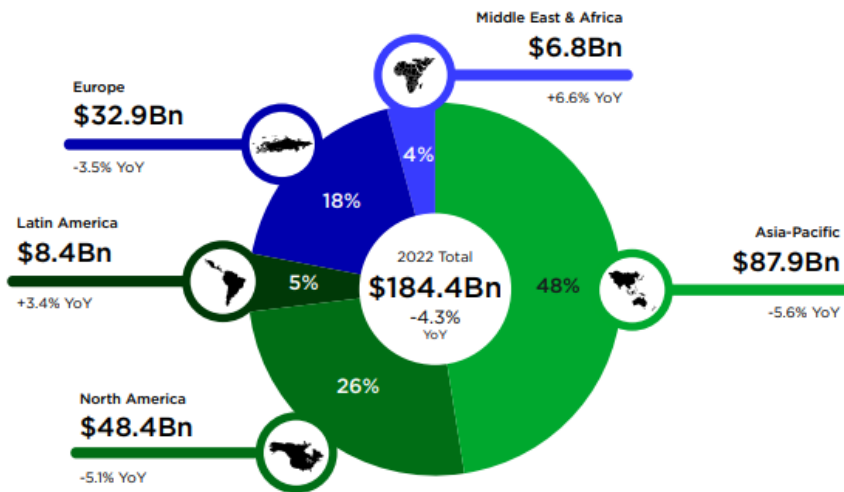
194

En términos económicos globales, el sector videojuegos tuvo un decrecimiento interanual global del 4,3% con respecto a 2021,²³ desplazando así los crecimientos sustantivos ocurridos en 2020 derivados de la pandemia por Covid-19.²⁴ Si bien este movimiento era algo esperable, una vez normalizados los gastos en términos de entretenimiento (salidas al cine, restaurantes, etc.) para 2022 se identifican dos procesos que se conjugaron negativamente: las tasas de inflación y las restricciones continuas en la cadena de suministros que complican la capacidad de compra de hardware y contenidos de juego (Newzoo, 2022).

23. Informe realizado por la consultora analítica Newzoo. Disponible en: <http://bit.ly/3lxkdR2>.

24. Según el informe realizado por la consultora analítica Newzoo, en 2020 el crecimiento interanual, con respecto a 2019, fue de 9,3%.

Informe del mercado mundial de videojuegos 2022, por regiones



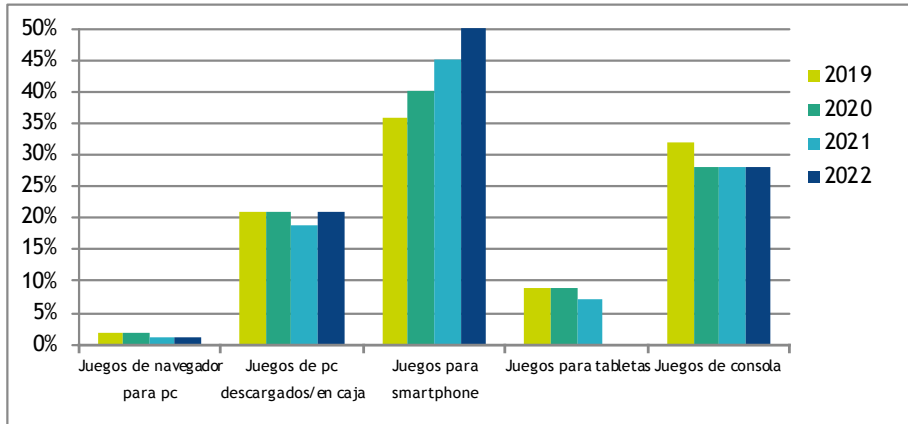
Fuente: consultora analítica Newzoo.

195

Con todo, el volumen total en 2022 ascendió a 184,4 mil millones de dólares, destacándose las regiones de Oriente Medio y África, en primer lugar; y América Latina, en segundo, crecimiento asociado al aumento en la penetración de los dispositivos móviles (Newzoo, 2022).

En este sentido, se identifica un desplazamiento hacia el consumo de juegos por *smartphones*; en un análisis entre 2019 y 2022 se distingue un fuerte aumento en el mercado de juegos para *smartphones* y un decrecimiento en el mercado de consolas a partir de 2020 que se ha mantenido constante.

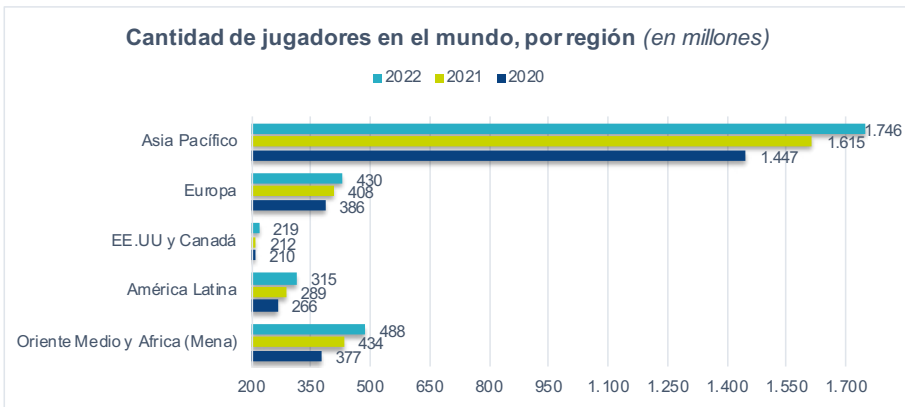
Mercado mundial de juegos por segmento



Fuente: elaboración propia en base al Informe del mercado mundial de videojuegos de Newzoo.

196

Como fuera señalado, la situación de aislamiento derivada de la pandemia por Covid-19 mostró una fuerte tendencia de las personas hacia el entretenimiento, entre ellas el consumo de videojuegos. Ahora bien, resulta de interés señalar que el retorno a las actividades laborales y sociales similares a las rutinas del tiempo prepandémico no produjo la disminución de consumidores. Por el contrario, año tras año se incorporan millones de jugadores al mercado global de videojuegos. Se trata de una práctica que permite proyectar su expansión en los próximos años.



Fuente: elaboración propia en base al Informe del mercado mundial de videojuegos de Newzoo.

Ahora bien, al tratarse de una industria joven y en crecimiento, quizás por esto mismo, no cuenta aún con caracterizaciones específicas que permitan relevar con mayor profundidad el sector. Si sólo se la considera como parte de las industrias creativas en general o como parte de las industrias del software (también en general) por su fuerte fundamento en la codificación de lenguajes de programación se pierde la oportunidad de identificar la potencia productiva que tiene. Es decir, si se la considera en estos términos generalizantes, se comprenderá lo difícil que puede ser el relevamiento del desarrollo de software para un portal de comercio digital (*e-commerce*), herramientas educativas interactivas o el desarrollo de una app de videojuego; es posible que haya saberes comunes en esos campos, pero los procesos creativos, su implementación y objetivos distan de ser similares. Dotar al análisis de los videojuegos como un sector productivo e inscribirlo como parte de las industrias culturales implica la construcción de indicadores que puedan incorporarse a los sistemas públicos de registro y estadísticas.

Para ello también se hace preciso romper con la imagen estereotipada de juventudes encerradas en una habitación jugando todo el día. En la actualidad hay distintos tipos de videojuegos cuya clasificación depende de la propuesta de juego, entre ellos: los llamados “*casual/hipercasual*”, que consisten en juegos que están destinados a personas que no priorizan los juegos en su vida cotidiana o bien que juegan en

espacios acotados de tiempo; son de fácil acceso y comprensión, sin generar desafíos importantes, con explicaciones y sugerencias ante el error; b) los llamados “*core/midcore*”, videojuegos con características similares a los anteriores; se diferencian en proponer algunos desafíos a los usuarios y, especialmente, en dejar la mayor cantidad de variables en control de éstos (por ejemplo, tiempo de juego, compartir con otros, etc.) para su entretenimiento; los llamados “*hardcore*”, videojuegos destinados a usuarios que les gusta superar los desafíos y dificultades que les proponen los juegos que cuentan con alta calidad visual, le dedican tiempo a jugar e invierten para hacerlo. De acuerdo a su calidad visual, la terminación y la experiencia que les proponen a los usuarios, este tipo de videojuegos requieren de distintos niveles de inversión de tiempo y dinero; informalmente son clasificados como “A”, “AA” y “AAA”. Los juegos “triple A” se caracterizan por ser megaproducciones, hiperrealistas, apuntan a generar mayor satisfacción en los jugadores y para su desarrollo requieren de un gran despliegue de trabajadores e inversiones que superan los cientos de millones de dólares.

198

Hay una gran variedad de aplicaciones de videojuegos. Se denomina “gamificación” a la aplicación de los atributos y experiencias del videojuego a distintos aspectos del mundo real, como pueden ser organizaciones, sistemas de servicios o actividades específicas.²⁵

Los llamados *juegos serios* o “serious games” no tienen como objetivo el entretenimiento sino el desarrollo de habilidades cognitivas y/o socioemocionales (BID, 2019). Son videojuegos que contribuyen a otras estrategias de índole formativa (de entrenamiento, capacitación), también pueden permitir la evaluación y selección de perfiles profesionales para una tarea; o la comprensión y estudios de casos desde abordajes multidisciplinarios.

Por otra parte, la profesionalización en jugar videojuegos ha conformado una rama específica del entretenimiento conocida como *deportes electrónicos* o “e-sports”²⁶ que al mismo tiempo ha

25. “Gamificación: la industria del videojuego aplicada al Capital Humano”. Disponible en: <http://bit.ly/3XjTchj>.

26. Los deportes electrónicos son formas de competencia desarrolladas con videojuegos donde se crean equipos de jugadores y se realizan competencias que son seguidas on-line mediante *streaming* o en forma presencial en encuentros específicos, por ejemplo Campeonatos de Liga de Leyendas (LoL por su nombre en

resultado altamente lucrativa. La conformación de ligas o escuderías de “e-sport” presentan el atractivo de no estar acotadas a un territorio; por el contrario, tienen la cualidad de poder conformar audiencias globales. A su vez, la profesionalización de las ligas, en forma análoga a los deportes tradicionales, desarrolla un conjunto de actividades de acompañamiento para los e-deportistas, así como se abren mercado conexos vinculados a la venta de derechos de transmisión de las competencias, patrocinio, licencias, ingresos por entradas, entre otros.

Por último, la creación de mundos virtuales 3D o metaverso. Su desarrollo implica la articulación entre el diseño en 3D con tecnologías de realidad virtual (VR) o realidad aumentada (RA), desarrollo de softwares específicos que permitan la interacción entre participantes tanto en entornos lúdicos como educativos o laborales. Según un análisis publicado por la Universidad de Rafaela, “el metaverso será una orientación a la que varias empresas direccionarán su atención y recursos, incluyendo las de videojuegos” (Revale, 2022) aún sin saber si será posible la interoperabilidad fluida entre los mundos virtuales de distintas las instituciones y compañías.

En suma, existe una multiplicidad de aplicaciones posibles derivadas y surgidas de los videojuegos. Y su desarrollo puede llevarse a cabo a través de distintos modelos de negocios:

- *Modelo de servicios*: supone la contratación para la realización de servicios puntuales, con un tiempo delimitado y con actividades puntuales para la producción del videojuego. Quien contrata adquiere el derecho del producto.
- *Modelo de desarrollo propio e integral del videojuego*: se trata de un trabajo integral sobre el producto: la idea, la producción, la publicación están bajo responsabilidad de quien desarrolla el producto.
- *Modelo de codesarrollo (co-development)*: es una articulación entre los modelos anteriores puesto que supone una asociación

inglés). lolesports.com/article/lol-esports-presenta-el-arranque-de-temporada-2023/blt1476759366670d92.

que implica que por la realización de una parte del proyecto del videojuego se recibirá a cambio un porcentaje de las ganancias.

El desarrollo de un videojuego contiene distintas etapas con duraciones variables de acuerdo con el proyecto de juego que se defina; con una dinámica de retroalimentación entre los distintos momentos del proceso. Para facilitar su comprensión se sintetizan en las siguientes:



200

El proceso de producción de los videojuegos nace con la conceptualización o idea de qué juego se quiere hacer, sus elementos, reglas, etapas, y con qué trama argumentativa. Por ello, en la etapa inicial se identifican dos roles fundamentales de diseño: de juego y de narrativa. Otro rol que contempla integralmente el proceso de desarrollo es el de la producción general, ya que tiene a su cargo la coordinación de las distintas actividades que deben articularse en qué plazo de tiempo y con qué recursos para alcanzar el objetivo buscado. La propiedad intelectual de quienes arman las narrativas, los argumentos, la historia del videojuego, tiene un plusvalor en términos simbólicos: ¿qué comunidades serán representadas en las historias o tramas de los videojuegos? Más allá de que la propiedad intelectual en los videojuegos incluye varias dimensiones, aquéllas que apuntan a proteger el desarrollo de la programación: marcas, patentes, secretos comerciales. También están las que requieren ser protegidas por derechos de autoría, guionado, composición fonográfica, arte, personajes, diseño, que pueden dejar la impronta de la cultura inmaterial de las cuales emergen.

En segundo lugar, se precisa identificar las distintas actividades artísticas y técnicas necesarias para la producción del videojuego, entre ellas, las siguientes: diseñador/a de niveles (*level design*); artista técnico (*technical artist*); diseñador/a de economía del juego; artista (2D/3D); modelador/a; animador/a; diseñador/a de audio/sonido (*sound design*); traducciones; voces; composición musical.

En la construcción de un modelo de videojuego “jugable” se recurre a varios procedimientos vinculados al sector audiovisual, musical, así como otros más específicos del sector de videojuegos como la construcción de prototipos de personajes, escenarios y misiones adecuados al entorno de aplicación. Además, se requiere integrar las funciones de diseño y arte con la técnica que permitirá la ejecución del videojuego. Aquí es fundamental la labor de programación, donde a través de la codificación se irán programando lógicas e interacciones proyectadas para el videojuego en conjunto con el diseño de niveles requeridos para hacer la experiencia de los usuarios más atractiva.

Una vez logrado el videojuego como producto, un tercer momento tiene que ver con el control de calidad. Son varias funciones las que intervienen a tal fin, principalmente dirigidas en dos direcciones: aquella que tiene que ver con errores y los efectos de la propuesta artística; otra que está más enfocada en la experiencia de juego desde el punto de vista de los usuarios. Para ambos casos, se evalúa si la experiencia de juego es atractiva o deben incorporarse modificaciones. En relación con este punto, es importante el relevamiento de información sobre las audiencias y el objetivo buscado con el videojuego para potenciar la comercialización.

201

Preproducción	Producción	Implementación Integración	Instalación Pruebas	Lanzamiento	Distribución	Mantenimiento	Monitoreo y seguimiento
Diseñador/a del juego (Game designer)	Diseñador/a de economía del juego	Diseñador/a del juego (Game designer)	Analista de control de calidad (Quality assurance analyst)	Difusión y publicidad	Física Internet	Resolución errores de software	Asistencia y ayuda a usuarios
Diseñador/a de narrativa (Script writing):	Productor/a General (General producer)	Programador/a principal (Main programmer)	Evaluador/a del juego (Play tester): Documentación	Estratega de marketing (Market strategist)		Adaptación de nuevas funciones	
	Artista técnico (Technical artista)	Diseñador/a de niveles (Level design)	Analista de métricas del mercado (Metrics analyst)	Community Manager			
	Animador/a		Arquitectura del software				
	Artista (2D/3D)						
	Modelador/a						
	Diseñador/a de audio/ sonido (Sound design)						
	Traducciones						
	Voces						
	Composición musical						

La industria del videojuego requiere un porcentaje alto de trabajadores calificados en distintas áreas y disciplinas que en su formación específica van consolidando la conformación del sector. Si bien puede no tratarse de una formación extensa en términos de contenidos o duración, sí requiere que sea focalizada. Al momento no hay un seguimiento realizado en este sentido para el sector; una de las dificultades está vinculada a la falta de sindicalización de los trabajadores del sector. Sí se pueden encontrar algunas iniciativas de articulación entre universidades públicas nacionales y asociaciones que nuclean desarrolladores de videojuegos que permiten construir una aproximación a la industria.²⁷

202

En este sentido, se observa la ausencia de conocimiento pormenorizado y actualizado sobre los roles, funciones y conocimientos mínimos que se requieren en las distintas etapas de desarrollo de los videojuegos. Al mismo tiempo, tampoco existe y es importante relevar las propuestas de formación existentes y las áreas de vacancia para generar los saberes que se requieren para el desarrollo específico del sector, el tipo de oferta (licenciaturas, tecnicaturas, diplomaturas, etc.), con qué tipo de gestión educativa (pública, privada o comunitaria), los costos de formación (arancelada/no arancelada), requisitos de ingreso y la localización y modalidad de dictado (presencial/remota).

Tampoco se cuenta aún con un relevamiento sistematizado de la capacidad instalada local en desarrollo de videojuegos; esto es, qué empresas y sus dimensiones de acuerdo a la cantidad de empleados en relación de dependencia o *freelance* o *full-time* existen en cada país de la región; cuál es su distribución geográfica; qué modalidad de contratación es privilegiada; cuál es la forma legal o razón social más recurrente; cuál es la composición porcentual del financiamiento de cada emprendimiento productivo; cómo se distribuyen los tipos de videojuegos que son desarrollados.²⁸ En términos de empleo, y de acuerdo a la cantidad de empleados en una empresa, poder distinguir cuál es el tipo de relación laboral predominante (salarial, contratación full o part-time, subcontratación) y discriminar los roles profesionales

27. Un ejemplo de ello es el Observatorio de la Industria Argentina de Videojuegos, donde la vinculación entre la Universidad Nacional de Rafaela y la Asociación de Desarrolladores de Videojuegos Argentinos generan conocimiento sobre el sector: www.unraf.edu.ar/index.php/secretarias/investigacion/observatorio-videojuegos.

28. De acuerdo al tipo de videojuego se precisa mayor o menor financiamiento.

de acuerdo con la relación laboral establecida, así como la participación de género y su equitatividad de acuerdo al porcentaje de mujeres y personas trans/no binarias sobre el total de personas empleadas, las funciones y roles que ocupan. Finalmente, conocer el destino de la contratación de los distintos profesionales y la comercialización de los productos.

De acuerdo con los entornos de aplicación de los videojuegos es posible confeccionar dos grandes modelos basados en su distribución física o mediada por Internet. Las consolas han sido dominantes décadas atrás; en la actualidad, por el contrario, ha aumentado la mediación por Internet para el acceder a la variedad de propuestas de videojuegos, ya sea vía *streaming* o nubes de carga y descarga como aplicaciones. Se trata de una relación imbricada juego–público objetivo–hábitos de juego y modo de distribución.

Distribución	Física	Consolas
	Internet	Suscripción en plataformas de juego on line Aplicaciones Nubes de carga y descarga

203

Una porción importante de la continuidad en el crecimiento del sector videojuegos está vinculada a las inversiones que realizan los usuarios en su consumo de videojuegos; cuáles son las experiencias que buscan. Por este motivo, es fundamental conocer los perfiles y las preferencias de juego. Poder relevar, según franjas etarias y géneros: cuáles son dispositivos más utilizados, en qué momento juegan, durante cuánto tiempo lo hacen, si realizan otras actividades mientras juegan y cuáles, si juegan con el audio encendido o en silencio, qué modalidad de juego prefieren –multijugador local, en línea, un solo jugador–, si pagan por el contenido que utilizan y cómo lo pagan; qué géneros de videojuego prefieren y por qué motivos abandonan o desinstalan un juego. Se van desarrollando perfiles de *gamers* pero no hay una sistematización global o una conceptualización común entre las consultoras privadas que las realizan. Con todo, entre los relevamientos que se vienen

desarrollando se ha destacado un perfil con participación creciente que es el de aquellas personas cuyo entretenimiento consta no de jugar sino del visionado de los juegos.²⁹ Este tipo de medición de audiencias de videojuegos para la región se encuentra en proceso de implementación.³⁰

Dada la extensión y posibilidades de inserción de los videojuegos en distintos ámbitos es conveniente el relevamiento que, según franjas etarias y géneros, contemple: ámbitos de aplicación, objetivo de la aplicación (educativo, laboral, de rehabilitación, etc.); qué motivos les lleva a utilizar el recurso videojuego; si se contratan desarrolladores para proyectos específicos; cuáles son los tipos de juegos privilegiados y por qué. Conocer en profundidad los hábitos de juego permitirá analizar, entre otras cuestiones, el impacto de los videojuegos en las conductas individuales y en las dinámicas sociales.³¹

En suma, contar con información de calidad que permita conocer al sector videojuegos en tanto actividad productiva inscrita en las industrias culturales es una tarea pendiente de muchos estados nacionales. Conocer el desarrollo de videojuegos, particularmente en su proceso productivo, también permitirá identificar articulaciones con otras industrias como la audiovisual o de la música.

204

4. Industrias y servicios 4.0 conexos de las industrias culturales

La investigación y desarrollo en Inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), análisis de Big Data, robótica, impresión 3D, servicios en la nube y ciberseguridad –más conocidas como tecnologías 4.0– son elementos que participan, algunos más que otros, en la ampliación de la cadena de valor de los ecosistemas audiovisual, musical y de videojuegos. Por ejemplo, las plataformas de *streaming* de video, música o videojuegos requieren para su existencia la oferta de sus

29. “Global Consumer Insights”, consultora Newzoo: <http://bit.ly/3ROWRm4>.

30. “Conozca a la audiencia activa de los videojuegos, E-sports y livestreaming en América Latina”, consultora Comscore: <http://bit.ly/3JZ4kNt>.

31. Por ejemplo, si contribuyen a favorecer habilidades motoras, digitales, sociales, de resolución de problemas o si promueven estereotipos de género y sexismo, agresividad, aislamiento social, depresión, adicción (BID, 2019).

servicios en la nube.³² En algunos casos incorporan análisis de Big Data. Los pagos por suscripción necesitan de desarrollos dinámicos en ciberseguridad. Es decir, hay una serie de saberes requeridos cada vez más profesionalizados ligados al sector de la programación e ingeniería informática que no estrictamente están ligados a las industrias culturales *per se*.

La calidad en la producción y posproducción de los bienes audiovisuales, musicales y de videojuegos puede demandar altos niveles de procesamiento de información. En términos de infraestructura tecnológica, supone la instalación de *data centers*. Releva la participación de centros de datos --ya sea cómo área en una empresa o como servicio específico ofertado-- en los procesos de producción/distribución de bienes audiovisuales, musicales y videojuegos, según las zonas y países de la región, permitirá mapear otro aspecto del impacto de la innovación tecnológica en las industrias culturales.

Asimismo, tanto para el sector audiovisual, musical y de videojuegos es relevante identificar si en los modelos de negocios existentes hay incorporación de tecnología *blockchain*³³ y con qué objetivos, puesto que la capacidad de almacenamiento de información permite el registro, por ejemplo, de transacciones de gestión y comercialización, contratos digitales o el registro de la propiedad intelectual. En relación con ello, se precisa en el corto plazo apuntalar la construcción de sistemas contables y legales más complejos que inauguren una segunda etapa de especialización en las industrias culturales que administren una producción donde cada parte puede darse o hacerse desgeolocalizadamente y bajo contextos de legislación tributaria y general muy diferentes. Esto llevará a un nuevo paradigma de cómo se computarán las exportaciones e importaciones y el impacto en la balanza comercial de los países, lo que obligará a una revisión generalizada de las políticas públicas que deberá tener eje en un Identificador o ID que dé alguna señal de país de origen o países coproductores y los porcentajes pagados en cada territorio. La necesidad de los *smarts*

205

32. Por ejemplo, Netflix utiliza los servicios en la nube de Amazon: “¿Qué es AWS?”, en aws.amazon.com/es/what-is-aws.

33. Sistema de registro electrónico que almacena datos compartidos, inalterables que permite la descentralización y la eliminación de intermediarios.

contracts y de sistemas como la *blockchain* como un gran sistema de libro contable pronto deberá ser atendido por los gobiernos mundiales.

Nuevos roles. El consumo de contenidos por streaming plantea la competitividad entre plataformas no sólo por la oferta de bienes culturales sino también por la manera en que los usuarios interactúan con ella. Se trata de un rol que participa en el desarrollo de software tanto sea para programas de diseño 3D como para la suscripción en una plataforma. Se requiere relevar lugares de formación para la formación en el control de experiencias de usuarios.

Otro rol de interés para relevar es el que refiere a los *publishers*, que alude a la acción de difusión, publicación y distribución de los productos culturales digitales en distintas plataformas.

En tercer lugar, las acciones para monetizar los contenidos en las plataformas UGC como YouTube, Spotify o apps precisa del conocimiento de las reglas que cada una tiene para poder conseguirlo. La valorización de estos saberes se traduce en la oferta de servicios que brindan propuestas de políticas de monetización según el producto y las reglas que cada plataforma, app o página web plantea.

206

Por su parte, las redes sociales digitales tienen la cualidad de construir comunidad en base a tópicos comunes entre perfiles o usuarios. En este marco, es preciso relevar las acciones y efectos de un nuevo tipo de sujeto mediático llamado *influencers*. La posibilidad de monetizar dicho rol ha devenido en un perfil profesionalizado y profesionalizable. Ya sea para el sector audiovisual, musical o de videojuegos debe contemplar el aporte de los *influencers*.

Mientras que para el sector audiovisual (por su tendencia cada vez más marcada hacia un uso tecnologías innovadoras como la del *Virtual Production* mencionado precedentemente y que también hará su fulgor muy pronto en los videojuegos y en la música que va inclinándose hacia espectáculos interactivos con producción visual incluida) requerirá no sólo de programadores especializados sino de diseñadores y directores de arte digital. Habrá un parangón con las viejas producciones de animación para generar los escenarios y personajes virtuales (*avatars*) que cada vez pedirán más sofisticación y todo el mundo que rodea a

los sectores del diseño gráfico, diseño industrial, dibujo, colorimetría, escaneo digital, modelado 3D, pilotes de drones para grabación y fotografía de escenario.

Finalmente, para pensar en un desarrollo igualitario para la región iberoamericana con respecto a otras regiones del mundo, en lo que refiere a las actividades conexas al sector audiovisual, particularmente aquellas vinculadas a la producción de los insumos y equipos mayormente utilizados en el sector, es fundamental conocer la capacidad productiva de los países. Especialmente porque el impacto de las TIC está intrínsecamente anudado a la posibilidad de contar con la actualización de equipos e insumos que en muchos casos terminan siendo importados.

Se precisa confeccionar un relevamiento de la capacidad instalada en la región para la producción de hardware, consolas, cámaras, sensores, televisores, memorias, baterías, etc. O bien, la participación en su elaboración mediante la fabricación de componentes. Y los tipos de perfiles técnicos y profesionales para llevarlo adelante. Un registro que permita mapear el potencial de desarrollo industrial por zonas y países de la región.

207

Observaciones finales

Las transformaciones derivadas de la innovación tecnológica en el ecosistema cultural impactan en primer término en materia teórica: cómo conceptualizar y discriminar aquellas actividades que aportan estrictamente al campo cultural. Dada la tendencia a la convergencia de tecnologías y saberes, en un futuro próximo será necesario revisar el paradigma con el que actualmente se realizan las mediciones y clasificaciones de los aportes económicos de la industria cultural en cada país.³⁴ En este sentido, las Cuentas Satélite de Cultura (CSC) tienen el mérito de haber presentado los aportes que las industrias

34. Al momento hay consenso entre los países de Iberoamérica en trabajar en forma común las cuentas satélites de cultura (CSC), que se derivan del sistema de estadísticas de las cuentas nacionales. Muchas de sus definiciones conceptuales y metodológicas para la elaboración de las CSC son trabajadas a partir de la “Guía metodológica para la implementación de las cuentas satélites de cultura iberoamericana”, publicada por el Convenio Andrés Bello (CAB, 2019).

culturales realizan a los PBI nacionales y la posibilidad comparativa que habilita mediciones comunes donde se discrimina el valor agregado de la cultura en el valor agregado total y del empleo cultural en el empleo total. Sin embargo, el escenario actual presenta obstáculos de sub-registro, como en el caso de los videojuegos, que interpelan a una redefinición del paradigma bajo el cual se piensa a las industrias culturales. Inscriptas en un ecosistema digital, los procesos de “plataformización” son también efectos del impacto de la transformación tecnológica.³⁵

La economía digital³⁶ en la cual se incluye a las industrias culturales presenta como primer aspecto a tener en cuenta la posibilidad de contrataciones a distancia, de actividades con mayor cualificación. En la oferta y consumo deslocalizado y globalizado a través de múltiples dispositivos y sistemas de exhibición, las naciones pierden potencia para registrar con precisión los aportes derivados de la exportación de bienes y servicios.

208

Es, por lo tanto, relevante considerar la integración de Sectores Conexos de la Industria 4.0 como trabajo calificado que requerirán tanto el sector audiovisual y música como el de videojuegos que no necesariamente requieran formación en las industrias culturales, pero que ya no pueden ni deben ser registrados como trabajos indirectos, puesto que empezaron a formar parte intrínseca del sector e irán consolidándose en el corto plazo. En este sentido se requiere el diseño y relevamiento de perfiles profesionales más especializados y para ello es imprescindible revisar carreras de especialización o posgrados que formen programadores especializados en el ecosistema de la música, audiovisual o videojuegos.

Al mismo tiempo, es preciso incorporar en la trama a los intermediarios, integradores o demás empresas que –al menos hoy– son las empresas

35. Apunta a señalar el aumento exponencial de consumo cultural mediante aplicaciones y plataformas digitales que promueven la circulación de bienes culturales, así como su unificación en términos de distribución y su concentración en términos de valorización de la información a través de la minería de datos.

36. “La economía digital está constituida por la infraestructura de telecomunicaciones, las industrias TIC (software, hardware y servicios TIC) y la red de actividades económicas y sociales facilitadas por Internet, la computación en la nube y las redes móviles, sociales y de sensores remotos” (CEPAL, 2013).

de confianza en cada región o país para monetizar con eficacia y a las que las plataformas les proveen los datos de reproducciones para pagar un contenido según sus variables de reproducción a cambio de un *fee* por las gestiones. Cabe mencionar que aún las plataformas no tienen oficinas abiertas a todo el público para atender billones de casos en el globo sino que lo hacen a través de empresas regionales o locales que son la puerta de entrada la distribución en las plataformas de alcance mundial.

Si bien excede al presente análisis dar cuenta de los distintos abordajes de clasificación de las acciones económicas, es necesario dejar sentado que la compartimentalización de los sectores y subsectores del campo cultural bajo el paradigma del ecosistema vuelven a ser, aunque sea parcialmente, articulados.

Por otra parte, también se hace necesario repensar en la intervención de los prestadores de servicios de telecomunicaciones y la injerencia que tendrá el uso de la fibra óptica y la banda ancha para resoluciones de imagen y sonido, en particular en las etapas de producción, postproducción y distribución, atendiendo a las demandas que se requieren cada caso. Sumar como prestadores esenciales a los grandes Centros de Datos sean propios de las empresas productoras o de modo *housing* o *hosting* para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos y su posterior postproducción y puesta en comunicación pública. Los Centros de Datos serán los corazones de la circulación de contenidos en todas las etapas y se necesitará personal especializado, ingenieros, expertos en ciberseguridad, guardias 7x24x365 y estándares de certificación cada vez más exigentes de cumplir.

209

En este marco, se proponen indicadores para relevar aspectos de la innovación tecnológica en las industrias culturales con el objetivo de contribuir a estimaciones sistemáticas y comunes para la región iberoamericana que permitan acompañar a los sistemas estadísticos de los países que la componen para lograr comparar y caracterizar el ecosistema audiovisual, musical y de videojuegos y sus aportes a las economías nacionales. De las propuestas mencionadas en el documento, se priorizan las siguientes:

Para el sector audiovisual

Propiedad intelectual, derechos de autoría y derechos de remuneración:

- Georreferencia de la cantidad de inscripciones de derechos de autoría.
- Georreferencia de la cantidad de transacciones de cesión de derechos (origen y destino).
- Existencia e incorporación de *blockchain* en transacciones de propiedad intelectual.

Producción/postproducción:

- Tipificación, tamaño y porcentajes de composición financiera de empresas de producción/postproducción de contenidos audiovisuales.
- Cantidad y distribución geográfica de las empresas tipificadas.
- Destinos de comercialización de los productos/servicios realizados por las empresas tipificadas.
- Tipificación de perfiles profesionales del sector tecnológico participantes de la producción audiovisual: diseño 3D, colormetría, pilotaje de drones, etc.
- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.
- Existencia de áreas de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas tipificadas.
- Tipos de tecnologías incorporadas en la producción/postproducción (croma, virtual production, etc).

Circulación/Consumo:

- Tipificación de intermediadores digitales.³⁷
- Cantidad de suscripciones por plataformas.
- Geolocalización de suscripciones por plataformas.

Sectores conexos de la Industria 4.0:

- Tipificación de perfiles profesionales vinculados a entornos de seguridad informática, servicios de *hosting* o *housing*.
- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.
- Enumeración de instituciones formativas, carreras y tiempos de formación.
- Existencia de centros de datos (propios o tercerizados).

211

Para el sector de la música

Propiedad intelectual, derechos de autoría, de inclusión:

- Georreferencia de la cantidad de inscripciones de derechos de autoría.
- Existencia e incorporación de blockchain en transacciones de propiedad intelectual.

Producción/postproducción:

- Tipificación de perfiles profesionales incorporados en el proceso de producción de bienes.

37. Ver supra “nuevos roles”.

- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.

Circulación:

- Georreferencia de la cantidad de transacciones de cesión de derechos (origen y destino).
- Tipificación de empresas constructoras de audiencias.
- Tipificación de intermediadores digitales.
- Tipificación y porcentajes de modos de distribución de bienes.
- Incorporación al circuito de monetización de plataformas y UGC.

Consumo:

- Geolocalización de cantidad de suscripciones por plataformas.
- Tipificación hábitos de consumo musical.

212

Sectores conexos de la Industria 4.0:

- Tipificación de perfiles profesionales vinculados a entornos de seguridad informática, servicios de *hosting* o *housing*.
- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.
- Existencia de centros de datos (propios o tercerizados).
- Enumeración de instituciones formativas, carreras y tiempos de formación

Para el sector videojuegos

Propiedad intelectual:

- Georreferencia de la cantidad de inscripciones de derechos de autoría, comerciales, patentes.
- Georreferencia de la cantidad de transacciones de cesión de derechos (origen y destino).

Producción y desarrollo:

- Tipificación de empresas, tamaños y porcentajes de composición de financiamiento.
- Existencia de áreas de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas tipificadas.
- Distribución geográfica de las empresas tipificadas.
- Tipificación de perfiles profesionales requeridos.
- Tipificación de roles necesarios para el sector.
- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.
- Enumeración de instituciones formativas, carreras y tiempos de formación.
- Enumeración de investigación y desarrollo en realidad virtual, inteligencia artificial.
- Tipificación y cantidad anual de videojuegos desarrollados.

213

Circulación:

- Destinos de comercialización de los productos/servicios realizados por las empresas tipificadas.

- Tipificación de áreas de aplicación (entretenimiento, deportes, educación, salud, etc).

Consumo:

- Georreferencias de audiencias por tipo de videojuegos de producción local.
- Tipificación de audiencias según hábitos de consumo/ visionado de videojuegos.
- Existencia y distribución geográfica de ligas e-sportivas.

Sectores conexos de la Industria 4.0:

- Tipificación de perfiles profesionales vinculados al entorno de seguridad informática, servicios de *hosting* o *housing*.
- Modalidades privilegiadas y procedencia de las contrataciones de perfiles profesionales.
- Enumeración de instituciones formativas, carreras y tiempos de formación.
- Existencia de centros de datos (propios o tercerizados).
- Existencia e incorporación de blockchain para sistemas de pagos.
- Georreferencia en facturación anual por tipo de videojuego según dispositivos

214

Bibliografía

ADVA (2004). *Industria de Desarrollo de Videojuegos en Argentina*. Buenos Aires.

ARGENTORES.

ASlar (2021). *Música + Data. Primer reporte de la industria fonográfica independiente.*

Banco Mundial (2022). Washington, DC. World Bank Group.

BID (2019). *Los videojuegos no son un juego.*

CEPAL (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad.*

Bello, C.A. (2004). Convenio Andrés Bello.

IFPI (2021). *Global Music Report.*

MPA . *Theme Report 2021.*

Newzoo (2019). *Global Games Market Report.*

Newzoo (2020). *Global Games Market Report.*

Newzoo (2021). *Global Games Market Report.*

Newzoo (2022). *Global Games Market Report.*

SADAIC.

Anexo I

Síntesis de indicadores propuestos para su relevamiento

- Cantidad de registros de derechos de autoría por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Cantidad de inscripciones de cesión de derechos de autoría de videos, series o películas por país y por año.
- Georreferencia de la cantidad de cesión de derechos de autoría de videos, series o películas por año.
- Tipificación de roles profesionales necesarios por sector (audiovisual, música, videojuegos).
- Tipificación de conocimientos necesarios por sector (audiovisual, música, videojuegos)
- Cantidad de trabajadores por rol profesional por sector (audiovisual, música, videojuegos) por país y por año.
- Cantidad de estudios de producción por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Cantidad de estudios de posproducción por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Localización de estudios de producción y posproducción por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Cantidad de miembros en los equipos de producción y posproducción sector (audiovisual, música, videojuegos) por sector, por país y por año.
- Distribución de actividades realizadas por los estudios de producción y posproducción por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Cantidad de *influencers* por país y por año.

- Rango de remuneración de *influencers* por país y por año.
- Cantidad de *publishers* por país y por año.
- Rango de remuneración de *publisher* por sector (audiovisual, música, videojuegos) por país y por año.
- Destinos de comercialización de productos por sector (audiovisual, música, videojuegos) propios, por sector y por año.
- Cantidad de estudios por sector (audiovisual, música, videojuegos), con incorporación de áreas de I+D, por país y por año.
- Cantidad de estudios por sector (audiovisual, música, videojuegos), con incorporación de IoT, por país y por año.
- Incorporación de tecnología *blockchain* por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año.
- Destinos de la incorporación de tecnología *blockchain* por sector (audiovisual, música, videojuegos), por país y por año

ECOSISTEMAS FINTECH. CRECIMIENTO Y DESAFÍOS

Gustavo Marangoni
Investigador independiente

Introducción

219

Vivimos en un mundo donde el desarrollo tecnológico ya se encuentra en una etapa sumamente avanzada. Los cambios suceden cada vez con más frecuencia y, sobre todo, con una velocidad que muchas veces torna hasta difícil su asimilación.

Una de las consecuencias de este gran avance es el surgimiento de las fintech (acrónimo entre *finance* y *technology*). Por definición, las fintech son empresas de origen digital cuya actividad principal es brindar servicios financieros mediante el uso de la tecnología. Éstas han sido clave en los últimos años para contribuir al proceso de inclusión financiera, entendido como el acceso y el uso de una oferta amplia de servicios financieros, provistos de una manera sostenible y responsable.

El ecosistema fintech argentino ha logrado subirse a esta tendencia a nivel mundial durante los últimos años, llegando a tomar relevancia entre los casos de estudio a nivel internacional y con un crecimiento exponencial. En este período consolidaron su posicionamiento y demostraron la capacidad suficiente para poder competir con los

principales actores de mercado, sobre todo en el segmento de la banca tradicional. Este crecimiento se vio motivado a partir de los bajos niveles de acceso al crédito que se observan en nuestro país (problema estructural) y en el amplio abanico de posibilidades que disponen para impulsar la educación e inclusión financiera, uno de los pilares para el desarrollo del país.

La irrupción de la pandemia, con la consecuente merma en la movilidad de las personas y la necesidad por parte del gobierno de llegar a la mayor cantidad de ciudadanos posibles para poder asistirlos, generó un salto significativo en la aceleración del crecimiento de las fintech. Así, en 2020 había logrado duplicar en cantidad de jugadores respecto de 2018, continuando su proceso de crecimiento también en volumen de actividad y oferta de servicios. Para 2018, la Cámara Argentina Fintech había identificado 113 empresas, mientras que a mediados de 2020 el sector ya contaba con 268 jugadores.

220

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es profundizar el conocimiento acerca de la situación del ecosistema fintech en Argentina, su relación con la banca tradicional, el marco regulatorio en el que se encuentran, el impacto de las decisiones del Gobierno Nacional en la industria, sus nuevos métodos de trabajo, la situación de los usuarios y, por último, la traza de usabilidad y aplicación de los servicios ofrecidos por las fintech.

1. Estructura y clasificación del ecosistema fintech

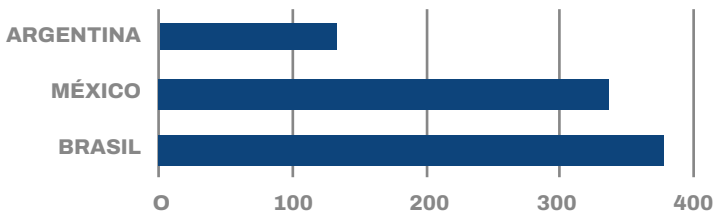
La estructura del ecosistema fintech ha presentado avances significativos durante los últimos años en línea con el crecimiento exponencial del sector y la cantidad de servicios y productos ofrecidos, que han sido los catalizadores.

Por definición, las fintech son empresas de origen digital cuya actividad principal es brindar servicios financieros mediante el uso de la tecnología. Las mismas representan un desafío para la industria financiera en términos tanto de productos y servicios ofrecidos como de la experiencia que brindan y la forma en que operan su negocio.

Debido a su crecimiento exponencial, las fintech locales consolidan su posicionamiento y demuestran su capacidad para competir con los actores incumbentes del mercado. Estas empresas se apalancan en los bajos niveles de acceso al crédito y en el amplio campo del que disponen para impulsar la educación financiera y fomentar la inclusión, pilares clave para el desarrollo.

Argentina, cuna de grandes emprendimientos y motor para el desarrollo de la innovación, se presenta como un escenario propicio para el crecimiento de fintech que apunten a diseñar y brindar servicios de alcance regional. El país ocupa el tercer lugar en cantidad de empresas fintech de Latinoamérica.

Cantidad de fintech por país



221

La industria se puede clasificar, según la Cámara Argentina Fintech, mediante dos criterios: horizontal y vertical. El primero hace referencia a los subsegmentos o sectores de actividad que pueden convivir o no entre sí, mientras que el segundo atañe a temas transversales que involucran a todos los segmentos.

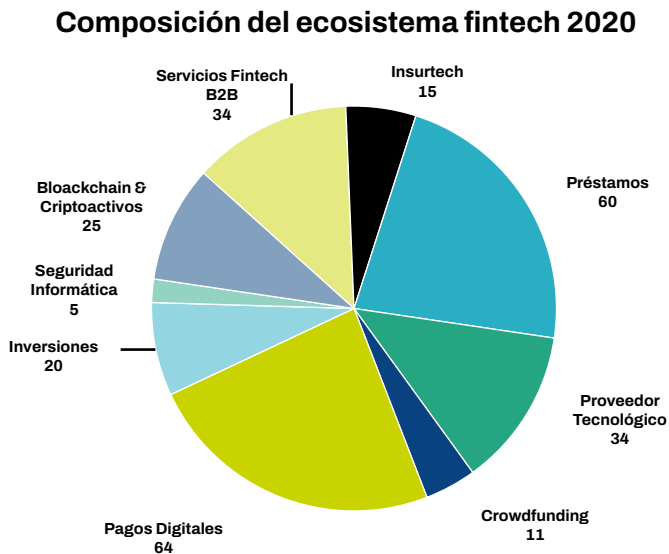
Dentro de la clasificación vertical se encuentran los siguientes segmentos:

- *Financiamiento colectivo*: soluciones tecnológicas que conectan personas con disponibilidad de capital y usuarios que lo necesitan, sin intermediación bancaria y con montos de inversión menores a los que requeriría un esquema tradicional.

- *Insurtech*: empresas tecnológicas dedicadas a optimizar el rendimiento de la industria del seguro y facilitar el acceso y experiencia de los usuarios. Incluye aseguradoras bajo un modelo digital, *brokers*, servicios de garantías y avales, asesoría y servicios digitales para la actividad aseguradora.
- *Préstamos*: involucran a empresas tecnológicas que otorgan créditos con capital propio, tanto a personas (al consumo) como a pymes (capital de trabajo), de manera 100% *online*. Por lo tanto, no hay documentación física en el proceso.
- *Pagos y transferencias*: empresas tecnológicas involucradas en el ecosistema de pagos y cobros. Incluye billeteras digitales, servicios de procesamiento de pagos, agregadores, *gateways* y empresas de *remittance* (pagos internacionales), entre otros.
- *Blockchain y criptoactivos*: empresas tecnológicas dedicadas al desarrollo de la criptoeconomía. Involucra *exchanges*, remesas, billeteras virtuales, pasarelas de pago, pagos internacionales, contratos inteligentes y finanzas descentralizadas (*DeFi*); todo montado sobre tecnología *blockchain*.
- *Servicios B2B*: empresas tecnológicas que brindan una amplia gama de soluciones fintech, exclusivamente para otras empresas. Plataformas de crédito, plataformas para intermediación en mercados de capitales, servicios para cumplimiento de regulaciones (*RegTech*), soluciones para medios de pago corporativos. Los clientes pueden ser tanto fintech como empresas tradicionales.
- *Seguridad informática*: empresas tecnológicas dedicadas a proteger la seguridad de los usuarios y de las empresas. Involucra todo lo relacionado con la validación de identidad digital y protección de datos y soluciones de ciberseguridad.
- *Inversiones*: todo lo referido al acceso al mercado de capitales (tanto para personas como para empresas) mediante soluciones tecnológicas. Involucra agentes de liquidación y compensación, *brokers* digitales, fondos de inversión fintech, soluciones financieras y gestión de riesgos para intermediarios financieros, *apps* de ahorro programado, infraestructuras de mercado y casas de cambio digitales, entre otros.

- *Proveedores tecnológicos*: empresas dedicadas al desarrollo de soluciones tecnológicas e infraestructura para el funcionamiento de la industria fintech. Comprenden servicios digitales, como por ejemplo servicios para la industria de medios de pago (tarjetas de débito y crédito), servicios para la administración de clientes y cobranzas, entre otros.

Este es uno de los modelos predominantes, y en Argentina casi todas las empresas se caracterizan por cobrar comisiones y honorarios por la utilización de sus plataformas digitales. Para 2020, la Cámara Argentina Fintech identificó la siguiente distribución entre las empresas del sector:



223

Fuente: Cámara Fintech, 2020.

Aquí se puede observar la clara tendencia hacia los pagos digitales (64 empresas) y los préstamos (60 empresas) respecto a las demás categorías de la industria. Servicios B2B y proveedores tecnológicos siguen de cerca junto a *blockchain* y criptoactivos (impulsados últimamente por la revolución de las criptomonedas), conformando así,

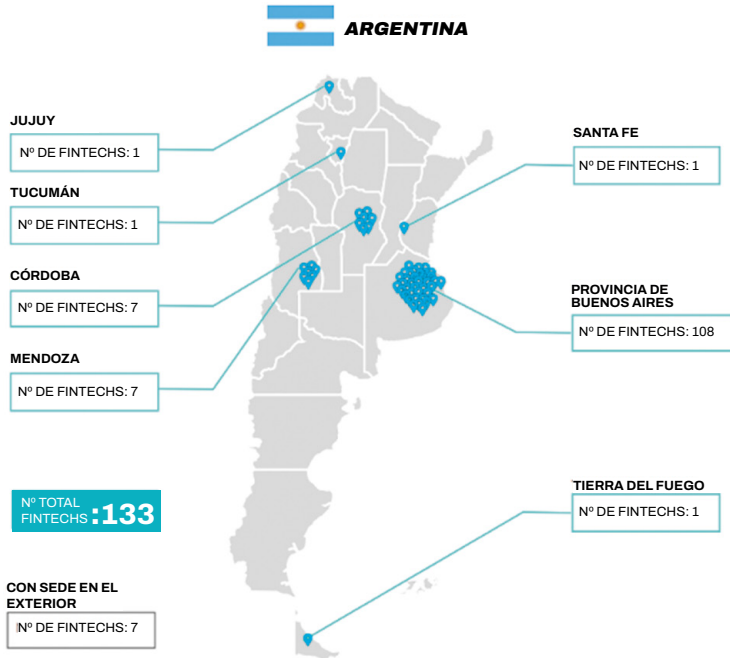
junto al segmento de las inversiones, el podio de las cinco categorías con más empresas dentro del sector hacia 2020.

Por otra parte, dentro de la clasificación horizontal se encuentran los siguientes rubros. Si bien el análisis se realiza de manera individual, se encuentran interrelacionados y no son excluyentes entre sí; más bien, todo lo contrario: tienden a complementarse:

- *Género*: la igualdad de género es un derivado del derecho humano a la igualdad, que implica recibir el mismo trato, gozar de los mismos derechos, deberes y oportunidades sin distinción de género. Si bien los caminos para acelerar la paridad de género se han hecho más evidentes, la realidad sigue evidenciando que las mujeres en su diversidad enfrentan, aun hoy, mayores desventajas.
- *Medioambiente*: se refiere al compromiso con el medioambiente de las fintech en Argentina, en qué proporción están gestionando estos temas y con qué herramientas lo realizan.
- *Inclusión y educación financiera*: define a la inclusión financiera como “el acceso a servicios financieros (crédito, ahorro, seguros y servicios de pago y transferencias) formales y de calidad, y su uso por parte de hogares y empresas bajo un marco de estabilidad financiera para el sistema y los usuarios”.
- *Marco regulatorio*: se refiere a las principales regulaciones que impactan en la industria. Sin embargo, muchas de estas regulaciones no son exclusivas del universo fintech sino que alcanzan a compañías tradicionales y fintech por igual.

224

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) representa un polo de atracción para el tipo de organizaciones que son las fintech debido a la cercanía con la mayoría de sus usuarios y otros socios estratégicos como los bancos. Por este motivo, la mayoría de las fintech se ubican en CABA y su región metropolitana.



225

2. Panorama de la industria

Gran parte de las empresas que componen el ecosistema fintech han sido creadas durante los últimos años, llegando a 2020 con un total de 268 compañías y un crecimiento de 135 respecto a los jugadores de mercado que se habían registrado en 2018. La gran mayoría de estas empresas (aunque no todas, claro está) pueden catalogarse como pymes debido a sus niveles de facturación, pero también a la cantidad de empleados que poseen.

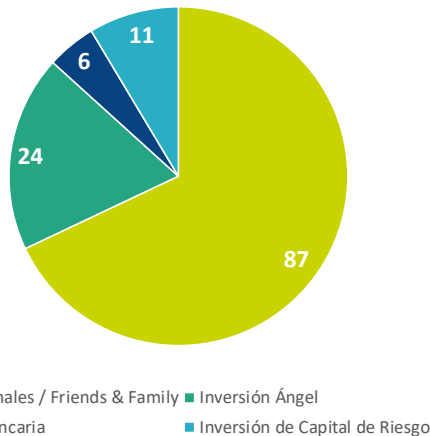
Uno de los componentes fundamentales que permite la inepción de nuevos emprendimientos consiste en la oferta de facilidades tecnológicas que se presentan en el país. Tanto la infraestructura de Internet como su acceso simplificado impulsan la adopción de estas nuevas tecnologías y, a su vez, promueven los incentivos económicos de los emprendedores para aprovechar el nuevo mercado.

En algunos casos, los avances innovadores suceden puertas adentro de las grandes empresas tecnológicas (*Big-Techs*). Sin embargo, los

altos niveles de burocracia pueden llevar a estancar los procesos, fomentando la atomización del sector para generar productos emprendedores. Si bien el capital humano y las ideas innovadoras son el motor del desarrollo de estas compañías, un tema no menor son las fuentes de financiamiento en las etapas tempranas del desarrollo.

Es sabido que una *startup* tiene dificultades para el acceso al crédito en el mercado bancario tradicional, ya que al no contar con un historial de ingresos se dificulta su calificación como sujeto de crédito. Esta es una problemática que afecta a todos los segmentos de la industria por igual.

Fuentes de financiamiento



226

Fuente: Deloitte, 2020. EFF20.

Según una encuesta llevada a cabo por Deloitte, 87 de 133 empresas respondieron que en los primeros doce meses de su inceptión su principal fuente de financiamiento fue capital propio o aportes de familiares y amigos. En segundo lugar, un 19% afirma haber recurrido a inversores ángeles, modalidad que ha ganado terreno en los últimos años gracias al impulso de la actividad emprendedora. En tercer lugar, con un 8% sigue el financiamiento a través de fondos de *venture capital* o capital de riesgo, que han ganado espacio a partir de 2017.

3. Inclusión financiera y relación con el sistema financiero tradicional argentino

Las fintech apuntan a un público diversificado y con ingresos medios y bajos. Por eso desarrollan propuestas de valor basadas en la simplificación de procesos y el aumento de productividad y proveen acceso a productos únicos en el mercado.

Cabe resaltar que este tipo de empresas considera a los bancos como pares y a las aseguradoras como sus mayores socios colaborativos. Más aún, es indispensable y necesaria la interacción con los nativos digitales (como Google, Microsoft y Amazon Web Services).

En la era digital, las fintech son un pilar para la inclusión financiera ya que proveen servicios a segmentos de la población que hoy se encuentran, en gran medida, desatendidos o excluidos por el sistema tradicional. Al analizar la oferta de productos del sistema financiero tradicional en Argentina se observan estándares altos y poco flexibles en el otorgamiento de ciertos instrumentos financieros.

Las fintech en Argentina tienen el potencial de servir a personas sin acceso a servicios financieros. Sin embargo, su rol no se limita a profundizar la inclusión financiera sino también a extender la oferta del sistema tradicional, a tasas competitivas y sobre la base de un mejor entendimiento de las necesidades de los segmentos no incluidos y una experiencia diferencial basada en la agilidad y la transparencia.

227

Bancarizados	Semi bancarizados	No bancarizados
Posee una cuenta bancaria	Posee una cuenta bancaria y tiene posibilidad de acceder a otros servicios bancarios	No posee cuenta bancaria por ende a ningún otro servicio financiero. No suele consumir servicio de seguro
Acceso a diversos servicios financieros	Administrar sus finanzas a través de transacciones en efectivo y entidades extrabancarias	Administrar sus finanzas a través de transacciones en efectivo y entidades extrabancarias
Utiliza con frecuencia ambas	Dependen del financiamiento alternativo por estar limitados o no pueden acceder totalmente al sistema bancario	

La inclusión de los no bancarizados es para las fintech locales un gran desafío y una enorme apuesta. Sin embargo, la mayoría manifiesta estar direccionada al segmento bancarizado y semibancarizado, dado que necesitan de una cuenta bancaria para proveer sus servicios. Esto no ocurre entre las fintech que proveen servicios de pagos y transferencias mediante billeteras virtuales, ya que sus consumidores no necesariamente requieren de una cuenta bancaria para operar.

El rol de las fintech en complementariedad con los jugadores del sistema financiero tradicional en la inclusión financiera del país se ha tornado indiscutible, e incluso desde el momento en que comenzaron a tener una mayor penetración en el mercado los indicadores de inclusión financiera publicados por el Banco Central de la República Argentina (BCRA) han mejorado considerable y prácticamente de manera ininterrumpida (últimos disponibles a la elaboración del informe hasta el segundo semestre de 2021).

228 En primera instancia, desde la explosión de las fintech, con un crecimiento que se ha visto reflejado en volúmenes considerables de servicios hacia la población, la cobertura en cuanto a los puntos de acceso en las distintas zonas del país ha mejorado considerablemente. Esto se contrapone con el contexto macroeconómico, ya que Argentina lleva casi una década de estanflación, y se tendería a pensar que un menor crecimiento corresponde con una menor positividad en los indicadores de inclusión financiera.

Cobertura de localidades por zona *% de adultos con cobertura de PDA*

Zona / Zone	dic-14	dic-15	dic-16	dic-17	dic-18	jun-19	dic-19	jun-20	dic-20	jun-21	dic-21
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	99,7	99,7	99,7	99,7	99,8	99,8	99,8	99,8	100	100	100
4	97,7	97,7	97,6	97,9	97,9	98,3	98,3	98,4	99,7	99,8	99,8
5	13,1	17,8	18,8	20,5	21,5	21,4	23,8	24,3	42,1	45,1	53,4
6	34,5	34,6	34,3	40,5	43,9	45,3	45,7	45,8	60,9	64,9	68,7

Fuente: BCRA, redes e INDEC.

Sin embargo, evaluando los puntos de acceso (PDA) de la población adulta a diciembre de 2021 hay una mejora significativa en el porcentaje de cobertura desde 2014. Por zona geográfica, ya cuatro de ellas se encuentran por encima del 99% de cobertura, mientras que en las otras dos restantes se observa cierto rezago, pero con una clara tendencia a la mejoría.

En la zona geográfica 5, el porcentaje de adultos con cobertura por los PDA alcanza el 53,4%, con una mejora de 40,3 puntos porcentuales desde la medición realizada en diciembre de 2014. En el caso de la zona 6, la cobertura alcanza un 68,7% de los adultos, con una mejora de 34,2 puntos porcentuales desde 2014.

En línea con la mejora de la cobertura de los puntos de acceso, se ha observado también una mejoría en lo que respecta al acceso tanto a las cuentas bancarias como a las cuentas de pago. Además, la brecha de género en lo que respecta a la accesibilidad al sistema financiero ha desaparecido y hoy es favorable a las mujeres.

La tenencia de cuentas bancarias alcanzaba a 17 millones de personas en diciembre de 2021, mientras que a las cuentas de pago tienen acceso 1,4 millón de personas. A su vez, tienen una tenencia conjunta de cuenta (más de una persona con acceso a una misma cuenta) 14,9 millones de personas. Con acceso al menos a una cuenta en diciembre de 2021 se encontraban 33,3 millones de personas, con una mejora de casi seis millones de personas respecto a lo que se había registrado en marzo de 2019.

229

Tenencia de cuentas bancarias y de pago

En millones de personas

Tipo de cuenta / Género	mar-19	jun-19	sep-19	dic-19	mar-20	jun-20	sep-20	dic-20	mar-21	jun-21	sep-21	dic-21
Cuentas bancarias	26,5	26,4	26,2	25,9	25,1	26,1	24,8	23,8	22,2	20,1	18,1	17,0
Cuentas de pago	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Tenencia conjunta	1,0	1,1	1,5	1,9	2,9	4,9	6,5	7,6	9,2	11,5	13,8	14,9
Al menos una cuenta	27,6	27,7	27,9	28,2	28,6	31,5	32,0	32,1	32,3	32,7	33,1	33,3

Tenencia conjunta de cuentas desagregada por género del cuentahabiente

Porcentaje de la población adulta de cada género

Género	mar-19	jun-19	sep-19	dic-19	mar-20	jun-20	sep-20	dic-20	mar-21	jun-21	sep-21	dic-21
Mujeres	2,3	2,6	3,4	4,5	7,1	12,9	17,8	21,3	26,4	33,4	40,4	43,6
Hombres	3,7	4,1	5,2	6,7	9,8	16,0	19,8	22,5	26,6	32,7	38,6	41,5
Brecha (H-M)	1,4	1,5	1,9	2,2	2,7	3,1	2,0	1,2	0,2	-0,7	-1,8	-2,1

Fuente: COELSA e INDEC.

Además, el proceso de inclusión financiera, desarrollado en conjunto por el sistema financiero tradicional y el invaluable aporte de las fintech, hizo desaparecer la brecha de género en materia de acceso a cuentas conjuntas. En diciembre de 2021, el 43,6% de la población adulta en mujeres era cuentahabiente, mientras que dicho indicador en hombres alcanzaba el 41,5%, generando que la brecha de género se torne negativa en 2,1 puntos porcentuales.

A su vez, la cantidad de operaciones por adulto fue creciendo a nivel agregado, con un mayor uso de los medios de pago electrónicos.

Operaciones por medios de pago electrónicos por adulto

Cantidad de operaciones

Tipo de operación	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tarjetas de crédito	2,09	2,22	2,26	2,42	2,09	2,43
Tarjetas de débito	1,74	1,88	2,17	2,60	3,01	4,09
Transferencias	0,17	0,23	0,31	0,41	0,90	1,91
Tarjetas prepagas	-----	0,04	0,13	0,12	0,20	0,33
Pagos con transferencias	---	0,00	0,04	0,13	0,24	0,40
Total	3,99	4,37	4,91	5,67	6,42	9,15

Fuente: BCRA y redes.

Dentro de esta categoría pueden encontrarse tanto las tarjetas de débito, crédito, prepagas, transferencias y pagos con transferencias. En total, la cantidad de operaciones por adulto crecieron desde 3,99 en 2016 hasta 9,15 en 2021, más de cinco operaciones por persona en el período. Al analizar los principales factores de crecimiento, se destacan los pagos con transferencias, las tarjetas prepagas y las transferencias. Además, avanzó mucho el uso de tarjetas de débito en detrimento del efectivo.

En línea con la mayor utilización de los medios electrónicos, la incorporación del CVU (Clave Virtual Uniforme) ha impactado en la dinámica de las transferencias en los adultos, tanto desde CBU hacia CVU (y viceversa) como también en la propia dinámica de transferencias entre CVU.

Cantidad de transferencias por adulto

Cantidad de operaciones

Años	CBU a CBU	CVU a CVU	CVU a CBU	CBU a CVU	Total
2016	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17
2017	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23
2018	0,31	0,00	0,00	0,00	0,31
2019	0,40	0,00	0,00	0,00	0,41
2020	0,76	0,02	0,09	0,03	0,90
2021	1,10	0,19	0,40	0,21	1,91

Fuente: BCRA e INDEC.

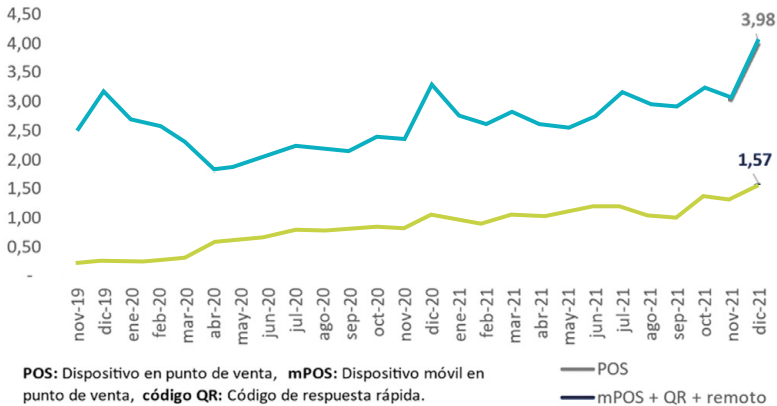
En consecuencia, hoy los CVU participan en 0,8 de las 1,91 transacciones que se realizan vía transferencias, y con cada vez más participación dentro de este mercado. A su vez, las transferencias de CBU a CBU continúan siendo las más relevantes, pero pierden participación año a año.

232

Haciendo un análisis en las operaciones con tarjeta de débito por adulto, también se observa un crecimiento, principalmente a partir de 2019.

La cantidad de operaciones por adulto a través de los POS (dispositivos en puntos de venta) alcanzó las 3,98 en el mes de diciembre de 2021, cuando en noviembre de 2019 eran 2,47.

Cantidad de operaciones con débito por adulto



Por otra parte, teniendo en cuenta los mPos, QR y remotos, la cantidad de operaciones por adulto alcanzaron 1,57 en diciembre de 2021, mientras que en noviembre de 2019 dicho indicador alcanzaba apenas 0,27 operaciones por adulto.

233

Por último, también se ha observado un mayor efecto de inclusión financiera en lo que respecta a las herramientas de inversión para el rendimiento de los ahorros o activos de las personas.

En este sentido, el rol de las fintech ha generado una democratización fenomenal de las finanzas al permitir que cualquier persona con un dispositivo móvil e internet pueda acceder al menos a una cuenta remunerada.

En este contexto, ha sido notorio el crecimiento desde marzo de 2019 de las cuentas de pago y de los fondos comunes de inversión, que han sido claves para sostener el valor adquisitivo de los ahorros o simplemente remunerar saldos ociosos por plazos menores.

SalDOS de personas humanas en distintos productos de ahorro e inversión

Proporción de los saldos por producto

Período	Cuentas de depósito	Cuentas de pago	Plazos fijos	FCI
mar-19	55,60	0,00	44,40	0,00
jun-19	54,54	0,00	45,46	0,00
sep-19	54,56	0,00	45,44	0,00
dec-19	55,23	0,00	44,77	0,00
mar-20	53,20	0,43	42,11	4,25
jun-20	54,35	0,49	40,86	4,31
sep-20	52,76	0,55	42,15	4,55
dec-20	53,96	0,66	41,33	4,05
mar-21	51,46	1,07	42,15	5,31
jun-21	51,29	0,59	42,98	5,15
sep-21	50,00	0,80	43,81	5,39
dec-21	52,43	1,18	41,10	5,29

Fuente: BCRA y CAFCI.

234

En consecuencia, se puede observar claramente el avance de la inclusión financiera a partir de la explosión del crecimiento en las fintech, que han sabido complementarse con el sistema financiero tradicional y cubrir aquellos segmentos a los que éste le era difícil o poco rentable satisfacer. Cabe destacar también que la pandemia ha acelerado considerablemente el proceso de inclusión financiera, tanto por una menor circulación como por la necesidad del estado y de las instituciones financieras tradicionales y modernas de llegar hasta los puntos más remotos del país con algún tipo de producto financiero.

4. Marco regulatorio

No existe un consenso entre los gobiernos sobre cómo regular a las fintech debido a que la industria se encuentra en plena etapa de crecimiento y a que la naturaleza del sector implica debates largos, con participación de múltiples instituciones y empresas, cada una con sus propios intereses.

En Argentina, la regulación sobre la prestación de los servicios financieros se concentra en tres entes: el Banco Central de la República Argentina (BCRA), la Comisión Nacional de Valores (CNV) y la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN). De acuerdo con las categorías en que dividimos el mercado fintech, todas rigen bajo la regulación del BCRA, independientemente de su actividad. Las *insurtech*, además, son de incumbencia de la SSN (por estar ligada al mercado de los seguros), y las que compongan fideicomisos o participen de inversiones colectivas, de la CNV.

Categoría/Regulador	BCRA	CNV	SSN
Pagos y Transferencias	SI		
Préstamos a personas	SI		
Préstamos a pymes	SI		
Financiamiento Colectivo	SI	SI	
Inversiones	SI	SI	
Blockchain y Crypto	SI		
Insurtech	SI		SI
Seguridad Informática	SI		
Servicios Fintech B2B	SI		

235

En Argentina los reguladores conforman una postura uniforme y clara: no regular la industria de las fintech. Sin embargo, los representantes del sector exponen la validez de la ley precedente: si bien no hay una regulación específica, igualmente se deben considerar, por ejemplo, el Código Civil y la Constitución Nacional.

El BCRA mencionó en reiteradas ocasiones que el ecosistema argentino no representa riesgos. Distinguió, no obstante, entre las organizaciones tomadoras de depósitos y las que no lo hacen, quedando las primeras bajo regulación. El objetivo es fomentar el crecimiento para, posteriormente, evaluar si es necesario aplicar algún tipo de regulación específica.

No obstante, en torno al marco regulatorio, en los últimos años hubo cambios en las regulaciones, básicamente en lo atinente al Banco Central y, en menor medida, a la Comisión Nacional de Valores. Entre las regulaciones del BCRA dirigidas 100% a fintech podemos citar a la

nueva normativa sobre proveedores de servicios de pago que ofrecen cuentas de pago (PSP).

Existen otras regulaciones que impactan tanto a las fintech como a los agentes económicos tradicionales, tales como las restricciones cambiarias y medidas adoptadas en materia de mercado de capitales.

En relación con el BCRA, a partir de 2016 habilitó las transferencias inmediatas de fondos (pago electrónico inmediato) a través de tres modalidades: billetera electrónica, POS móvil y botón de pago. En 2018 estableció la Clave Virtual Uniforme (CVU), que facilita la interoperabilidad entre los clientes de los Proveedores de Servicios de Pagos (PSP) y otros clientes del sistema financiero.

Con respecto al vertical de Pagos digitales, ya en 2020 el BCRA incorpora a la regulación una nueva figura denominada “Proveedores de servicios de pago que ofrecen cuentas de pago” (PSP), habilitando un nuevo registro en el cual deben inscribirse a estas compañías.

236 A través de la Com. “A” 6859, emitida en enero de 2020, el BCRA insta a los PSP a:

- que los saldos estén inmediatamente disponibles por un monto mínimo equivalente al acreditado por el cliente;
- que se defina PSP: persona jurídica no financiera que cumple al menos una función dentro de los pagos minoristas;
- que los fondos de los clientes estén depositados 100% en cuentas a la vista;
- que los saldos invertidos sean informados y estén separados del resto;
- que los pagos se realicen con los saldos en cuentas a la vista, que serán distintas a las cuentas donde estén los saldos invertidos;
- que los PSP estén sujetos a la ley de entidades financieras en caso de incumplimiento.

También se establece la necesidad de cumplir ciertas normativas en cuanto a la administración de los fondos de los clientes y la necesidad de presentar regímenes informativos.

En cuanto al vertical Préstamos, en la medida que las compañías no hagan intermediación financiera (prestar depósitos de terceros) no están sujetas al contralor del BCRA. Existen dos registros de proveedores no financieros de crédito: empresas no financieras emisoras de tarjetas de crédito y/o compra, y otros proveedores no financieros de crédito. Esta última figura fue incorporada en 2014, año en el cual se estableció que, para ser sujetos de crédito por parte de las entidades financieras, estas compañías deberán estar inscriptas en el “Registro de otros proveedores no financieros de crédito” y cumplir con los regímenes informativos establecidos en tales normas. Cabe mencionar que esta normativa es de aplicación general para todos los proveedores no financieros de crédito, ya sean compañías fintech o tradicionales.

Para concluir sobre el BCRA no podemos dejar de mencionar la normativa vigente en materia de comercio exterior y cambios. A partir de septiembre de 2019 rige nuevamente en nuestro país un cuerpo normativo que establece ciertas restricciones y requisitos a cumplir para operar en este mercado. Si bien esta regulación alcanza a todas las compañías por igual (fintech y tradicionales), afecta en mayor medida a los verticales que transaccionan en moneda extranjera y con el exterior, ya sea por cuenta propia o de terceros.

237

Desde la perspectiva de las empresas del sector en lo referente a la normativa del BCRA hay una mayor percepción de que los cambios generan preocupación para el desarrollo de las fintech.

En el documento “*Prudential Regulatory and Supervisory Practices for Fintech: Payments, Credit and Deposits*”, publicado en enero por el Banco Mundial, se revisa el progreso en las prácticas regulatorias prudenciales relacionadas con tres productos básicos de fintech: cuentas de transaccionales, créditos y pagos. También destaca las siguientes cuatro áreas prioritarias para el fortalecimiento de la regulación y supervisión de las fintech:

- [computerhoy.com/noticias/entretenimiento/vender-serie-netflix-derechos-autor-694335](https://www.computerhoy.com/noticias/entretenimiento/vender-serie-netflix-derechos-autor-694335).

- Niveles de capital y liquidez de las fintech.
- Red de seguridad para recursos mantenidos en proveedores de dinero electrónico, para enfrentar la quiebra de un proveedor de dinero electrónico.
- Adopción de suptech, que aparece como una buena opción para que los supervisores estén en condiciones de hacer un adecuado seguimiento del creciente flujo de información de las empresas reguladas.

La regulación a tratar a corto plazo en el Directorio apunta al crédito para el consumo y los medios de pago electrónicos. Pocas empresas ocupan ambos espacios con tanto protagonismo como Mercado Libre, que aparece como uno de los grandes destinatarios de la regulación.

El BCRA ya abrió sumarios a algunas fintech sobre la precisión que debe ser considerada intermediación financiera. Lo único que pueden hacer las fintech con ese dinero es depositarlo en un banco.

238

Otro aspecto que podría recibir regulaciones es la interoperabilidad entre las cuentas virtuales (con su CVU) y las cuentas bancarias (con su CBU); es decir, que se pueda transferir dinero entre ambos instrumentos. El BCRA se propone prohibir que las personas jurídicas puedan hacer transferencias de CVU a CVU y obligarlas a que utilicen cuentas bancarias.

La asimetría impositiva siempre fue uno de los aspectos que los bancos resaltaron para hablar de la competencia desleal de las fintech. Ocurre que cada tipo de transferencia, sea a través de bancos o de fintech, tiene diferentes tratamientos tributarios.

Así también, el BCRA hizo mención al servicio de billetera digital, también conocida como billetera electrónica o billetera virtual, como el servicio ofrecido por una entidad financiera o PSP a través de una aplicación en un dispositivo móvil o en un navegador web que debe permitir:

- Efectuar pago con transferencia (PCT) y/o con otros instrumentos de pago.
- Establecer que las entidades financieras y los PSP que presten el servicio de billetera digital deberán arbitrar mecanismos para detectar actividades sospechosas o inusuales de las personas usuarias tendientes a mitigar el riesgo de fraude.
- Establecer que todo PSP que desee brindar un servicio de billetera digital que permita efectuar pagos con transferencia iniciados mediante la lectura de códigos QR debe estar inscripto en el “Registro de billeteras digitales interoperables”.

A pesar del enorme progreso observado en los últimos años, como hemos descrito más arriba, Argentina presenta grandes retos en materia de inclusión financiera. El porcentaje de acceso a cuentas bancarias es sumamente menor al de países desarrollados, aunque el mayor problema resulta ser el acceso al crédito, muy por debajo de otros países de la región.

Las fintech podrían tener la capacidad de atender las necesidades financieras de estos segmentos descuidados por el sistema financiero tradicional. A partir de modelos operativos ágiles y propuestas de valor innovadoras se encontraría en una posición inmejorable para cumplir con las demandas de los consumidores digitales de hoy y de mañana. En ese sentido, mejorar la experiencia de sus usuarios actuales y potenciales es clave.

En Argentina, si bien en los últimos años tanto el BCRA como la CNV han emitido diversas regulaciones que impactan en la industria de servicios financieros, la mayoría de esas regulaciones no están dirigidas específicamente a la industria fintech, sino que hacen foco en el tipo de actividad (préstamos, intermediación financiera, seguros, agentes de mercados de capitales, *brokers*, financiamiento colectivo, etc.) sin discriminar si dicha actividad es efectuada a través de plataformas digitales (universo fintech) o si es efectuada por compañías tradicionales.

5. Determinar el impacto de las decisiones del Gobierno Nacional en el desarrollo de la industria fintech en Argentina

Una vez analizado el marco regulatorio en la sección anterior, cabe ahondar en el impacto que éste ha tenido en el desempeño habitual de los participantes del mercado fintech. A nuestro modo de ver, la industria fintech está mayormente influida por tres regulaciones base (muy resumidas):

- Com. “A” 6859: regula a los proveedores de servicio de pago (PSP), la inmediatez de acreditación de depósitos, saldos a la vista y saldos en cuentas remuneradas.
- Com. “A” 7146: deberán registrarse en el registro de proveedores no financieros de crédito aquellos con préstamos mayores a \$10 millones y estarán sujetos a los Art. 41 y 42 de la ley de entidades financieras.
- A partir del 1° de marzo de 2022, las fintech deberán adaptarse a los regímenes informativos por los que se rigen las entidades financieras.

240

En este sentido el marco regulatorio fintech no posee una profundidad de relevancia, como sí poseen las entidades financieras, que se ha endurecido principalmente a partir de la crisis de 2001, para evitar el descalce de monedas. Dado el carácter moderno y reciente que poseen, los países todavía no han avanzado decididamente y en mayorías a establecer regulaciones a la industria. Es más, sólo se pueden mencionar los casos recientes de México y Colombia, donde la regulación no ha terminado siendo del todo exitosa por una especie de precipitación a avanzar en este sentido. Es por ello que la mayoría de los reguladores han preferido hasta el momento un *wait and see* y ante el surgimiento de algún problema o falla de mercado intervenir, pero a modo de reacción, no en un sentido proactivo. El motivo de este comportamiento se apoya en la intención de no querer truncar el proceso de crecimiento fintech, que a partir de 2015-2016, pero sobre todo con la pandemia, ha significado grandes avances en materia de inclusión financiera.

En lo que respecta a Argentina, las regulaciones emitidas y destinadas a la industria han tenido una orientación más propensa a la protección de los consumidores ante posibles situaciones de desventaja frente a los grandes jugadores y de prevención, tendiente a mostrar una mayor transparencia.

Cabe destacar que, en más de una ocasión, los bancos, principales actores del sistema financiero, han presentado reparos respecto de las fintech y su baja regulación, dado que resultaron ser competidores ante sus clientes (tradicionales y potenciales). Sin embargo, hoy en día la industria es vista más como un complemento a la banca financiera, además de una competencia, principalmente por su rol en la inclusión y por llegar tanto a lugares como a clientes donde el sistema financiero tradicional no ha podido llegar hasta ahora.

En su momento, la Com. “A” 6869 hizo mucho ruido por ser una de las primeras regulaciones orientadas a las fintech, pero finalmente se terminó entendiendo como necesaria. Para las empresas del sector la principal injerencia fue en la necesidad de acreditar directamente los saldos depositados por los clientes (acreditación inmediata por regulación), a la vez que se instó a diferenciar los saldos depositados a la vista y los saldos invertidos en cuentas distintas. Los pagos por las operaciones deberán hacerse con los saldos en las cuentas a la vista y no con los saldos de las cuentas de inversión.

241

En este sentido, el principal impacto que han tenido las fintech ha sido que no podrán utilizar el dinero de sus clientes para invertir en cuentas remuneradas, sino que se deberá discriminar entre a la vista y cuenta de inversión, además de que la ganancia de la inversión pasará a los clientes (neta de comisiones, claro). En sus inicios, este tipo de instrumento permitía a las empresas tener mayores ingresos por el lado financiero (recordemos 2018-2019 y las elevadas tasas de interés).

Por otra parte, la regulación en cuestión implicó que las fintech comenzaron a estar sujetas a la ley de entidades financieras (sus sanciones y penas) en caso de incumplimiento. Esto supone un mayor riesgo, ya que anteriormente no eran alcanzadas por esta ley, a la vez que da mayor seguridad a los clientes ya que sus prestadores de servicios están sujetos a penas en caso de incumplir la ley.

La Com. “A” 7146 implica que aquellas entidades que tengan préstamos superiores a los \$10 millones deberán inscribirse en el registro de otros proveedores no financieros de créditos para poder seguir operando. Además, no podrán realizar intermediación financiera, sino que deberán realizar préstamos con capital propio, siendo ésta la principal diferencia con los bancos.

Además, aquellos que resulten inscriptos en el registro estarán sujetos a los artículos 41 y 42 de la ley de entidades financieras. Estos indican que el BCRA podrá solicitar orden de allanamiento y el auxilio de la fuerza pública para el cumplimiento de liquidación de los eventuales incumplimientos. Las entidades no podrán ser declaradas en quiebra, sino que, cuando se la solicite por circunstancias que la hagan procedente según la legislación respectiva, los jueces rechazarán de oficio el pedido y darán intervención al Banco Central, que dispondrá la liquidación.

242

Por último, las fintech deberán adaptarse a los regímenes informativos dispuestos por el BCRA y al que están sujetas las entidades financieras y aquellos agentes que se encuentran inscriptos en el registro. Esto simplemente está destinado a una mayor transparencia y capacidad de control y reacción por parte del BCRA.

En síntesis, los principales impactos de las decisiones del Gobierno Nacional en la dinámica fintech fueron la discriminación entre las cuentas a la vista y de inversión, estar sujetas a la ley de entidades financieras, principalmente los artículos 41 y 42 para los proveedores no financieros de crédito. Por último, la adaptación a los regímenes informativos aporta una mayor transparencia.

6. Examinar los nuevos métodos de trabajo de las fintech

A lo largo de los últimos años, las principales tendencias dentro de la industria fintech han ido mutando consecuentemente con el crecimiento exponencial que se ha visto dentro de este universo.

En una primera instancia, el potencial estuvo centrado en la inclusión financiera y medios de pago. Bajo este paradigma, las empresas del sector han trabajado intensamente en generar herramientas que

permitan a personas no bancarizadas o semibancarizadas acceder a estos servicios con un costo muy bajo o casi nulo en comparación con lo que ofrecían los participantes del sistema financiero tradicional en ese entonces.

Posteriormente, una vez se pudo alcanzar cierto nivel de penetración en el mercado de pagos, se avanzó con los sistemas de cobro, beneficiando especialmente a las empresas, comercios o personas que ofrecían al público sus bienes o servicios y necesitaban una mayor practicidad y menores costos que los ofrecidos por el mercado hasta entonces.

Casi al mismo tiempo, las empresas buscaron ofrecer a sus clientes la posibilidad de invertir los saldos ociosos en cuentas remuneradas, cuyos saldos estarían disponibles inmediatamente a requerimiento del usuario. Así, se comenzaron a ofrecer estas cuentas remuneradas, llegando cada vez a más personas en la búsqueda de protegerse contra la inflación, principalmente en lo que respecta a la Argentina.

Los desafíos en cuanto a los métodos de trabajo de las fintech comenzaron a profundizarse rápidamente con la llegada de la pandemia, que generó una menor utilización del efectivo y un mayor desarrollo de los medios de pagos alternativos, y éstas sacaron a relucir su potencial frente a la banca financiera tradicional. Por otra parte, el auge de las criptomonedas dio lugar a que muchas de las empresas de la industria, pero también los nuevos jugadores, se metieran de lleno en este mundo. Muchas se enfocaron en brindar acceso a las inversiones cripto, pero también hubo foco en facilitar las transacciones, como el nuevo universo de la *blockchain*, capaz de sobrepasar los límites del control estatal y de captar el interés de diversos participantes del mercado internacional.

243

Según el informe *State of Fintech* del primer trimestre de 2021, elaborado por CB Insights, las actividades que dentro del sector fintech atraen la atención de los inversores son las siguientes:

- Desarrollo de herramientas de análisis, *trading* e infraestructuras tecnológicas tanto de instituciones financieras tradicionales como de nuevas figuras, tales como las gestoras de criptomonedas y otros activos digitales.

- Desarrollo de herramientas para la gestión de patrimonios e inversiones con asesoramiento robotizado basado en IA (inteligencia artificial) y plataformas de inversión digital.
- Plataformas de pago distintas de las tarjetas de crédito, modelo conocido como *embedded finance*.
- Soluciones tecnológicas destinadas a préstamos personales o comerciales (el modelo BNPL, *buy now, pay later*: compra ahora, paga después): compras a plazos *online* sin intereses.
- Servicios de gestión de anticipos salariales.
- Servicios de gestión de pagos transfronterizos en mercados emergentes.
- Soluciones específicas para pymes.
- Negocio bancario, desde la respuesta a los retos digitales de la banca tradicional hasta la aparición de nuevos actores digitales.

244

La incidencia de la revolución tecnológica en el cada vez más complejo y exigente sistema de la economía financiera global abre unos ámbitos de interconexión de cuyo análisis emergen las tendencias más definidas de las empresas fintech. El conocimiento de estas tendencias permite tanto a emprendedores como a directivos de grandes compañías e inversores ampliar su capacidad de decisión para afrontar retos y proyectos.

Es también preciso tomar en consideración la evolución general de las estructuras de trabajo y desarrollo profesional, así como la incidencia de tecnologías concretas como el IoT (*Internet of things*: Internet de las cosas) en la industria global. Y éstos son sólo algunos de los ámbitos que nos permiten detectar las principales tendencias de la industria fintech:

Pagos internacionales

Pagos internacionales o transfronterizos (*cross-border payments*) son aquellas transacciones financieras en las que pagador y destinatario se encuentran jurídicamente situados en países distintos. Se trata de transferencias bancarias, pagos con tarjeta de crédito y otros métodos alternativos de pago como carteras electrónicas (*e-money wallets*) o sistemas propios de aplicaciones de teléfono móvil. ¿Qué tienen de especial los pagos internacionales? El Banco de Inglaterra estima que, de mover un volumen de \$150 billones en 2017, pasarán a \$250 billones en 2027. Y añade los siguientes factores como causa del crecimiento, de cuyo análisis emergen claramente estas tendencias a las que nos venimos refiriendo, y que, en sí mismas, ya representan oportunidades de negocio:

- Fabricantes en expansión de cadenas de suministro que atraviesan las fronteras.
- Gestión de activos transfronterizos y flujos de inversión globales.
- Comercio internacional y comercio electrónico (*e-commerce*).
- Envío de divisas a través de giros internacionales.

245

Disrupción de la tecnología en la industria bancaria y financiera: *blockchain*

La inversión de bancos e instituciones financieras en tecnología crece a un ritmo vertiginoso, y quién sabe si no llegará a ser exponencial. El concepto de transformación digital es ya una realidad tangible en banca, inversión y finanzas. A nivel estratégico, la captación y retención de talento pasa por la atenta mirada hacia el sector fintech y la competición por comprar o invertir en los mejores proyectos.

Las tecnologías *blockchain*, responsables de soporte y garantía en la seguridad de los procesos relacionados con el dinero digital, son determinantes en los planes y estrategias de toda institución financiera,

comenzando por los bancos centrales y federales. Sin ir más lejos, China ya ha incorporado criptomonedas en su banco central.

Gestión de transacciones sin efectivo: *cashless*

El dinero físico tiene los días contados. En Alemania, los pagos con tarjeta han superado a los pagos con efectivo. La tendencia parece clara y destinada a imponerse en la totalidad de los países industrializados. Entre las innovaciones propias de este ámbito se destacan tendencias como los asesores robotizados, corredores de bolsa digitales, sistemas automatizados de planes de pensiones y los *tokens* no fungibles o NFT (activos digitales encriptados).

***Wealthtech*: gestión patrimonial**

La tecnología financiera dedicada a la gestión de patrimonio, o *wealthtech*, ha introducido una notable disrupción en un mercado que por tradición se había demostrado muy estable. Plataformas que potencian la democratización de operaciones en bolsa gozan de una creciente popularidad.

246

Ciberseguridad y *RegTech*

RegTech es el término adjudicado a la aplicación de tecnología en el seguimiento y cumplimiento de normativas, regulaciones y legislación. Esta clase de fintech concede una especial relevancia a la ciberseguridad y tiende a integrar servicios y aplicaciones de computación híbrida en la nube, *cloud security*, criptografía, seguridad móvil, autenticación avanzada y biometría.

Insurtech

Hay quien las incluye entre las fintech y quien las sitúa aparte. En todo caso, *insurtech* es una *startup* dirigida al uso y aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito de los seguros. Su objetivo es desarrollar nuevos productos y servicios B2C, B2B, B2B2C o M2M relacionados

con la gestión de seguros, los procesos generales de las aseguradoras y de los intermediarios en el sector.

7. Las tendencias y tecnologías más disruptivas

Si tuviéramos que destacar las tendencias en las que la tecnología ha introducido un mayor grado de disrupción, consideradas como *game-changers* y con mayor proyección de negocio en el sector fintech, podríamos detenernos en estas cuatro:

- *Blockchain*: el desarrollo más reconocible son las criptomonedas, pero incluye una multiplicidad de aplicaciones, como por ejemplo la transferencia de propiedad intelectual o bienes digitales (*digital goods*).
- *Machine learning*: ayuda a incrementar el rigor y la rapidez en la toma de decisiones y ofrece un inmenso potencial en el análisis predictivo, con la consiguiente reducción de riesgos y fraudes.
- *Plataformas P2P*: plataformas P2P o *peer-to-peer* (de colega a colega) ponen en contacto a todo tipo de individuos y organizaciones, haciendo posible crear eventos digitales de *fundraising*, aplicaciones para distribución de *equity* en pequeños negocios, etc.
- *Métodos alternativos de estimación crediticia*: la última tecnología que identificamos como tendencia fintech consiste en recabar información personal pública sobre consumidores para establecer perfiles de riesgo crediticios.

247

Por último, cabe añadir dos conceptos de creciente relevancia dentro del vocabulario fintech: los de *Embedded Finance* y *Open Banking*. *Embedded Finance* es la posibilidad de incorporar servicios financieros en distintas comunidades para facilitar el acceso a los mismos y que de esta manera los consumidores puedan disfrutar de una experiencia completa, incluyendo una o varias transacciones financieras. *Open Banking* implica que cada usuario es dueño de sus datos y que cada institución financiera con la cual quiera relacionarse pueda utilizarlos para brindarle servicios con mayor nivel de eficiencia y eficacia, a los

fines de ampliar la oferta de valor que el usuario recibe. En el mercado local su desarrollo es prometedor, pero aún incipiente, y cuenta con un gran espacio para seguir creciendo a futuro.

Pensando ahora en las oportunidades, para *Embedded Finance* y *Open Banking* son préstamos y pagos. Pagos es hoy el vertical de mayor desarrollo. A futuro (aunque en menor medida), también se consideran como verticales interesantes las inversiones, los ahorros y los seguros.

El sector fintech seguirá creciendo en los próximos años. Conocer las nuevas tendencias y las oportunidades de la transformación digital permitirá a emprendedores, directivos e inversores ampliar su capacidad de decisión para afrontar retos y proyectos, así como seguir despejando en un sector que lejos queda de la crisis. Al menos, de momento.

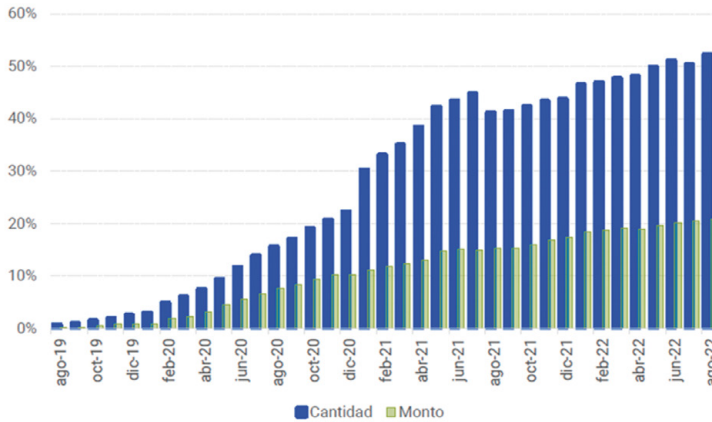
8. Analizar los índices de crecimiento de los usuarios y las posibilidades de crecimiento en potenciales usuarios en el uso y desarrollo de las fintech

248

En agosto de 2022, el Banco Central de la República Argentina publicó su nuevo informe de pagos minoristas, del que se desprenden muchos datos dentro del sistema de pagos que están estrechamente vinculados al ecosistema fintech. Si bien esto se centra únicamente en lo que respecta a los servicios de pagos y transferencias, también se puede observar cómo el resto de los verticales fintech contribuye a través de la infraestructura del sistema en esta transformación.

En lo que respecta a las transferencias inmediatas *push* (sólo transferencias entre personas humanas y jurídicas cursadas por red link, prisma y COELSA), cabe destacar que en más de la mitad de las operaciones participa una CVU. Además, se efectuaron 145,6 millones de transferencias inmediatas por \$3,5 billones, que se traducen en crecimientos interanuales del 105,6% y del 29,7%, en cantidades y en montos, respectivamente. El 52,3% del total tuvo como origen y/o destino una CVU, llegando a los 76,2 millones de operaciones.

Participación de transferencias desde y/o hacia CVU sobre el total de transferencias inmediatas



En lo que respecta a los pagos con transferencia (PCT), el QR interoperable sigue ganando participación entre los medios de pago.

- *PCT interoperables*: alcanzan los 23,1 millones de operaciones (52,2% i.a.) por un total de \$105,9 mil millones (0,6% i.a.).
 - o *Iniciados con QR*: el 17,4% se inició con QR interoperables, que representa más de cuatro millones de pagos. El 82% fue realizado por clientes que utilizaron sus cuentas a la vista y sólo en un 18% sus cuentas de pago. Por el contrario, el 49,5% de los comercios acreditaron en cuentas de pago y un 50,5% en cuentas a la vista.
 - o *Iniciados en POS con credenciales de tarjeta*: el 48% de los pagos se realizó a través de la lectura de las credenciales de la tarjeta en una terminal de punto de venta (POS), llegando a los 11,1 millones de operaciones.
 - o *Iniciados con claves aleatorias*: 2,6 millones de las transacciones utilizaron un *token* para su inicio (11,4%).

o *Iniciados con botón de pago*: el 14,9% tuvo su origen en operaciones vía web, alcanzando los 2,9 millones de pagos.

- *PCT intra PSP*: alcanzaron los 106,5 millones de pagos por \$280,6 mil millones, cifras que alcanzaron el nivel más alto de la serie, con crecimientos interanuales del 194,6% en cantidades y del 160,4% en montos. El 79,4% fue iniciado en la web y el 20,6% con la lectura de un código QR.

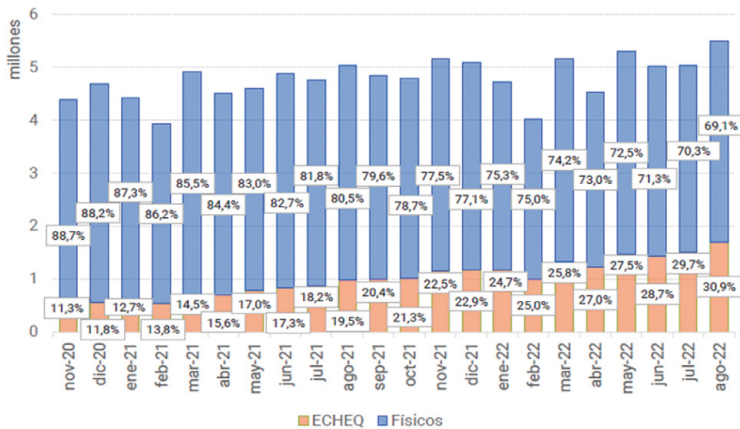
Las operaciones cursadas a través de débito inmediato (DEBIN) experimentaron una leve retracción respecto al mes precedente (variación mensual del -4,0% en cantidades) y alcanzó en el presente 20,2 millones de operaciones por \$135,6 mil millones.

En lo que respecta a los débitos directos, el indicador de efectividad del débito directo mide la relación de las operaciones presentadas a

la compensación contra las acreditadas en cuentas de las empresas. Con una efectividad del 43,4%, mantiene la recuperación de este instrumento.

250

Participación cheques físicos y electrónicos sobre total de compensados (cantidad)



Dentro de los cheques, se continúa observando un significativo avance en los medios de pagos electrónicos, ya que el 56,1% de los montos compensados correspondió a ECHEQ. De esta manera, se compensaron 5,5 millones de cheques (físicos y electrónicos) por un total de \$1,9 billones, alcanzando un nuevo máximo en la serie. La participación del ECHEQ sobre el total de compensados alcanzó el 30,9% en cantidades (1,7 millones de cheques electrónicos) y 56,1% en monto (\$1.121 mil millones). En lo que respecta a los rechazos por no tener “fondos suficientes”, se observó un leve incremento tanto en cantidades como en montos. Sin embargo, la relación con el total de compensados sigue mostrando tasas estables, del 0,6% en cantidades y 0,6% en montos.

Dentro de las tarjetas, continúa la predominancia de las operaciones con tarjeta de débito, que prácticamente duplican a las de crédito. Las transacciones con tarjeta de débito alcanzaron los 183,6 millones por \$623 mil millones, representando crecimientos del 21,7% i.a. en cantidades y del 12,3% i.a. en montos. En las operaciones con crédito, se observan variaciones interanuales positivas del 2,3% en cantidades y del 8,6% en montos, realizándose 92,6 millones de pagos por \$633, 9 mil millones.

251

La factura electrónica MiPyME (FCEM) sigue ganando terreno: en agosto el 88,5% de las operaciones se efectuaron en pesos, ingresando al sistema de circulación abierta (SCA) 100.700 facturas por \$174, 9 mil millones.

9. Cuantificar el nivel de uso y aplicación de los servicios ofrecidos por las fintech

Durante 2020, la Universidad Nacional de Cuyo realizó una encuesta dentro del universo fintech para recopilar datos acerca de la utilización de sus servicios. La misma se diseñó considerando preguntas cualitativas y cuantitativas, la mayoría de ellas con múltiple opción, con el fin de entender el conocimiento e implementación del ecosistema fintech en el ámbito financiero a nivel nacional, el rango etario y las áreas económicas que mayormente manejan dichos servicios, cuáles son las más utilizadas, la experiencia y opinión personal de cada

usuario, la preferencia de los consumidores a la hora de realizar pagos y las motivaciones al momento de elegir este tipo de herramientas.

En lo que respecta particularmente a comerciantes y profesionales independientes, se analizó su utilización como medios de cobro, si les resulta conveniente en lugar de otros sistemas bancarios y las motivaciones, experiencias y dificultades a la hora de elegirlos.

Dentro de los 350 encuestados, la mayor parte fueron aquellos comprendidos en el grupo de 18 a 30 años, representando el 35% del total; el siguiente 25% representó al grupo etario que comprende desde los 31 a 45 años, para luego dar lugar a los incluidos entre los 46 a 60 (22%), menos de 18 años (11%) y el último 7% correspondiente a los mayores de 60 años.

252

Frente a la pregunta de si el encuestado sabía qué son las fintech, sólo el 20% respondió afirmativamente y el 11% respondió “tal vez”, mientras que el 69% restante contestó de manera negativa. No obstante, luego de proporcionarles la definición, junto con ejemplificaciones de empresas que operan actualmente en Argentina, el 93% de aquellas personas que contestaron “no” o “tal vez” sí conocer las fintech, lo que refleja que, si bien identifican a estas compañías, no las reconocen bajo este término.

En lo que respecta a las personas que respondieron que no reconocían dicho término, ni siquiera luego de su definición, el 39% correspondía a los comprendidos entre los 46 y 60 años de edad, el 22% a aquellos entre 31 y 45, seguidos en iguales proporciones (17%) por aquellos entre 18 y 30 años y más de 60 años, y por último los menores de 18 años (6%). A pesar de desconocer a las financieras tecnológicas, la mayoría expresó que posiblemente utilizarían este tipo de servicios.

En base a los resultados obtenidos por la encuesta de la Universidad de Cuyo se puede afirmar que quienes mejor están al tanto de estas herramientas son las personas entre los 18 y 30 años y, como era de esperar, los menos informados son los mayores de 60 años. A pesar de quedar en último lugar, el porcentaje de adultos mayores que conoce las fintech es alto, siendo el 86% de los mismos.

De aquellos que aseveran conocerlas, el 80% las utiliza, mayormente personas de 31 a 45 años, luego aquellas de 18 a 30, 46 a 60, menores de 18 y mayores de 60. Podemos asociar estos resultados con la independencia económica y financiera que lleva aparejado cada rango etario, en conjunto con la facilidad en el manejo de nuevas tecnologías de las personas más jóvenes y su adaptabilidad a los cambios.

Dentro de los servicios utilizados por los encuestados, se puede observar notablemente que el más empleado es el de pagos, con aplicaciones tales como Mercado Pago, Ualá, Ripio, Epagos, entre otras tantas más. Se infiere que esta situación se da debido a que las fintech de pagos y remesas son las segundas con mayor cantidad de empresas operando en Argentina, precedidas por aquellas que ofrecen créditos. Asimismo, los encuestados alegaron que principalmente utilizan esta herramienta por su facilidad de uso, la publicidad, para no manejar efectivo por seguridad y por los descuentos que la misma ofrece.

En algunos casos, como por ejemplo compras *online* o debido a la pandemia de 2020 (la encuesta se realizó en dicho año), fue la única opción viable que tuvieron. Sorprende que, a pesar de ser el servicio más utilizado, solo el 29% de los usuarios encuestados afirmó utilizar las herramientas de rendimiento del dinero depositado que dichas aplicaciones ofrecen, lo que nos lleva a afirmar que no utilizan el potencial total de las mismas.

253

Ninguno de los demás servicios es tan utilizado como el de pagos pero, a los fines de establecer un orden de importancia, le siguieron los *neobanks*, luego aquellos en los cuales se pueden realizar inversiones y, por último, los que ofrecen créditos, teniendo muy poca relevancia el resto.

Sin embargo, la Universidad de Cuyo destaca que algunos de los defectos que encontraron los usuarios en la utilización de estas aplicaciones fueron las altas tasas de comisiones y la desconfianza, como así también situaciones por problemas con internet e inconvenientes a la hora de hablar con personal de las empresas frente a consultas y/o dudas.

Considerando las ventajas y desventajas que los usuarios encuestados encuentran en las fintech se les consultó cómo calificarían su experiencia en su utilización. El 57% respondió “Muy buena”, un 37,7% “Buena”, el 4,5% “Regular”, y sólo el 0,8% “Mala”. Además, el 71% expresó que seguramente recomendaría su uso a un familiar o amigo, mientras que el 29% restante respondió que probablemente lo haría.

Continuando con el análisis de la relación entre las fintech y el sistema bancario tradicional, es importante destacar que el 79% de las personas consultadas que usan los servicios tiene una cuenta bancaria junto con tarjeta de débito y/o crédito, mientras que el 53% reconoce que tiene asociada su cuenta a la fintech utilizada. Para los casos restantes que no la tienen vinculada, pueden ingresar dinero en efectivo a través de Pago Fácil, Rapipago o Cobro Express, y también mediante transferencias bancarias, depósitos en cajeros automáticos, o incluso sólo utilizar los ingresos que poseen por sus cobros.

254 Al encuestar a las personas que manifestaron nunca haber utilizado una fintech (20% de los encuestados), la mayoría destacó que estaría dispuesta a utilizar alguno de los servicios prestados por las mismas. Nuevamente la aplicación más pretendida fue la de pagos, seguida por la de créditos, de inversiones y finalmente de monedas. No obstante, el 22,6% aseguró no estar interesado en emplearlas.

En lo que respecta a los encuestados que manifestaron que no utilizan y/o no utilizarían las financieras tecnológicas, estos expresaron que se debe a que desconocen cómo funciona la aplicación, ya sea porque no están muy interesados o porque no tienen tiempo. En segundo lugar, el 24% de ellos contestó que no tiene ningún motivo para no utilizar la aplicación y que sí piensa usarlas en algún momento.

Finalmente, es interesante destacar que, debido a la cuarentena obligatoria a causa del Covid-19, el 73% de los encuestados afirma que el uso de este tipo de servicios se ha visto incrementado, el 10% niega que esto haya sucedido, mientras que el 17% restante no tiene una opinión definida al respecto.

9.1. El foco en las pymes

Tomando un estudio publicado por Mercado Pago al momento de la elaboración de este trabajo, se observa que la utilización por parte de las pymes de Mercado Pago como medio de cobro mostró un crecimiento acumulado del 528% entre 2018 y 2022. En este sentido, se alcanzó una utilización en más de 100.000 pymes de Mercado Pago durante el corriente año. Entre ellas se toman los siguientes medios: terminales de tarjetas, códigos QR, cobros *online* y ventas en Mercado Libre.

Este fenómeno no se da exclusivamente en una región determinada, sino que es completamente federal. En el 2022, la utilización de Mercado Pago por parte de las pymes creció 61% en CABA y PBA, 153% en el NEA y NOA, 116% en Centro y Cuyo, a la vez que creció 145% en la Patagonia. Es decir que la utilización de los puntos de venta de las pymes a través de Mercado Pago creció más en el interior del país que en la zona metropolitana, contribuyendo a la federalización de la inclusión financiera.

El crecimiento de la utilización también alcanza a todos los rubros de la industria pyme. El segmento alimenticio logró un crecimiento de 88% en 2022, mientras que los otros bienes de consumo observaron un avance del 74% en el mismo período. Por otra parte, las pymes con servicios de ocio aumentaron un 146% en el año, a la vez que los otros servicios crecieron un 52% anual.

255

Además, aquellas organizaciones que declararon a Mercado Pago como cuenta principal fueron el 55% de las encuestadas, mientras que el 42% declaró que la cuenta principal es una bancaria. Por otro lado, un 3% utiliza otras billeteras virtuales, por lo que el 58% de las pymes encuestadas utiliza una cuenta alternativa a la banca tradicional como cuenta principal para sus operaciones.

Además, entre aquellos que deciden utilizar Mercado Pago como principal cuenta (25%), se concluye que se debe simplemente a que es más sencilla de usar que aquellos que dependen de la banca financiera tradicional. Además, un 20% argumenta que posee todas las soluciones en un solo lugar, mientras que el 18% argumenta que sus clientes también utilizan Mercado Pago.

La facilidad de utilización, junto con el argumento de que tiene todas las soluciones y se encuentran en un solo lugar, se sustenta en que el 61% paga impuestos y un 52% paga a sus proveedores a través de Mercado Pago, mientras que un 39% paga con tarjeta prepaga. Además, un 42% de las pymes obtiene rendimientos de sus ingresos a través de esta billetera virtual, mientras que el 35% de las pymes accede a financiamiento a través de MP.

9.2. Informe COELSA

Según un informe publicado por COELSA, actualmente hay 29,4 millones de CVU en Argentina, con un crecimiento de casi cinco millones de CVU respecto a los que existían en 2021, lo que representa un 19% de crecimiento anual. Además, el total de personas con al menos una cuenta con CVU fue de 19,2 millones a lo largo de 2022, frente a las 36,3 millones de cuentas que poseen CBU. Esto arroja un promedio de tres CBU por persona, frente a un promedio de 1,5 CVU por persona.

256

Además, las transferencias realizadas a través de CVU alcanzaron a 67 millones en junio de 2022. En términos monetarios, las transferencias desde o hacia un CVU alcanzaron los \$305 mil millones.

Continuando con el foco pyme, los ECHEQ siguen ganando lugar en el mercado, alcanzando casi 1,5 millones. De esta manera, acaparon en junio de 2022 un 29% de las operaciones realizadas con cheques.

9.3. Empleo en la industria fintech

La Cámara Argentina Fintech publicó durante este año un inédito informe acerca del empleo en la industria. El mismo arrojó que se emplea, dentro de los nueve verticales del sector, un total de 23.548 personas a septiembre de 2022, mientras que la proyección hacia fin de año alcanza un total de 27.000 empleos, con un crecimiento proyectado en torno al 15%. En las 330 empresas del ecosistema fintech argentino, uno de cada dos colaboradores desarrolla su talento en áreas de tecnología y desarrollo de negocios.

Además, es un sector que continúa mejorando los indicadores de género. A lo largo de 2022, la participación de las mujeres mejoró

cinco puntos porcentuales respecto a 2021, arrojando un balance en el empleo de 58% en hombres y 42% en mujeres.

Entre los principales verticales se destaca que el 37% del empleo se da en el segmento IT, 13% en atención al cliente o *customer success*, 12% en comercialización y desarrollo de negocios, 8% en administración y finanzas y 7% en producto.

La mayor parte del empleo generado durante este año se genera dentro del sector IT (44%), 14% en comercialización y desarrollo de negocios, a la vez que un 13% de las posiciones se genera en administración y finanzas, al igual que en producto digital.

La distribución geográfica del empleo fintech demuestra la federalidad del talento argentino. En este sentido, es importante destacar que para finales de 2022 las contrataciones en el sector crecerán o se mantendrán iguales en 18 de las 24 provincias.

Conclusiones

257

Las fintech han tenido y tienen un rol fundamental en el proceso de inclusión financiera en el país. Desde sus inicios, junto con la significativa aceleración en la dinámica y su creciente peso en la estructura económica y social, han contribuido en gran cuantía a mejorar los indicadores de inclusión financiera a lo largo y ancho del territorio nacional.

La irrupción de la pandemia en 2020, con sus consecuencias en materia de movilidad, distanciamiento social y restricciones económicas, ha contribuido a acelerar el proceso de inclusión financiera. En este sentido, los actores fintech han actuado eficientemente como complemento del sistema financiero tradicional al llegar a poblaciones y lugares donde la banca tradicional no llegaba. Esto ha sido de gran ayuda a la hora de la asistencia del Estado vía transferencias.

Como quedó demostrado durante la pandemia, las fintech en la actualidad muestran una tendencia a complementarse con los bancos tradicionales más que a generar competencia con ellos. El perfil de los servicios ofrecidos por las fintech, así como también el *target* de

clientes, son los principales factores que ayudan a la convivencia con el sistema financiero tradicional. Sin embargo, en algunos casos y productos particulares pueden darse situaciones de competencia, donde las fintech cuentan con ventajas comparativas a la hora de ofrecer servicios respecto a los bancos.

En materia regulatoria, el Gobierno Nacional ha optado por una especie de *wait and see* ante experiencias internacionales fallidas, intentando solucionar las fallas de mercado que aparecieron. De esta manera, se buscó desde el área gubernamental no interferir en el proceso de crecimiento del sector, como ha sucedido en otros lugares del mundo, y tomar acciones solamente cuando fue estrictamente necesario.

Las nuevas tendencias en la industria fintech tienden a proveer soluciones tecnológicas a distintos problemas del entramado económico internacional. Entre este tipo de soluciones se encuentran algunas como pagos internacionales, gestión patrimonial, *insurtech* (con gran potencial hacia adelante), ciberseguridad y *RegTech*, transacciones *cashless* (sin efectivo), *Embedded Finance* y *Open Banking*.

258

En cuanto al nivel de uso y aplicación de los servicios fintech, según la información disponible (2020) acerca de si las personas saben qué son las fintech, sólo el 20% de los encuestados por la Universidad Nacional de Cuyo respondió afirmativamente, el 11% respondió “tal vez” y el 69% restante contestó de manera negativa. Al cuestionar a las personas que manifestaron nunca haber utilizado una fintech (20% de los encuestados), la mayoría destacó que estaría dispuesta a utilizar alguno de los servicios prestados por las mismas. Estos datos presentados por la encuesta destacan que a pesar del buen y gran impacto que han tenido las fintech en el país aún queda un largo camino por recorrer y terreno por explorar.

Bibliografía

Accenture (2018). *Informe Ecosistema Fintech Argentino*.

Cámara Argentina Fintech (2019). *Tendencias en Embedded Finance y Open Banking*.

Cámara Argentina Fintech (2022). *Evolución del Empleo Fintech*.

Banco Central de la República Argentina (2021). *Informe Semestral de Pagos Minoristas*.

Banco Central de la República Argentina (2022). *Informe Mensual de Pagos Minoristas*.

Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *Estudio Fintech 2020, Ecosistema Argentino*.

Banco Interamericano de Desarrollo et al. (2022). *Fintech en América Latina y el Caribe*.

World Bank (2020). *The Global Covid-19 Fintech Market Rapid Assessment Study*.

Se terminó de editar en
Buenos Aires, Argentina,
en junio de 2023



OEI

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN IBEROAMÉRICA

Una herramienta para la economía del conocimiento

Presentación
Mariano Jabonero

Introducción
Luis Scasso

El panorama de la transformación digital en Iberoamérica
Rodolfo Barrere, Laura Trama,
Agustina Cattáneo y Juan Pablo Sokil

**Economía digital en México y Argentina:
estimación de indicadores para
el sector información digital**
Andrés Rabosto

**Patrones y nuevas tendencias en el mercado laboral
del software y los servicios informáticos en Argentina**
Jeremías Lachman, Andrés López y Sebastián Gómez Roca

**Capacidades administrativas, uso de TIC
e innovación de firmas argentinas**
Facundo Albornoz y Victoria Anauati

Transformación digital de las industrias culturales
Paula Morel

Ecosistemas fintech. Crecimiento y desafíos
Gustavo Marangoni

ISBN 978-987-3753-90-9



9 789873 753909