



MBA'APO, JEPOROMBA'APO  
HA TETÁYGA JEIKOPORÁ  
Motenondcha  
Ministerio de  
TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD  
SOCIAL



TETÁ REKUÁI  
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay  
de la gente

# Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

## Demanda ocupacional y Competencias Laborales

### Observatorio Ocupacional

**SINAFOCAL**



---

## FICHA TÉCNICA

---

### Elaboración

Natalia Torres  
Mario Patiño  
Christian Silva

### Revisión de clasificaciones y nomenclaturas

Margarita Fernández

### Apoyo técnico

Viviana Báez  
Reinaldo Aguilera  
Gisselle Martínez  
Brahya Chaparro

### Diseño de portada y contraportada

Gisselle Martínez

Diciembre de 2020  
Asunción – Paraguay

SINAFOCAL  
[www.sinafocal.gov.py](http://www.sinafocal.gov.py)




**Título:** *Tecnologías de la Información y la Comunicación. Demanda Ocupacional y Competencias Laborales*

**Serie:** Estudios Prospectivos

### Observatorio Ocupacional

Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral

 (+595 21) 495-487 al 8. Interno: 118

 [observatorio@sinafocal.gov.py](mailto:observatorio@sinafocal.gov.py)

 [observatorio.sinafocal.gov.py](http://observatorio.sinafocal.gov.py)

 [Iturbe 175 esquina Eligio Ayala](#)

*Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen exclusivamente a sus autores, y no necesariamente reflejan el punto de vista del SINAFOCAL, de su directiva ni de las entidades de las que forma parte o representa.*

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre varones y mujeres es una de las preocupaciones del Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre el cómo hacerlo en nuestro idioma.

En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español «o/a» para marcar la existencia de ambos géneros, se ha optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

*El software se comerá al mundo*

Marc Andreessen

## Siglas

---

<b>BCP</b>	Banco Central del Paraguay
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>DGEEC</b>	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
<b>EPHC</b>	Encuesta Permanente de Hogares Continua
<b>FOB</b>	Libre a bordo ( <i>Free on Board</i> en inglés)
<b>IA</b>	Inteligencia Artificial
<b>IoT</b>	Internet de las Cosas ( <i>Internet of Things</i> en inglés)
<b>MITIC</b>	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>MIPYMES</b>	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>SENATICS</b>	Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>SINAFOCAL</b>	Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral
<b>TI</b>	Tecnologías de la Información
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación

# Contenido

---

<b>Siglas</b> .....	4
<b>Índice de gráficos</b> .....	6
<b>Índice de tablas</b> .....	6
<b>Índice de fichas ocupacionales</b> .....	7
<b>Presentación</b> .....	8
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Contexto</b> .....	11
Principales indicadores macroeconómicos del Paraguay .....	11
Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Paraguay .....	14
<b>Resultados de la encuesta en línea</b> .....	18
Empresas participantes .....	18
Proceso de contratación .....	20
Ocupaciones demandadas .....	20
Dificultades para la contratación .....	21
Características ocupacionales .....	22
Innovaciones en el mercado nacional .....	25
Evaluación y certificación de competencias laborales .....	27
Asistencia a empresas .....	27
Alianzas .....	28
<b>Sistematización de entrevistas</b> .....	29
Los proyectos TIC en medio de la pandemia .....	29
Tecnologías de potencial impacto en el mercado .....	30
Ocupaciones más demandadas .....	31
Capacitaciones específicas .....	33
<i>Competencias técnicas</i> .....	33
<i>Competencias de gestión</i> .....	34
<i>Competencias en idiomas extranjeros</i> .....	34
<i>Habilidades blandas</i> .....	35
<i>Modalidades alternativas de formación</i> .....	35
...y los <i>docentes</i> .....	37
Desarrollo en las fronteras .....	38
Oportunidades y alianzas .....	39
<b>Conclusiones</b> .....	41
<b>Bibliografía</b> .....	43
<b>Anexo I. Cuestionario</b> .....	44
<b>Anexo II. Perfiles técnicos</b> .....	51
<b>Anexo III. Glosario</b> .....	53

---

## Índice de gráficos

---

<b>Gráfico 1.</b> Estructura del PIB. Año 2018 .....	11
<b>Gráfico 2.</b> Evolución de las exportaciones de los productos manufacturados relacionados con las TIC en miles de dólares FOB. Periodo 2014-2018.....	12
<b>Gráfico 3.</b> Exportaciones de productos TIC cómo % del total de exportaciones de productos en el Paraguay. Periodo 2013-2017.....	12
<b>Gráfico 4.</b> Importaciones de máquinas de escritorio en miles de dólares FOB. Periodo 2014-2018.....	13
<b>Gráfico 5.</b> Importación de servicios TIC cómo % del total de importaciones de servicios en el Paraguay. Periodo 2015-2019.....	13
<b>Gráfico 6.</b> Utilización de internet según Edad. Año 2019.....	14
<b>Gráfico 7.</b> Lugar de acceso a internet. Año 2019.....	14
<b>Gráfico 8.</b> Conexión de Internet en las viviendas. 2017-2018.....	15
<b>Gráfico 9.</b> Empresas participantes por Departamento.....	18
<b>Gráfico 10.</b> Tamaño de empresas participantes.....	18
<b>Gráfico 11.</b> Empresas participantes según Rubro de la Actividad Económica que le genera mayores ganancias .....	19
<b>Gráfico 12.</b> Intención de contratar personal según Tamaño de las Empresas participantes. ....	20
<b>Gráfico 13.</b> Empresas participantes que consideran que se están introduciendo innovaciones en el mercado nacional.....	26
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de empresas con Ocupaciones susceptibles de Evaluación y certificación de competencias laborales .....	27
<b>Gráfico 15.</b> Tendencias en Formación en línea. Años 2017 al 2020.....	36

## Índice de tablas

---

<b>Tabla 1.</b> Utilización de aparatos electrónicos en el hogar. 2017-2018.....	15
<b>Tabla 2.</b> Acceso a TIC en América Latina y el Caribe.....	16
<b>Tabla 3.</b> Empresas participantes según Actividad Económica.....	19
<b>Tabla 4.</b> Lista de Ocupaciones más buscadas en los Procesos de contratación .....	20
<b>Tabla 5.</b> Ocupaciones con más dificultades para la contratación.....	21
<b>Tabla 6.</b> Principales dificultades para la contratación de Ocupaciones convocadas.....	21
<b>Tabla 7.</b> Innovaciones en el mercado nacional.....	26
<b>Tabla 8.</b> Ocupaciones susceptibles de Evaluación y certificación de competencias laborales .....	27
<b>Tabla 9.</b> Áreas para asistencia a Empresas .....	27
<b>Tabla 10.</b> Medios escogidos por las Empresas para recibir Asistencia.....	28
<b>Tabla 11.</b> Temáticas de las Alianzas con Empresas .....	28
<b>Tabla 12.</b> Técnico de instalaciones domiciliarias .....	51
<b>Tabla 13.</b> Supervisor de cuadrillas de instalaciones domiciliarias .....	51

---

## Índice de fichas ocupacionales

---

<b>Ficha Ocupacional 1.</b> Desarrollador o Programador web .....	22
<b>Ficha Ocupacional 2.</b> Desarrollador o Programador de sistemas .....	22
<b>Ficha Ocupacional 3.</b> Vendedor.....	23
<b>Ficha Ocupacional 4.</b> Implementador .....	23
<b>Ficha Ocupacional 5.</b> Técnico en reparación de equipos informáticos.....	24
<b>Ficha Ocupacional 6.</b> Ingeniero en sistemas informáticos .....	24
<b>Ficha Ocupacional 7.</b> Técnico en redes .....	25

## Presentación

---

El año 2020 ha sido uno de los más difíciles de los últimos tiempos. El advenimiento de la pandemia del coronavirus nos ha obligado a replantearnos un sinnúmero de situaciones de la vida cotidiana y profesional.

Aún más, el 2020 ha presentado desafíos institucionales sin precedentes para el Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral, que adaptó sus acciones echando mano a todo el potencial de su talento humano, así como de un aliado clave: las Tecnologías de la Información y la Comunicación, comúnmente conocidas como TIC.

De esta forma, el SINAFOCAL ha tenido que iniciar un proceso de aprendizaje continuo para promover la formación en línea como estrategia para desarrollar el capital humano nacional, y así brindar a la población la oportunidad de acrecentar sus competencias laborales a través de internet e incluso la televisión.

Igualmente, ha debido apropiarse de las TIC para realizar las tareas de supervisión de las capacitaciones y como medio para vincularse con las unidades económicas, los gremios empresariales y de los trabajadores. Es así como nace este estudio.

Ya en el año 2019 el Observatorio había publicado una primera edición de un trabajo centrado en el sector de las TIC, pero la pandemia ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con una actualización de este sector tan dinámico, de conocer cómo la explosión de las ventas en línea, el comercio electrónico, las *fintech*, el uso masivo de datos, entre muchos otros factores, tornan cada vez más difusos los límites entre las actividades económicas en las que irrumpen las TIC, hasta el punto que se han creado actividades económicas que deben su mera existencia a las posibilidades que hoy ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación.

Por lo que prestar la debida atención a las TIC es de doble importancia para el SINAFOCAL. Por un lado, se debe potenciar el talento humano para aumentar la productividad de la industria, y por otro, la formación y capacitación en competencias digitales, básicas y avanzadas, se han convertido en un componente transversal a todas las actividades económicas, por lo que aprehenderlas aumenta la posibilidad de emplearse, considerablemente.

Con mayor razón este estudio llega en un momento oportuno, considerando que las tendencias fueron aceleradas por la pandemia y por ende han venido para quedarse, cambiando con ellas nuestra forma de trabajar y convivir, aumentando así la relevancia de las TIC en nuestras vidas.

Como último punto, esperamos que este informe sirva como punta de lanza para profundizar sus resultados, en un amplio diálogo entre los distintos agentes económicos, políticos y sociales, siempre con la mirada puesta en ofrecer mayores y mejores oportunidades a la población, a través del desarrollo de la industria nacional y de todos sus trabajadores.



**Econ. Alfredo Javier Mongelós**

Secretario Técnico  
SINAFOCAL



## Introducción

---

A medida que las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permean cada vez más en los más diversos ámbitos de la economía, desde el uso de drones en el sector primario, pasando por la sistematización de procesos en la industria y la evolución del comercio electrónico, la formación profesional y el teletrabajo en el sector de servicios, surgiendo con ellas ventanas de oportunidad para que los grupos marginados del mercado laboral se inserten en estos modernos procesos productivos. Estas ventanas son particularmente atractivas para los jóvenes de estos grupos marginados puesto que el área de TIC posee una jerarquía laboral propia en las organizaciones, lo que les permite una mayor oportunidad de ascenso profesional (Mariscal, 2008).

En cuestión de empleo, las TIC ofrecen oportunidades para aumentar la productividad y competitividad tanto de la fuerza de trabajo como de las unidades productivas. Es así como López (2002; en Mariscal, 2008) identifica en estudios empíricos que la capacitación en TIC tiene un efecto positivo sobre el empleo y, con ello, sobre el crecimiento económico de los países. Se podría asumir que existe una correlación positiva entre ambas variables.

Las TIC forman parte del desempeño laboral, de las rutinas y modalidades de gestión cotidiana en los más diversos sectores productivos y en sus diversos componentes como la producción, la administración o la comercialización. Estamos frente a un proceso que es transversal entre diversos tipos de empresas y al interior de sus áreas.

Como menciona Lasida (2011), es fundamental incorporar la tecnología a los procesos de formación y servicios de intermediación laboral<sup>1</sup> por razones que tienen que ver tanto con los jóvenes, como con el mundo del trabajo. El manejo de las tecnologías de información y comunicación, como tal, forma parte de las competencias básicas requeridas para la ciudadanía, la inserción laboral y para la continuación de la educación formal.

El desarrollo, extensión e intensificación del uso de las TIC han generado cambios estructurales capaces de sostener un proceso de crecimiento económico y generador de empleo a largo plazo.

Una nueva economía va surgiendo, y está impulsada por las importantes innovaciones tecnológicas que aparecen a partir de las necesidades de las empresas en paliar una demanda cada vez más exigente. El eje principal de esta economía digital tiene su base en las industrias TIC, entendiendo por tales al conjunto de unidades económicas que proporcionan bienes y servicios que permiten el funcionamiento de los negocios basados en la informática, internet y el comercio electrónico.

Esta nueva economía sustentada en el aprovechamiento de la tecnología requiere personas más preparadas en el mercado laboral. Y es justamente sobre este tipo de competencias laborales, hoy día conocidas como *competencias digitales*, sobre las cuales se focaliza este estudio.

En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivos (1) Identificar diferentes aspectos en los procesos de contratación del personal; (2) reconocer las necesidades de formación y capacitación requeridas por las empresas en sus incorporaciones; (3) indagar sobre las tecnologías que van surgiendo en el sector; y (4) reconocer las ocupaciones susceptibles de evaluación y certificación de competencias laborales.

Los resultados presentados corresponden a las respuestas de una muestra por conveniencia de 55 empresas pertenecientes al sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, realizada a través de un formulario en línea; además entrevistas a referentes gremiales, empresariales y

---

<sup>1</sup> Un ejemplo de la utilización de la tecnología en los procesos de selección de personal puede verse en el seminario web «[La inteligencia artificial en procesos de selección: cómo ser más list@s que las máquinas](#)», organizado por la Universidad Oberta de Catalunya.

---

académicos del sector. Los procedimientos de diseño y validación de los instrumentos se realizaron en el mes de julio. El periodo de recolección se fijó durante los meses de agosto y setiembre. Todo ello en el año 2020.

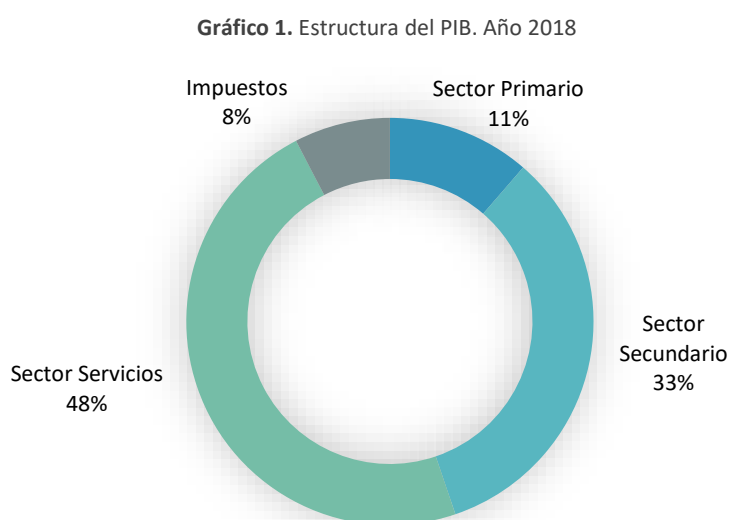
Este trabajo se convierte en el primero de su serie, puesto que se centra en las experiencias de los procesos de contratación a la vez que combina cuestionamientos de las encuestas de necesidades de capacitación laboral y de los estudios de carácter prospectivo, realizados por el Observatorio Ocupacional, dependiente del Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL), en su afán de brindar información sobre las tendencias ocupacionales del mercado de trabajo, cumpliendo así su mandato legal de elaborar y proveer información sobre los movimientos de mercado.

Deseamos concluir esta breve introducción expresando un especial agradecimiento a todas las empresas que se han tomado el tiempo para responder a las preguntas planteadas, así como a todos los referentes quienes gentilmente han transmitido sus conocimientos y experiencias a través de las entrevistas; y también a todos aquellos profesionales quienes han colaborado en la etapa de diseño y validación del instrumento de recolección de datos, además de la revisión de la terminología técnica utilizada en este informe. Por último, a todos los directivos y compañeros del SINAFOCAL por su constante apoyo en las tareas emprendidas por el Observatorio.

## Contexto

### Principales indicadores macroeconómicos del Paraguay

Según el Banco Central del Paraguay (BCP), los principales indicadores macroeconómicos del país en el año 2018 mostraron que la producción de servicios representó el 48 % del Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes, ubicándose como el componente de mayor participación dentro de la producción total. En segundo lugar, se encuentran todas las actividades que hacen a la producción de bienes (sector secundario), como, por ejemplo, las actividades industriales o manufactureras, la construcción y el aporte de las binacionales, que representan el 33 % de la producción total. Por último, el sector primario participa con un 11 % y la contribución de los impuestos es del 8 %; datos que pueden verse en el Gráfico 1.



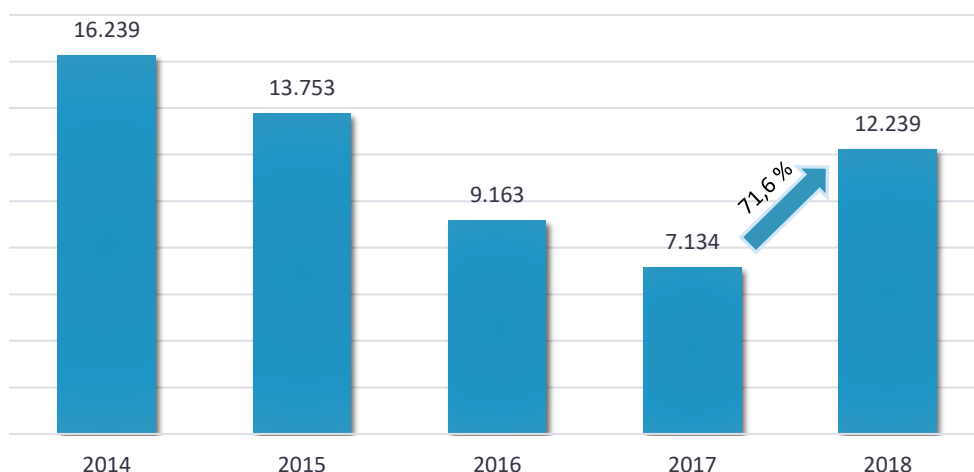
Fuente: Elaboración propia con datos del anexo estadístico del BCP.

Dos de los sectores mencionados podrían considerarse como que actúan directamente en la producción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Por un lado, en el sector de Servicios se incluyen los «Servicios a las empresas y hogares» y las «Telecomunicaciones»; y por el otro, el rubro industrial o manufacturero que se incluye dentro del sector secundario.

Haciendo énfasis en las exportaciones de productos relacionados a las Tecnologías de la Información y Comunicación, como lo son las máquinas automáticas para el procesamiento de datos, piezas y accesorios para máquinas de escribir, calcular y otras máquinas de oficina; en los primeros años del periodo considerado (2014-2018) se observa una disminución en las exportaciones de máquinas automáticas para el procesamiento de datos, así como en las piezas y accesorios para máquinas de escribir, calcular y otras máquinas de oficinas.

A partir del 2018 se observa un crecimiento considerable respecto al año anterior, en términos relativos podemos hablar de un crecimiento del 71,6 % en el 2018 con respecto al 2017. El Gráfico 2 nos muestra estas variaciones.

**Gráfico 2.** Evolución de las exportaciones de los productos manufacturados relacionados con las TIC en miles de dólares FOB. Periodo 2014-2018

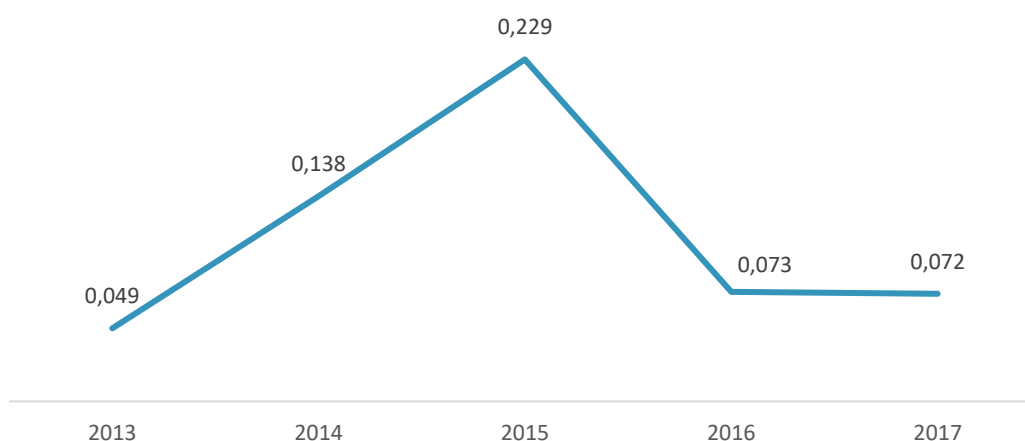


**Fuente:** Elaboración propia con datos del anexo estadístico del BCP.

**Observación:** (\*) Los productos que se tuvieron en cuenta fueron las máquinas automáticas para el procesamiento de datos, piezas y accesorios para máquinas de escribir, calcular y otras máquinas de oficina.

Por otro lado, datos del Banco Mundial indican que las «exportaciones de servicios de TIC» han permanecido prácticamente constantes en proporción a las exportaciones de productos; mientras que las exportaciones de «Comunicaciones, computadoras, etc.» han sufrido una mayor y positiva variación en el mismo periodo (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Exportaciones de productos TIC como % del total de exportaciones de productos en el Paraguay. Periodo 2013-2017



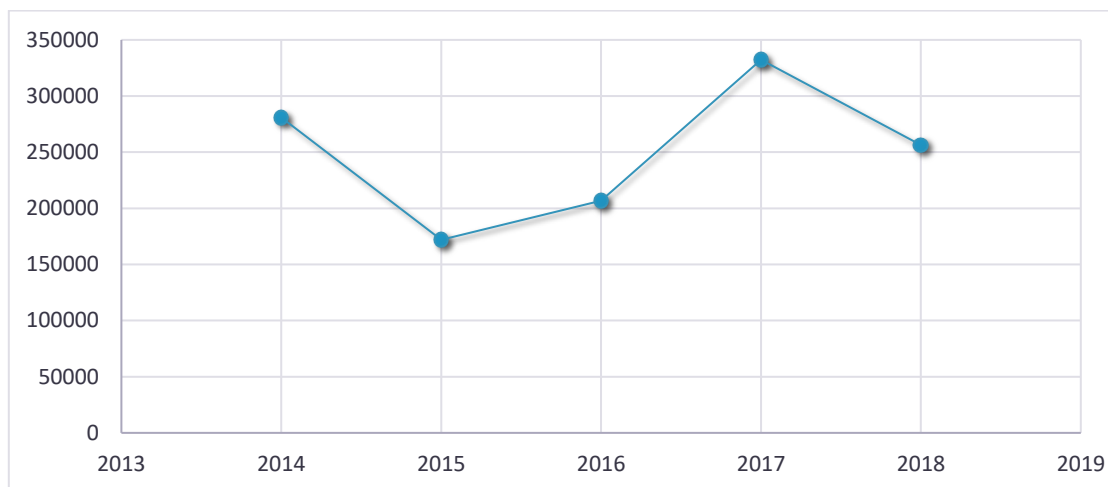
**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

En un contexto más acotado, la «Encuesta de Empresas del Sector de Tecnologías de la Información y Comunicación», elaborada por la Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (SENATICS, 2016), reportó que las empresas productoras de softwares que exportan a la región tienen mayor volumen de venta en los países de Argentina (10,5 %), Brasil y Chile (5,3 % cada uno), en tanto que a los demás países de la región latinoamericana corresponde un 26,3 %.

En cuanto a las importaciones de máquinas de escritorios en el periodo 2014-2018, se aprecian variaciones considerables, pasando de 280,8 millones de dólares FOB en el año 2014 a 256,3 millones

de dólares FOB en el año 2018, esto en términos relativos representa una disminución del 8,8 %, tal como puede observarse en el Gráfico 4.

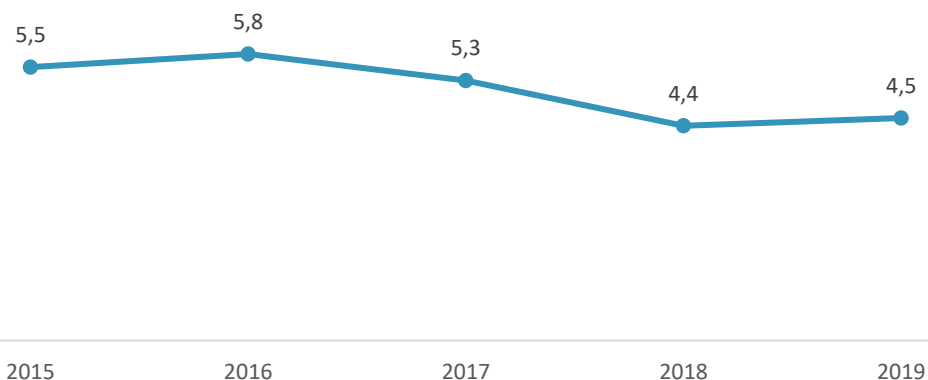
**Gráfico 4.** Importaciones de máquinas de escritorio en miles de dólares FOB. Periodo 2014-2018



Fuente: Elaboración propia con datos del anexo estadístico del BCP.

Así como en las exportaciones, en un contexto más general podemos apreciar en el Gráfico 5 que las importaciones en los servicios de comunicaciones, computadoras y todo lo relacionado a tecnología de la información y comunicación ha sufrido una leve disminución en el periodo 2015-2019 en comparación con el total de importaciones de servicios del país, según datos del Banco Mundial.

**Gráfico 5.** Importación de servicios TIC como % del total de importaciones de servicios en el Paraguay. Periodo 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

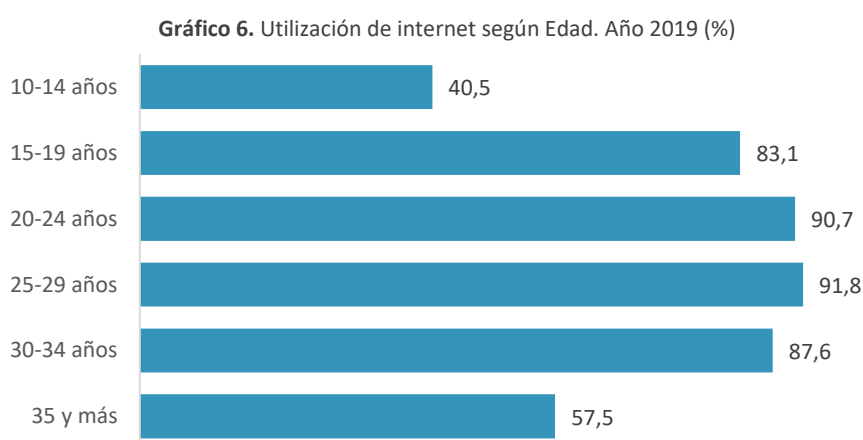
Por otra parte, a nivel mundial los servicios de las TIC han presentado un crecimiento significativo en este año afectado por la pandemia, situación que ha reportado más beneficios para la mayoría de las empresas productoras de TIC. Un ejemplo: Microsoft ha tenido un crecimiento en sus volúmenes de ventas y esto se traduce en el incremento de sus beneficios netos, es así como, entre los meses de julio a setiembre del 2020, ha obtenido beneficios por valor 13.893 millones de dólares, representando un 30 % más de lo percibido en el mismo periodo del ejercicio anterior (Expansión. Economía digital, 2020).

Otras grandes compañías como Apple han presentado récords de facturaciones en el mismo trimestre considerado, facturando un total 64.700 millones de dólares, aunque, en cuanto a beneficios netos, los mismos alcanzan un total de 12.700 millones de dólares, lo que representa una disminución 1.000 millones de dólares con respecto al mismo periodo del ejercicio anterior.

## Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Paraguay

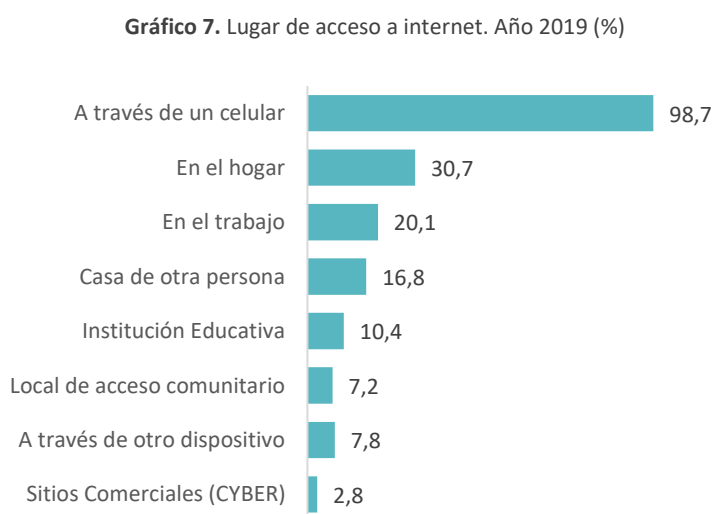
Según los datos de la Encuesta Permanente de Hogares Continua del año 2019, en Paraguay el 68,5 % de la población de 10 y más años utilizó internet en los últimos 3 meses, es decir, cerca de 3,89 millones de personas (DGEEC, 2019).

En cuanto a la edad de las personas que utilizaron internet en los últimos tres meses, el Gráfico 6 refleja que la población de entre 20 y 29 años fue la que más utilizó la red de redes. Así, casi 9 de cada 10 personas incluidas en ese rango de edad usufructuaron estos servicios.



Fuente: Elaboración propia con datos de la EPHC 2019.

Por otra parte, en referencia al lugar de acceso a internet, en el Gráfico 7 podemos apreciar que de la población de 10 y más años que utilizó internet en los últimos tres meses, 9 de cada 10 lo hizo a través de un teléfono celular, 3 de 10 en el hogar a través de conexiones domiciliarias y 2 de 10 personas en el trabajo.



Fuente: Elaboración propia con datos de la EPHC 2019.

En cuanto a la finalidad de uso de internet, para el año 2019 el 97,3 % de la población de 10 años y más utilizó internet para mensajería instantánea, 83,8 % lo utilizó para redes sociales y 81,8 % para comunicaciones telefónicas.

Otros datos interesantes se encuentran en la encuesta de «Acceso y Uso de TIC en el Paraguay 2018» elaborada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC, 2018). La Tabla 1 refleja la utilización de aparatos electrónicos en la vivienda y ofrece un comparativo entre los años 2017 y 2018.

**Tabla 1.** Utilización de aparatos electrónicos en el hogar. 2017-2018 (%)

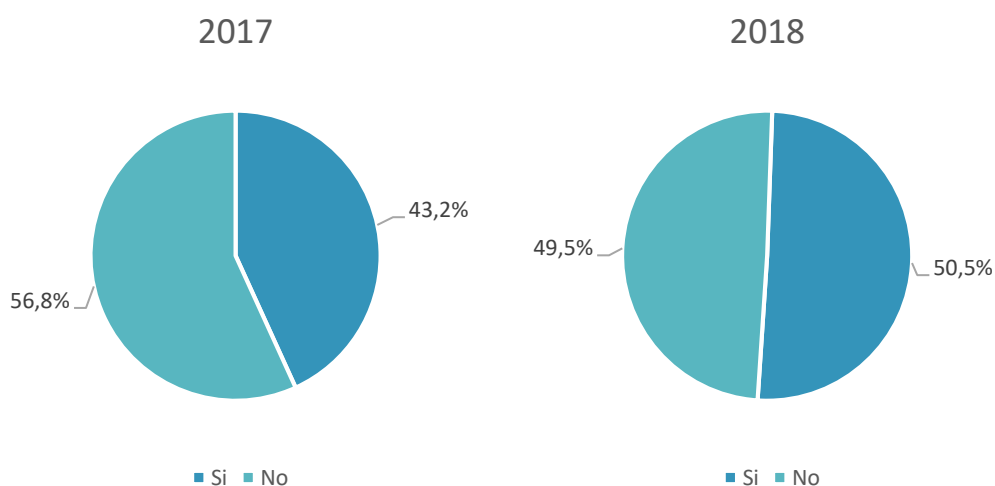
Aparato	Utiliza		Posee en la casa	
	2017	2018	2017	2018
Smartphone	89,1	93,5	94,2	95,2
Notebook	46,7	54,3	40,6	50,5
Computadora	42,4	42,9	30,8	29,1
Tablet	23,2	28,7	15,2	20,1

Fuente: Encuesta de Acceso y Uso de TIC en el Paraguay. Año 2018

Así, en la Tabla 1 vemos un incremento en el uso de los aparatos tecnológicos comparando los años 2017 y 2018. Los dispositivos portátiles como las *notebooks* y las *tablet* son los que más variaciones positivas presentaron.

En cuanto a la conexión a internet en las viviendas, en el Gráfico 8 podemos observar que hubo un crecimiento relativo del 7,3 % comparando los años 2017 y 2018.

**Gráfico 8.** Conexión de Internet en las viviendas. 2017-2018 (%)



Fuente: Encuesta de Acceso y Uso de TIC en el Paraguay. Año 2018

Por otra parte, Paraguay no ha sido ajeno a la tendencia de la caída de los precios de los productos TIC, y una serie de años de crecimiento económico sostenido han incrementado las inversiones tanto en equipo como en software y han hecho posible la expansión de estas tecnologías a los distintos entornos de la actividad económica.

Aunque, este incremento en las inversiones aún no es significativo, tal como lo menciona el Banco Mundial (2018), el cual afirma que uno de los desafíos que tiene Paraguay es el incremento de tales inversiones, dado que la poca inversión en capital humano e infraestructura limitan las oportunidades de un crecimiento más rápido y una mejor inclusión.

Una muestra de esta necesidad de inversión puede verse en la aún relegada posición del país en cuanto a los suscriptores de banda ancha por cada 100 habitantes en relación con América Latina y el Caribe y el mundo, tal como puede verse en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Acceso a TIC en América Latina y el Caribe

País	Celulares por cada 100 habitantes	Individuos usando internet (%)	Suscriptores de banda ancha por cada 100 habitantes
Argentina	132	74	19
Bahamas	99	85	23
Barbados	115	82	31
Belice	86	47	6
Bolivia	93	48	4
Brasil	99	70	15
Canadá	90	91	39
Chile	134	82	17
Colombia	130	64	13
República Dominicana	84	75	7
Ecuador	92	57	11
El Salvador	147	34	8
Guatemala	119	65	3
Guyana	83	37	8
Haití	58	32	s.d.
Honduras	79	32	4
México	95	66	15
Nicaragua	115	28	3
Panamá	137	58	13
Paraguay	107	65	5
Perú	124	53	7
Trinidad y Tobago	142	77	25
Estados Unidos	129	87	34
Uruguay	150	75	28
Venezuela	72	72	9
América Latina y el Caribe	110	77	14
Mundo	108	54	12
Países de ingreso alto	129	88	36

**Fuente:** *Measuring digital development: Facts and figures* (2019). ITU Publications; en Banco Interamericano de Desarrollo, 2020.

**Nota:** s.d. significa «sin datos»

Para contribuir a paliar este déficit, en Paraguay se está llevando a cabo el proyecto denominado «Agenda Digital», con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyo objetivo es el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación en la relación del Estado con



---

la ciudadanía y las empresas, la Economía Digital y el avance de la conectividad del país. Esta agenda digital consta de cuatro componentes, los cuales son:

- Componente I: Gobierno digital
- Componente II: Economía Digital y Talento Digital
- Componente III: Infraestructura Tecnológica, en este componente se incluye a la red de fibra óptica nacional
- Componente IV: Fortalecimiento institucional del MITIC

Cabe destacar que cada componente consta de productos que a la vez se subdividen en subproductos que ayudan a la mejor organización en busca del cumplimiento de los objetivos. Un claro ejemplo serían los productos 12 y 13 del Componente II. Estos productos tienen el objetivo de desarrollar las competencias digitales básicas (12) así como también las competencias digitales avanzadas (13).

El desarrollo de *competencias digitales básicas* estaría enfocado especialmente a los jóvenes que se están iniciando en lo relacionado con las tecnologías, este producto busca una mayor inserción de esta población a las universidades y centros de enseñanza de TIC; para ello, los subproductos del Producto 12 buscan satisfacer esta necesidad a través del fortalecimiento de la plataforma *e-learning* como el campus virtual del Paraguay, el acceso a las plataformas internacionales, las capacitaciones presenciales y el apoyo a eventos de competencias digitales.

En tanto que, las *competencias digitales avanzadas* se centran en la población ya profesional o con experiencia en todo lo relacionado con las tecnologías de la información y comunicación, puesto que, este producto busca promover especializaciones, diplomados de tecnologías bien definidas, manejo de lenguajes de programación, desarrollo de aplicaciones, entre otros.

Y es así como justamente, este estudio presenta los resultados de una consulta realizada a empresas, referentes gremiales y de la academia, afines al sector de las tecnologías de la información y la comunicación, con el objetivo de conocer los requerimientos existentes en nuestro país en cuanto a competencias digitales.

## Resultados de la encuesta en línea

Con el fin de conocer las necesidades ocupacionales del sector TIC, se llevó a cabo una encuesta web<sup>2</sup> durante un mes (18 de agosto al 18 de setiembre), en la cual las empresas tuvieron la oportunidad de exponer sobre los procesos de contratación que han realizado en el último año al igual que cuestiones referentes a las competencias laborales buscadas en las ocupaciones demandadas.

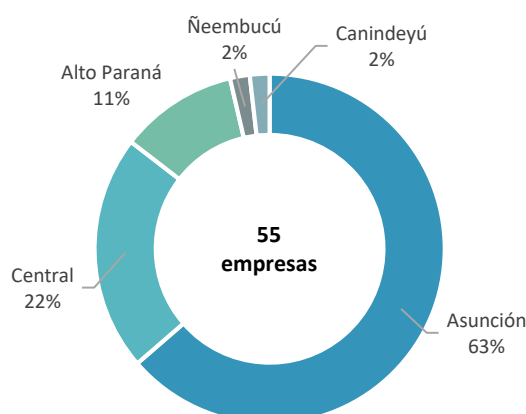
Así también, han podido manifestar su opinión sobre las posibles estrategias o alianzas que conduzcan al trabajo conjunto con el SINAFOCAL para el fortalecimiento de la formación profesional.

Cabe mencionar que el método de recolección fue a través de una encuesta no probabilística con muestreo por conveniencia, donde las empresas encuestadas accedieron a través de correos electrónicos y enlaces en redes sociales, por lo que los resultados expuestos a continuación representan a aquellas empresas que decidieron compartir sus necesidades.

### Empresas participantes

De la encuesta con cobertura nacional se recogieron datos de 55 empresas, siendo las de Asunción<sup>3</sup> y del Departamento Central las más representativas, según puede apreciarse en el Gráfico 9.<sup>4</sup>

Gráfico 9. Empresas participantes por Departamento



Una distribución por Tamaño<sup>5</sup>, basada en la cantidad de personal empleado de forma directa y reportado por las empresas encuestadas, muestra que, en esencia las empresas se encuentran en la categoría de Mipymes, representando el 91 % del total de empresas participantes (Gráfico 10).

Gráfico 10. Tamaño de empresas participantes



<sup>2</sup> Una versión impresa del cuestionario utilizado puede ser consultada en los anexos del presente informe. La plataforma de recolección fue [onlineencuestas.com](http://onlineencuestas.com)

<sup>3</sup> Para los fines de este estudio, Asunción es considerado como un departamento geográfico más.

<sup>4</sup> Todos los cuadros y gráficos contenidos en este apartado de «Resultados» son de elaboración propia con los datos recolectados en el cuestionario de la encuesta en línea, por lo que se omite la cita de la fuente al pie de cada uno.

<sup>5</sup> Basada en el criterio de la cantidad de personal que ocupa, la clasificación de empresas utilizada es la siguiente: Micro: 1 a 10 trabajadores, Pequeña: 11 a 30 trabajadores, Mediana: 31 a 50 trabajadores, Grande: Más de 50 trabajadores.

En cuanto al rubro económico de las empresas, los resultados muestran que la mayoría de ellas está dedicada al rubro de «**Servicios dentro de las TIC**» (80 %), como puede verificarse en el Gráfico 11. Así mismo, teniendo unidades productivas que informaron dedicarse a actividades como venta de licencias y/o equipos informáticos o de telecomunicaciones, y considerando, además, el auge del comercio electrónico, se han agrupado estas en actividades relacionadas con el Comercio.

**Gráfico 11.** Empresas participantes según Rubro de la Actividad Económica que le genera mayores ganancias



Igualmente, encontramos que **más de la mitad** declaró que las actividades que le producen mayores beneficios son las que incluyen la **programación y la consultoría informática (51 %)**.

Llama la atención, aunque se presentó en un porcentaje muy bajo (2 %), el alquiler de computadoras, actividad catalogada bajo la nomenclatura *Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes materiales n.c.p. sin operario*,<sup>6</sup> pudiendo esto, tal vez dar indicios de la sobrevivencia aún de los populares *Cyber*, en los cuales las máquinas se alquilan por hora y usualmente ofrecen servicios de impresión.

**Tabla 3.** Empresas participantes según Actividad Económica

Actividad	%
Actividades de programación y consultoría informáticas y otras actividades conexas	51
Telecomunicaciones	11
Venta al por menor de equipos de información y comunicaciones en comercios especializados	11
Reparación de equipos informáticos y de comunicaciones	11
Procesamiento de datos, hospedaje y servicios conexos; portales web	5
Venta al por mayor de maquinaria, equipo y suministros	5
Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes materiales n.c.p. sin operario	2
Venta al por menor de otros artículos y equipos de uso doméstico en comercios especializados	2
Instalación de máquinas y equipos	2
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

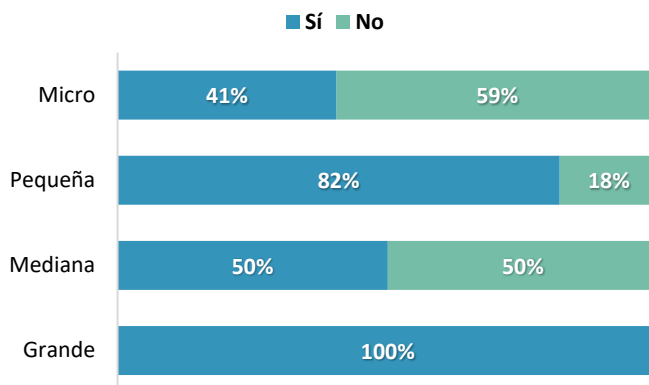
<sup>6</sup> Las actividades económicas pudieron ser clasificadas hasta el nivel de Grupo (3 dígitos) con la CNAEP 1.0. Una descripción de las agrupaciones puede ser consultada en el apartado de [Clasificaciones y Nomenclatura](#) en el sitio web de la [DGEEC](#).

## Proceso de contratación

Al ser interrogadas sobre si han intentado contratar personal en los últimos 12 meses, el **55 %** del total de las empresas respondió que **Sí**.

Si tenemos en cuenta el factor de tamaño, la totalidad de las **grandes empresas** encuestadas realizó algún proceso de contratación, mientras que solo **4** de cada **10 microempresas** buscó hacerlo.

**Gráfico 12.** Intención de contratar personal según Tamaño de las Empresas participantes. Últimos 12 meses



## Ocupaciones demandadas

Tales procesos de contratación han dado lugar a la convocatoria de **35 ocupaciones diferentes**, generando **98 vacantes** por lo menos. La lista de la Tabla 4 presenta las 10 ocupaciones más solicitadas, ordenadas según la frecuencia de reporte, encontrándose que estas 10 concentran el **73 %** de las vacancias, mientras que las **5 primeras** agrupan al **52 %**.

**Tabla 4.** Lista de Ocupaciones más buscadas en los Procesos de contratación de las Empresas participantes

10 ocupaciones más demandas <i>(ordenadas por frecuencia de reporte)</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollador o Programador de sistemas</li><li>• Vendedor</li><li>• Desarrollador o Programador web</li><li>• Técnico en reparación de equipos informáticos</li><li>• Desarrollador o Programador de aplicaciones móviles</li><li>• Técnico en redes</li><li>• Implementador</li><li>• Analista de sistemas informáticos</li><li>• Asesor de servicio preventa</li><li>• Recepcionista</li></ul>

## Dificultades para la contratación

Como es de esperarse, no toda convocatoria concluye con la contratación de la ocupación solicitada, por tanto, nos interesó conocer si las empresas han tenido dificultades al momento de intentar contratar personal, en qué ocupaciones y cuáles han sido los principales obstáculos atravesados.

El **38 %** de las respondientes **manifestó haber tenido inconvenientes al intentar contratar al menos uno de los puestos solicitados**. La lista de ocupaciones con más dificultades para la contratación se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Ocupaciones con más dificultades para la contratación

Ocupación
<i>(ordenadas por frecuencia de reporte)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollador o Programador web</li> <li>Desarrollador o Programador de sistemas</li> <li>Vendedor</li> <li>Desarrollador o Programador de aplicaciones móviles</li> <li>Implementador</li> <li>Consultor en Marketing</li> <li>Técnico en reparación de equipos informáticos</li> <li>Ingeniero en sistemas informáticos</li> <li>Diseñador UI/UX</li> <li>Técnico en redes</li> </ul>

La **carencia de competencias técnicas o profesionales** de los postulantes fue la principal dificultad en la mitad de las ocupaciones, como puede observarse en la Tabla 6, junto con las demás ocupaciones precisadas.

Tabla 6. Principales dificultades para la contratación de Ocupaciones convocadas

Ocupación	Principales dificultades					Recuento
	Carencia de competencias técnicas	Falta de experiencia laboral	Expectativas salariales mayores	Nivel educativo inadecuado	Carencia de habilidades blandas	
Consultor en Marketing			X			1
Desarrollador o Programador de aplicaciones móviles		X				1
Desarrollador o Programador de sistemas	X		X			2
Desarrollador o Programador web	X			X		2
Diseñador de interfaz de usuario y de experiencia del usuario		X				1
Implementador		X	X			2
Ingeniero en sistemas informáticos			X			1
Técnico de aires acondicionados		X				1
Técnico en redes	X				X	2
Técnico en refrigeración	X					1
Técnico en reparación de equipos informáticos	X					1
Vendedor	X				X	2
<b>Recuento</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

## Características ocupacionales

Atendiendo a la Tabla 5, se detallan las características de las ocupaciones en las que las empresas han considerado que tuvieron más dificultades a la hora de intentar la contratación,<sup>7</sup> ofreciendo además un resumen de las competencias laborales y del nivel educativo mínimo requerido por las empresas encuestadas, en un formato de **Fichas Ocupacionales**.

Ficha Ocupacional 1. Desarrollador o Programador web

<b>Desarrollador o Programador web</b>				
Dificultades para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los postulantes carecían de competencias técnicas o profesionales</li> <li>Los postulantes carecían del nivel educativo requerido</li> </ul>			
Competencias técnicas o profesionales específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento de lenguajes de programación</li> <li>Dominio de herramientas de administración de bases de datos</li> <li>Manejo de <i>frameworks</i> de código libre</li> <li>Manejo del idioma inglés</li> </ul>			
Mínimo nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación superior no universitaria</li> </ul>			
Certificaciones y licencias	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado en programación de aplicaciones móviles</li> <li>Certificado en programación web</li> </ul> </td> <td style="text-align: center;"><b>Organismo otorgante:</b></td> <td>Institutos de formación y capacitación laboral</td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado en programación de aplicaciones móviles</li> <li>Certificado en programación web</li> </ul>	<b>Organismo otorgante:</b>	Institutos de formación y capacitación laboral
<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado en programación de aplicaciones móviles</li> <li>Certificado en programación web</li> </ul>	<b>Organismo otorgante:</b>	Institutos de formación y capacitación laboral		
Tecnologías que debe manejar	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Blockchain</i></li> <li>Herramientas de desarrollo de software</li> <li>Metodología para gerenciamiento de proyectos de desarrollo</li> <li>Procesamiento de datos</li> </ul>			
Medios de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de conocidos</li> <li>Empresas de reclutamiento privadas</li> <li>Redes sociales</li> </ul>			

Ficha Ocupacional 2. Desarrollador o Programador de sistemas

<b>Desarrollador o Programador de sistemas</b>				
Dificultades para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los postulantes carecían de competencias técnicas o profesionales</li> <li>Los postulantes tenían expectativas salariales mayores a las ofrecidas</li> </ul>			
Competencias técnicas o profesionales específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de herramientas de código de versiones</li> <li>Conocimiento de lenguajes de programación</li> <li>Conocimiento en copias de seguridad y recuperación de bases de datos</li> <li>Conocimiento en desarrollo de páginas web</li> <li>Dominio en herramientas de administración de bases de datos</li> <li>Manejo experimentado en análisis de sistemas</li> </ul>			
Mínimo nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación universitaria de grado</li> </ul>			
Certificaciones y licencias	<table border="0"> <tr> <td>---</td> <td style="text-align: center;"><b>Organismo otorgante:</b></td> <td>---</td> </tr> </table>	---	<b>Organismo otorgante:</b>	---
---	<b>Organismo otorgante:</b>	---		
Tecnologías que debe manejar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de desarrollo de software</li> <li>Software como Servicio (SaaS)</li> </ul>			
Medios de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de conocidos</li> <li>Diarios/Periódicos</li> <li>Redes sociales</li> </ul>			

<sup>7</sup> Para las ocupaciones de Desarrollador o Programador de aplicaciones móviles, Consultor en marketing, Diseñador de UI/UX, no reportaron datos suficientes para la construcción de sus fichas.

### Ficha Ocupacional 3. Vendedor

<b>Vendedor</b>	
Dificultades para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los postulantes carecían de competencias técnicas o profesionales</li> <li>Los postulantes carecían de habilidades blandas o socioemocionales</li> </ul>
Competencias técnicas o profesionales específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amplios conocimientos de marcas de <i>softwares</i> y <i>hardwares</i></li> <li>Conocimientos generales de informática</li> <li>Facilidad de aprendizaje</li> <li>Manejo del idioma inglés</li> </ul>
Habilidades blandas o socioemocionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluidez en la comunicación</li> <li>Empatía</li> <li>Proactividad</li> </ul>
Mínimo nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación superior no universitaria</li> </ul>
Certificaciones y licencias	--- Organismo otorgante: ---
Tecnologías que debe manejar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computación en la nube</li> <li>Metodología para gerenciamiento de proyectos de desarrollo</li> <li>Sistemas CRM</li> <li>Tableros de Control (<i>Dashboard</i>)</li> </ul>
Medios de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de conocidos</li> <li>Empresas de reclutamiento privadas</li> <li>Redes sociales</li> </ul>

### Ficha Ocupacional 4. Implementador

<b>Implementador</b>	
Dificultades para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasez de postulantes con experiencia laboral</li> <li>Los postulantes tenían expectativas salariales mayores a las ofrecidas</li> </ul>
Competencias técnicas o profesionales específicas	---
Mínimo nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación media. Bachillerato técnico</li> </ul>
Certificaciones y licencias	--- Organismo otorgante: ---
Tecnologías que debe manejar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computación en la nube</li> <li>Dispositivos móviles</li> <li>Herramientas de desarrollo Web</li> </ul>
Medios de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de conocidos</li> <li>Redes sociales</li> </ul>

Ficha Ocupacional 5. Técnico en reparación de equipos informáticos

**Técnico en reparación de equipos informáticos**

Dificultades para la contratación

- Los postulantes carecían de competencias técnicas o profesionales
- Los postulantes carecían de habilidades blandas o socioemocionales

Competencias técnicas o profesionales específicas

- Capacidad para diferenciar los componentes electrónicos de una notebook
- Capacidad para diferenciar los componentes electrónicos de una PC
- Destreza en configuración de wifi o ethernet
- Destreza en la instalación de impresoras en forma directa o en red
- Destreza en la instalación de sistemas operativos

Mínimo nivel educativo

- Educación media. Bachillerato técnico

Certificaciones y licencias

---

Organismo otorgante: ---

Tecnologías que debe manejar

- Actualizaciones de Sistemas Operativos

Medios de reclutamiento

- A través de conocidos
- Empresas de reclutamiento privadas
- Redes sociales

Ficha Ocupacional 6. Ingeniero en sistemas informáticos

**Ingeniero en sistemas informáticos**

Dificultades para la contratación

- Los postulantes tenían expectativas salariales mayores a las ofrecidas

Competencias técnicas o profesionales específicas

---

Mínimo nivel educativo

Educación universitaria de grado

Certificaciones y licencias

---

Organismo otorgante: ---

Tecnologías que debe manejar

- Herramientas de desarrollo de software
- Procesamiento de datos
- Virtualización

Medios de reclutamiento

- A través de conocidos
- Empresas de reclutamiento privadas
- Redes sociales



**Técnico  
en redes**

Dificultades para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los postulantes carecían de competencias técnicas o profesionales</li> <li>Los postulantes carecían de habilidades blandas o socioemocionales</li> </ul>		
Competencias técnicas o profesionales específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento en instalación de redes</li> <li>Conocimientos generales de informática</li> </ul>		
Habilidades blandas o socioemocionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agilidad</li> <li>Capacidad para toma de decisiones</li> <li>Creatividad</li> <li>Habilidades de comunicación oral</li> </ul>		
Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación superior no universitaria</li> </ul>		
Certificaciones y licencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado de instalador y técnico de redes</li> </ul>		
	<table border="1"> <tr> <td>Organismo otorgante:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco y/o Ubiquiti</li> </ul> </td> </tr> </table>	Organismo otorgante:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco y/o Ubiquiti</li> </ul>
Organismo otorgante:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco y/o Ubiquiti</li> </ul>		
Tecnologías que debe manejar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento en red</li> <li>Comunicación IP</li> <li>Equipos de red</li> <li>Inteligencia artificial</li> </ul>		
Medios de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de conocidos</li> <li>Diarios/Periódicos</li> <li>Redes sociales</li> </ul>		

Observando el **nivel educativo mínimo**, se verifica que las entidades no exigen que los postulantes cuenten con estudios universitarios acabados para iniciar sus labores; con una formación de nivel técnico ya son considerados aptos para cubrir una vacancia. Esto concuerda con lo recogido en las entrevistas a informantes clave y referentes, como se verá más adelante.

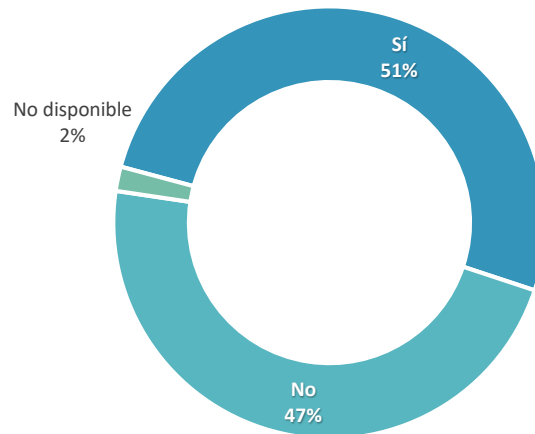
En cuanto a los medios que prefieren las entidades para realizar sus búsquedas de personal, los más usados son el empleo de las **redes sociales (75 %)** y el contacto **a través de conocidos (69 %)**.<sup>8</sup>

### Innovaciones en el mercado nacional

De una manera más global, ya sin tener en cuenta las ocupaciones en las que tuvieron dificultades para cubrir puestos de trabajo, se consultó a las participantes si detectan la introducción de nuevas tecnologías, equipos, materiales o procedimientos en el mercado nacional y que estarían afectando a ocupaciones dentro del Sector. En este sentido, un poco más de la mitad de ellas respondió afirmativamente (Gráfico 13), siendo el **Comercio electrónico** el más citado.

<sup>8</sup> Pregunta de respuestas múltiples.

**Gráfico 13.** Empresas participantes que consideran que se están introduciendo innovaciones en el mercado nacional



Si bien el **Comercio electrónico** fue lo más mencionado, influyendo en **3 de las 10** ocupaciones identificadas como las más afectadas, la ocupación de **Desarrollador o Programador de sistemas** es sobre la cual una mayor cantidad de innovaciones generan sus efectos. En la Tabla 7 se da cuenta de otros resultados registrados.

**Tabla 7.** Innovaciones en el mercado nacional

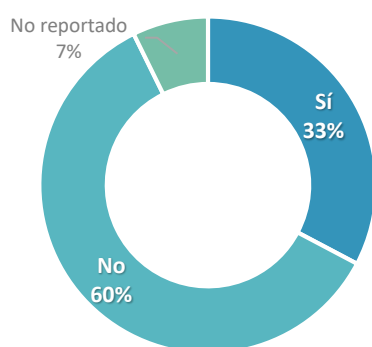
Innovación	Agente intermediario	Asesor de servicio post venta	Cajero	Cobrador	Consultor en marketing	Desarrollador o Programador de sistemas	Gestor	Instructor	Técnico en reparación de equipos informáticos	Vendedor	Recuento
Comercio electrónico				X	X					X	3
Dispositivos móviles						X			X		2
Herramientas de desarrollo de software						X			X		2
Firma digital	X						X				2
Computación en la nube						X					1
Inteligencia artificial								X			1
Herramientas de desarrollo web						X					1
Blockchain			X								1
Software SAP						X					1
Herramientas de desarrollo de aplicaciones móviles						X					1
Comunicaciones satelitales		X									1
<b>Recuento</b>	1	1	1	1	1	6	1	1	2	1	

## Evaluación y certificación de competencias laborales

Aunque para la admisión de nuevo personal las empresas participantes se mostraron flexibles en cuanto a las certificaciones requeridas, aproximadamente solo **un tercio** de ellas reconoció tener en su plantel personas que carecen de acreditaciones que avalen sus conocimientos y experiencia laboral (Gráfico 14).

Al ser consultadas respecto a cuáles serían esas ocupaciones identificadas, se pueden listar **6 ocupaciones** con esas características, como se aprecia en la Tabla 8.

**Gráfico 14.** Porcentaje de empresas con Ocupaciones susceptibles de Evaluación y certificación de competencias laborales



**Tabla 8.** Ocupaciones susceptibles de Evaluación y certificación de competencias laborales (\*)

<b>6</b> ocupaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico en reparación de equipos informáticos</li> <li>▪ Vendedor</li> <li>▪ Técnico en redes</li> <li>▪ Desarrollador o Programador web</li> <li>▪ Desarrollador o Programador de sistemas</li> <li>▪ Líder en proyecto TI</li> </ul>
-------------------------	---

(\*) Ordenadas según frecuencia de reporte

## Asistencia a empresas

Conocer las necesidades del mercado laboral, a las cuales el Sistema debe sus servicios, es uno de los ejes centrales en este tipo de estudios. Por ello se inquirió a las empresas sobre cuáles serían las áreas en las que les gustaría recibir asistencia del SINAFOCAL con miras a la reactivación económica.

En tal sentido, el **82 %** considera que le sería de utilidad recibir asistencia, en especial con lo referente al **Comercio electrónico y ventas en línea**, resultado que coincide con las opiniones de los referentes y con la observación del contexto actual. En la Tabla 9 se encuentra un resumen de las áreas declaradas.

**Tabla 9.** Áreas para asistencia a Empresas

Área de asistencia	%
<i>(Pregunta de respuestas múltiples)</i>	
▪ Comercio electrónico / Ventas en línea	61
▪ Marketing, Comercialización y Ventas	55
▪ Generación de Ideas de negocios	39
▪ Protocolo de Salud y Seguridad Ocupacional post COVID-19	25
▪ Logística	18
▪ Gestión de la calidad	18
▪ Gestión del talento humano / RR. HH.	16
▪ Contabilidad y Finanzas	14
▪ Legislación Laboral y de Seguridad Social	9
▪ Operación básica de computadora (Ofimática)	2
▪ Otra	2

De igual manera, **7** de cada **10 empresas** encuestadas manifestó que le gustaría ser asistidas a través de **plataformas virtuales con entrenamientos o seminarios web** (Tabla 10). Solo el 2 % de ellas no precisó la forma en que desearía recibir apoyo.

**Tabla 10.** Medios escogidos por las Empresas para recibir Asistencia

Medios para asistencia	%
<i>(Pregunta de respuestas múltiples)</i>	
▪ Entrenamientos en línea, plataformas, seminarios web ( <i>webinars</i> ), etc.	73
▪ Videos en YouTube	52
▪ Correos electrónicos con lecturas	43
▪ Mentoría o asesorías entre pares	27
▪ Talleres presenciales	23
▪ Mensajes de texto o WhatsApp	16
▪ Medios de comunicación escritos o audiovisuales (TV o periódicos)	11
▪ <i>No reportado</i>	2

## Alianzas

Una estrategia interesante para lograr una comunicación más fluida que permita canalizar adecuadamente las asistencias antes mencionadas, podría darse a través de alianzas en las cuales se desarrollen trabajos conjuntos para la detección acabada de necesidades particulares de las empresas, que conlleven al fortalecimiento de la educación técnica y la formación profesional.

En ese espíritu, se indagó sobre la disposición de las empresas encuestadas a conformar alianzas para el desarrollo de diversos servicios ofrecidos por el SINAFOCAL. Gratamente, la mayoría respondió de forma afirmativa considerando las temáticas de **Capacitación al personal de la empresa** y **Participación en estudios sobre el mercado de trabajo** como las principales, según puede apreciarse en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Temáticas de las Alianzas con Empresas

Temática	%
<i>(Pregunta de respuestas múltiples)</i>	
▪ Capacitaciones al personal de la empresa	60
▪ Participación en estudios sobre el mercado de trabajo	43
▪ Evaluación y certificación de competencias laborales	40
▪ Desarrollo de mallas curriculares para la formación y capacitación laboral	38
▪ No reportada	11
▪ Pasantías	2

# Sistematización de entrevistas

---

## Los proyectos TIC en medio de la pandemia

El acelerado «desarrollo del mundo digital» (Entrevista 003) en el contexto de la pandemia de la COVID-19 ha sido uno de los puntos más resaltantes en las entrevistas. Esta coyuntura ha funcionado como catalizadora de un fenómeno ya conocido en el cual «las TIC, que ya eran estratégicas para la empresa moderna, pasan a ser vitales para la subsistencia de estas» (Entrevista 002).

Una de las pruebas más notorias es el crecimiento exponencial que han tenido las **«tiendas online»** (Entrevista 010) y el desarrollo de «proyectos de **comercio electrónico**, [sobre todo] los encarados por las mipymes» (Entrevista 006), a quienes la situación ha obligado a establecer nuevos canales de ventas para intentar mantener el flujo de facturación.

Como demandas anexas a este auge de las ventas en línea, los entrevistados informaron sobre el aumento de los servicios ofrecidos por las **«billeteras electrónicas»** (Entrevista 005), la diversificación de las formas de **«pago digital»** y el desenvolvimiento de empresas del **sector tecnofinanciero** o las **tecnofinanzas**,<sup>9</sup> más conocidas como empresas **«fintech»** (Entrevista 006).

Los proyectos de ventas en línea se dan en el marco de una **sostenida demanda de sistemas informáticos administrativos y de gestión** por parte de las compañías, como los dedicados a la **planificación de recursos empresariales (ERP, enterprise resource planning)** y a la **gestión de relaciones con el cliente (CRM, customer relationship management)**, según lo referido por los entrevistados (Entrevistas 007 y 008).<sup>10</sup>

De esta forma, en el ámbito comercial, se ha verificado una creciente incursión de las empresas en la creación de tiendas *online* y en el comercio electrónico, aumentando la demanda de **soluciones informáticas «de todo lo que tiene como base a internet»** (Entrevista 013) y **la web**.

Esta demanda se vio acompañada de la necesidad de las empresas de contar con otros canales de comunicación con sus clientes, cuyas interacciones se han disparado a través de los **«canales digitales»** tales como **«web chat, WhatsApp [e incluso] mensajes SMS»** (Entrevistas 003 y 005).

Otro aspecto importante y por lo general omitido, es que la gran mayoría de los desarrollos arriba mencionados tiene como base fundamental a **internet**, lo que conlleva a la necesidad de contar con una **conexión** a dicha red a través de los medios y la **infraestructura** pertinentes, según la envergadura de los proyectos y las actividades que se desean emprender en ella.

En ese sentido, uno de los entrevistados destacó que las condiciones de distanciamiento social impuestas para mitigar la propagación de la COVID-19, han favorecido a **«un gran crecimiento de las instalaciones de internet en los hogares»** (Entrevista 001), auspiciado por el advenimiento del **teletrabajo** y la **formación en línea**, entre otros elementos.

---

<sup>9</sup> Vocablos en español sugeridos por la fundación FundéuRAE para referirse a las *fintech*. Para más detalles puede consultarse [aquí](#).

<sup>10</sup> En contrapartida, algunos referentes de empresas productoras de TIC también han reportado que la situación acaecida por la pandemia de la covid-19 ha tenido, igualmente, su lado negativo, debido sobre todo al «congelamiento de ciertos proyectos de desarrollo de software empresarial» (Entrevista 003).

---

## Tecnologías de potencial impacto en el mercado

Respecto a las nuevas tecnologías con potencial impacto en el mercado nacional, la más mencionada ha sido la **«inteligencia artificial»** (IA) (Entrevistas 002, 004, 005, 007, 012 y 014), destacándose sus cada vez más en numerosas aplicaciones, así como su potencialidad para irrumpir en otros campos que aún se siguen explorando.

Aparejada a ella, fue reportada la creciente relevancia de las diferentes aplicaciones de IA como **«machine learning»** o **«aprendizaje automático»** (Entrevistas 004 y 012), y cómo el avance en estas áreas contribuye a la **«automatización robótica de procesos»** (RPA, *robotic process automation*) (Entrevistas 006 y 013), la que se aprecia fehacientemente en la **«robotización de la logística»**; que expone la importancia de prestar atención, también al desarrollo de la **«robótica»** (Entrevista 013).

Esta **utilización intensiva de datos para la toma de decisiones en los negocios** se apoya en los avances dados por la **ciencia de datos** a través de **algoritmos** cada vez más complejos y la aplicación de IA al tratamiento y la extracción de información, aun a gran escala, como es el caso de los **macrodatos, inteligencia de datos**<sup>11</sup> o **«big data»** (Entrevista 005) como mejor se los conoce.

Por otra parte, se han señalado los avances y la cada vez mayor importancia de la **computación en la nube** (*cloud computing*) y el **Edge computing** (Entrevistas 002, 004, 005 y 007), tanto para el mundo empresarial como para el propio desarrollo de las TIC.

Entre otras tecnologías a las que prestar atención, se encuentra el conjunto del **«internet de las cosas»** (IoT, *internet of things*, en inglés) (Entrevistas 001 y 005), y con él la creciente penetración de la **«domótica»**, que favorece a la «automatización del hogar, sus luces, cortinas, heladeras, acondicionadores de aire, alarmas, cerramientos magnéticos, etc.» (Entrevista 001).

De igual modo, hoy día se habla del **«internet industrial de las cosas»** (IIoT, *industrial internet of things*) como un subconjunto del IoT aplicado a las industrias. Con esto, no solamente los electrodomésticos se suman como dispositivos conectados a la red de redes, sino que ahora se incorpora la maquinaria industrial, permitiendo esta conexión el monitoreo remoto de su desempeño y la posibilidad de ejecutar diagnósticos que posibilitan descubrir probables fallas, aun de forma anticipada.

Asimismo, gran parte del desarrollo de las criptomonedas y los criptoactivos depende de una tecnología denominada **«cadena de bloques»** o **blockchain** (Entrevista 009), con un potencial de aplicación muy importante fuera del ámbito de las criptodivisas, entre los que podemos encontrar:<sup>12</sup>

- **Almacenamiento distribuido en la nube**, con la posibilidad de guardar datos o archivos en redes punto a punto (P2P) más seguras y con costos reducidos
- **Gestión de identidades de forma digital**, previniendo la manipulación e incluso se pronostica que podría reemplazar a los nombres de usuario y las contraseñas
- **Registro de verificación de datos**, siendo este más seguro que las bases de datos tradicionales, porque sus registros se encuentran distribuidos y por ello es muy difícil alterarlos, por lo que tiene un gran potencial de uso, *tanto para las empresas como para el sector público*. Este último podría aprovechar esta función para los registros de propiedad, nacimientos, matrimonios o defunciones, por citar algunos
- **Contratos inteligentes**, generados a partir de códigos de programación, que se auto ejecutan cuando se cumplen unas condiciones especificadas en el mismo contrato, evitando

---

<sup>11</sup> Vocablos en español sugeridos por la FundéuRAE para referirse al *big data*. Para más información puede consultarse [aquí](#).

<sup>12</sup> Para esto seguimos lo expuesto por FinTech, 2018.

---

intermediarios, trámites burocráticos y abaratando costos. Grandes posibilidades de aplicarlos al rubro de los seguros, así como combinarlo con las *fintech* e internet de las cosas

- **Seguimiento de la cadena de suministros y prueba de procedencia**, mejorando la *trazabilidad* de insumos y productos finales, por lo que la tecnología podría ser empleada en la logística de la **producción de alimentos**, por ejemplo, y para combatir falsificaciones
- **Servicios de notaría**, brindando seguridad y privacidad de los documentos registrados y a aquellos que soliciten estos servicios
- **Seguridad automatizada**, garantiza e impide el acceso de personas concretas de forma totalmente automática, eliminando la presencia de un tercer implicado, disminuyendo así la posibilidad de que se corrompa en el proceso
- **Voto electrónico**, estableciendo controles para que una persona vote una sola vez, dificultad de manipular los resultados al no existir una autoridad central

Entre otras tecnologías mencionadas sobre las que convendría ejercer una cercana vigilancia se encuentran la «**impresión 3D**», las «**redes y comunicaciones**» (Entrevista 007), la irrupción de la «**telemedicina**» (Entrevista 012), las «**aplicaciones móviles**» (Entrevista 013) y la «**computación cuántica**» (Entrevista 002).

Para terminar, sobre el punto relacionado con los desarrollos de las *redes y comunicaciones*, así como la «**tecnología celular**» (Entrevista 007), y debido a la cada vez mayor relevancia que toman las telecomunicaciones, se ha sugerido estudiar la habilitación de una formación específica para el perfil profesional de «**técnico en telecomunicaciones**» (Entrevista 013).

## Ocupaciones más demandadas

El incremento de los pedidos de soluciones informáticas de diversa índole hace que exista una sostenida demanda de «**ingenieros informáticos**» (Entrevista 007), «**analistas de sistemas**» (Entrevistas 002, 003, 007) y «**desarrolladores**» (Entrevista 004, 007, 008, 009, 012). En casi todos los casos estos perfiles profesionales requerirían un **nivel de educación universitario**.

Sin embargo, el **perfil profesional reportado con mayor demanda** es el de «**programador**» (Entrevistas 004, 007, 008, 009, 012 y 013), ya que es imprescindible para todo tipo de desarrollo de software que se desee emprender. Como punto importante, se ha señalado que, sobre todo el **programador junior**, bien podría ser capacitado a un **nivel técnico** y no es estrictamente necesario que posea una titulación universitaria. Lo mismo podría decirse de prácticamente todos los demás perfiles citados más adelante en este apartado.

Igualmente, se ha referido sobre la dificultad de encontrar «**testers de software**», quienes se encargan de escribir y ejecutar *scripts* para realizar pruebas manuales y automatizadas, ya sean de rendimiento, funcionales o de escalabilidad, en diferentes entornos como el web y el móvil, además de documentar el proceso.

Seguidamente se encuentran los «**implementadores**», que «son las personas que hacen de nexo entre el equipo de desarrollo y los usuarios finales, es decir, un enlace entre el grupo técnico y el consumidor. Capacitan al usuario final, al destinatario del producto, en cómo utilizarlo y en la manipulación del sistema» (Entrevista 008).

Luego se encuentran las ocupaciones relacionadas con el **desarrollo web**, las cuales también fueron reportadas como muy solicitadas (Entrevistas 005, 006, 007, 008, 010, 011 y 013) y por ello merecen una especial atención y mención.

---

Hace apenas unos años existía un perfil profesional conocido como *webmaster*, quien se encargaba prácticamente de todo el desarrollo y mantenimiento de sitios web. Hoy día, debido a la especialización y diversificación de la tecnología es muy variada la lista de perfiles profesionales necesarios para este tipo de desarrollo. Algunos de los más citados por los entrevistados fueron:<sup>13</sup>

- **Diseñador UX** (*user experience*): Encargado de toda investigación que está detrás del maquetado de los sitios para que la experiencia de uso resulte agradable. Aquí se definen los flujos de tareas (pasos que realiza el usuario), usabilidad, la arquitectura de la información (cómo se organiza la información), la experiencia o «jornada del usuario» a través del sitio web (*user journey*), la accesibilidad (aumentadores de texto, lectores automáticos, etc.), investigaciones sobre el uso y el comportamiento de los usuarios (*user research*)
- **Diseñador UI**<sup>14</sup> (*user interface*): Diseña y *dibuja* las diferentes pantallas del sitio, o, dicho de otra manera, debe hacer que la interface del sitio web sea amigable y *utilizable* por el usuario
- **Diseñador web**: También conocido como *maquetador*, se encarga de llevar la maqueta –o *mock-up* en inglés– diseñada por el Diseñador UI/UX a código HTML, CSS, JavaScript, etc.
- **Programador front-end**: Programa la lógica de la aplicación del lado del cliente, en otras palabras, se podría decir que es todo lo que se ejecuta en el navegador
- **Programador back-end**: Programa la lógica del lado del servidor, incluyendo conexión a base de datos y el intercambio de datos con el *front-end*
- **Administrador de base de datos** (DBA [*Database administrator*]): Diseña, crea, administra y optimiza las bases de datos según los requerimientos del proyecto
- **Arquitecto cloud**: Define los requerimientos del proyecto para funcionar en producción y los implementa en la nube para su despliegue
- **Control de calidad** (QA [*Quality assurance*]): Asegura la calidad del producto realizando pruebas en todas sus fases, además documenta el proceso

En otro orden de cosas, otras de las ocupaciones que también se han reportado como de creciente demanda han sido la de los «**especialistas en plataformas de aprendizaje**» (Entrevistas 003 y 013), impulsado por la incursión de instituciones educativas de todos los niveles en la formación en línea a través de la web, debido a las restricciones de dictar las clases de forma presencial en el contexto de la pandemia del coronavirus.

Todo desarrollo de software, así como la formación en línea, se realizan valiéndose de **infraestructura y hardware** que también requieren su atención. En ese sentido, se ha informado sobre la demanda existente de «**técnicos en redes y comunicaciones**» (Entrevistas 001, 007, 008, 013) y de «**técnicos en reparación y mantenimiento de PC**» (Entrevista 007), cuyos perfiles profesionales no dejan de ser necesarios para las empresas productoras TIC, así como las consumidoras de dichas tecnologías.

Al respecto, y como se ha comentado antes, las medidas impuestas para contener la propagación de la COVID-19, han disparado **las conexiones domésticas de internet**, lo que también ha impulsado la demanda del perfil profesional del «**técnico de instalaciones domiciliarias**», quien se encarga del cableado y la configuración de los equipos, y además del «**supervisor de cuadrilla de instalaciones**

---

<sup>13</sup> Para la descripción de las actividades seguimos lo expuesto en EDteam, 2019.

<sup>14</sup> Técnicamente, el diseño UI es considerado como un subconjunto del diseño UX, pero lo separamos para exponer sus funciones de manera algo más detallada.



---

**domiciliaras**» (Entrevista 001), quien es la persona responsable de organizar el trabajo de los técnicos instaladores.<sup>15</sup>

## Capacitaciones específicas

### Competencias técnicas

#### ***Programación, programación, programación...***

Al indagar sobre las capacitaciones que los entrevistados creían más adecuadas para apoyar al sector de las TIC, fueron resaltadas las relacionadas con la programación. Pero, antes de pensar en cualquier formación muy técnica o específica, en las entrevistas se ha recalcado la conveniencia y necesidad de impartir capacitaciones enfocadas en la **introducción a la programación** y al **«pensamiento computacional»** (Entrevista 013).

En ese orden de cosas, los referentes subrayaron la necesidad de contar con capacitaciones dirigidas a formar **«programadores»** (Entrevista 002) que tengan conocimientos de los **lenguajes y frameworks más recientes y utilizados**, para lo que se sugirió un trabajo continuo con el sector productivo para «preguntar a las empresas desarrolladoras cuáles son los *frameworks* más populares y también sobre los lenguajes más solicitados» (Entrevista 013).

De igual forma, se ha informado sobre la importancia de seguir capacitando en las herramientas y **lenguajes de programación y frameworks orientados al desarrollo de «aplicaciones móviles»** (Entrevistas 004, 008, 011) como **«Go, React, Flutter»** (Entrevista 004), entre muchos otros.

Igualmente, y debido a la creciente incursión de las empresas en internet y la web, se enfatizó la necesidad del desarrollo de capacitaciones dirigidas al desarrollo web, tanto en la parte gráfica como en lo que respecta a la **programación web** y sus roles de **front-end y back-end**.

Por otra parte, siguiendo con el campo de la programación y el desarrollo, se ha hecho hincapié en la necesidad de formación en las competencias de **«desarrollo de aplicaciones para colectores de datos»** (Entrevista 013), ya que son muy utilizados en el ámbito logístico y existe muy poco personal técnico con la formación para hacerlo.

#### ***Análisis de datos***

Lo desarrollos de soluciones informáticas, así como su transversalidad en todas las organizaciones, presionan al aumento de demanda de profesionales de tecnologías de la información (TI) aun fuera del área misma de TI.

Como ejemplo, uno de los entrevistados destacó que **«el área de logística tiene que estar optimizada por datos para la toma de decisiones»**,<sup>16</sup> lo que acentúa la utilidad de los **datos** producidos por las mismas empresas para la toma decisiones en los negocios, convirtiéndose así en **«parte central de la compañía»** (Entrevista 003).

De esta forma, el dominio de las herramientas de **«análisis de datos»** se hace fundamental para poder ejercer funciones analíticas, a lo que deben sumarse **«fundamentos en matemáticas y estadística, además de programación»**, para elaborar análisis más complejos a través de la **«generación de código»**<sup>17</sup> (Entrevista 005). Por tales motivos, los entrevistados apuntaron a la

---

<sup>15</sup> Para más detalles respecto estas ocupaciones, puede consultarse el apartado Anexo II. Perfiles técnicos.

<sup>16</sup> Lo que va de la mano con la organización de lo que se conoce como «cadena de suministro», «cadena de abasto» o *supply chain*, tal como lo había acuñado Keith Oliver en 1982.

<sup>17</sup> En este punto no podemos dejar de señalar la importancia que ha cobrado *Python* en los últimos años como uno de los principales de lenguajes de programación para el análisis de datos.

---

utilidad de acciones formativas relacionadas con el manejo «**aplicaciones de inteligencia de negocios**» [*business intelligence*] (Entrevista 012), ya que las tendencias apuntan cada vez a una mayor especialización en el manejo de datos en cada área de las organizaciones, teniendo siempre a las **TIC como herramientas fundamentales para el análisis y el reporte de la información**.

Como otro punto importante, los entrevistados se han referido a que la formación del *analista de datos* bien podría realizarse a nivel técnico y no solamente universitario.

### **Computación en la nube**

Otro de los temas aludidos trata de la exigencia del mercado en contar con conocimientos sobre la «**computación en la nube**» (*cloud computing*) y todo lo relacionado con la **infraestructura (IaaS)**, las **plataformas (PaaS)** y la distribución de **software (SaaS)** a través de ella, en sus distintos niveles, además de prestar atención a las aplicaciones y servicios ofrecidos por el **Edge computing** (Entrevista 002).

### **Competencias de gestión**

Los referentes entrevistados mencionaron también a las habilidades de «**gestión de proyectos**» (Entrevista 013), enfocadas al desarrollo de software, como una de las competencias laborales más valoradas.

Por eso, se ha recalcado la importancia de la figura del **Gerente de proyectos** o *Project manager* (Entrevista 011). Sus funciones requieren del conocimiento acabado de métodos y técnicas de gerenciamiento de proyectos. Las más populares en el ámbito del desarrollo de software son las «**metodologías ágiles**» (Entrevista 013) y entre ellas destacan dos: **Scrum** y **Kanban**.

En sentido amplio, *Scrum* podría considerarse como «un marco de trabajo para el desarrollo y mantenimiento de productos complejos», mientras que *Kanban* sería un «método para la gestión del flujo de trabajo, basado en el sistema *lean manufacturing*» que comenzó Toyota en los 50 (UOC - Universitat Oberta de Catalunya, 2020).

La penetración de las metodologías ágiles en el desarrollo de software<sup>18</sup> las ha convertido ya en estándares de trabajo, lo que implica la necesaria **capacitación de cada miembro del equipo desarrollador** en los **roles y procesos específicos de tales metodologías** para su adecuada implementación.

Y aquí es donde se abre una ventana de oportunidad para la formación en estas competencias laborales de gestión, enfocadas en la **gestión de proyectos y metodologías ágiles en todos los niveles profesionales** de los equipos dedicados al desarrollo de software, desde los implementadores y *testers*, pasando por los programadores *junior* hasta los desarrolladores *senior*.

### **Competencias en idiomas extranjeros**

Como formación complementaria, se ha puesto el acento en la conveniencia y la ventaja competitiva que significa, para programadores y desarrolladores, contar con conocimientos de «**inglés**» (Entrevista 011), ya que es el idioma en el que están fundamentados los lenguajes de programación, además de ser la lengua franca de las documentaciones de software.

---

<sup>18</sup> Cabe resaltar que las metodologías ágiles también son cada vez más populares en el manejo de proyectos y flujos de trabajo en otras áreas distintas al desarrollo de software. Tal es así que hoy comienzan a mencionarse a las «organizaciones ágiles», refiriéndose a aquellas que adoptan estas metodologías y adaptan a ellas su forma de trabajo, considerando a la «agilidad» como «la capacidad de responder rápida y deliberadamente a la incertidumbre y los cambios en los requerimientos del cliente (mercado) mientras controlamos el riesgo» (UOC - Universitat Oberta de Catalunya, 2020).

---

## Habilidades blandas

Paralelamente a los temas indagados durante la entrevista, el desarrollo y la formación en habilidades blandas también fueron referidos por los entrevistados. Entre las habilidades mencionadas están la **capacidad de influencia**, el **liderazgo**, la **flexibilidad**, el **manejo de la incertidumbre**, la **orientación a resultados**, el **trabajo en equipo**, el **pensamiento crítico**, la **inteligencia emocional**, la **oratoria** y la **comunicación efectiva** (Entrevista 005).

Con respecto a la comunicación efectiva, durante las entrevistas también se ha aludido a que, juntamente con los conocimientos sobre las herramientas informáticas y la capacidad de análisis, también serían útiles las habilidades de la **visualización y presentación de la información**, **saber contar la historia** (*storytelling*), mostrando los datos de la manera más amigable y comprensible, para que el reporte generado sea útil a los fines de la organización.

## Modalidades alternativas de formación

Como en el anterior estudio que el Observatorio ha dedicado a las TIC,<sup>19</sup> nuevamente fueron resaltados los **microgrados** o «**nanodegrees**» (Entrevista 004) como modalidades de formación especialmente útiles para el sector, debido a que brindan una capacitación específica en corto tiempo, además, algunos ofrecen la posibilidad al estudiante de escoger el orden de las asignaturas, dándole la oportunidad de armar su propia ruta formativa de manera personalizada.

Esta modalidad tiene, por lo general, a la formación en línea o *e-learning* como base para su desarrollo. Y aquí es importante notar, también, que la evolución de las TIC incide igualmente en las prácticas pedagógicas en línea de la capacitación laboral.

Al respecto, entre los años 2017 y 2020, el congreso y feria profesional «Expo eLearning» organizado por AEFOL, ha identificado algunas tendencias que impactan en la práctica del *e-learning*, ilustradas en el Gráfico 15.

Estas tendencias no son más que algunos ejemplos de cómo las TIC tienen el potencial de mejorar la práctica educativa, en este caso en línea, y que bien podrían ser aprovechadas por los programas de formación y capacitación laboral del país. exploremos algunas, iniciando por la reportadas para el año 2020.

- **IA y *machine learning***: Han cobrado un protagonismo cada vez mayor entre los desarrollos tecnológicos que han irrumpido en el campo de formación en línea, y cuyo potencial aún se está desarrollando hoy día, en clara coincidencia con lo que los entrevistados habían informado. En el Gráfico 15 puede apreciarse que han sido la primera tendencia en los años 2017 y 2020, mientras que ha quedado como segunda en el 2018.
- **Redes 5G**: La potencialidad que posee el desarrollo de las redes de este tipo, prometiendo optimizar la transmisión de datos y aumentar la velocidad de conexión, puede revolucionar la manera en que se consume el contenido de la formación en línea.
- **Blockchain**: Puede ser aplicada en diversos ámbitos de la formación en línea, desde facilitar el pago con criptomonedas, crear un programa formativo personalizado hasta el registro de certificados digitales.<sup>20</sup> En el año 2019 había sido reportada como la primera tendencia dentro de la formación en línea, tal como se ve el Gráfico 15.

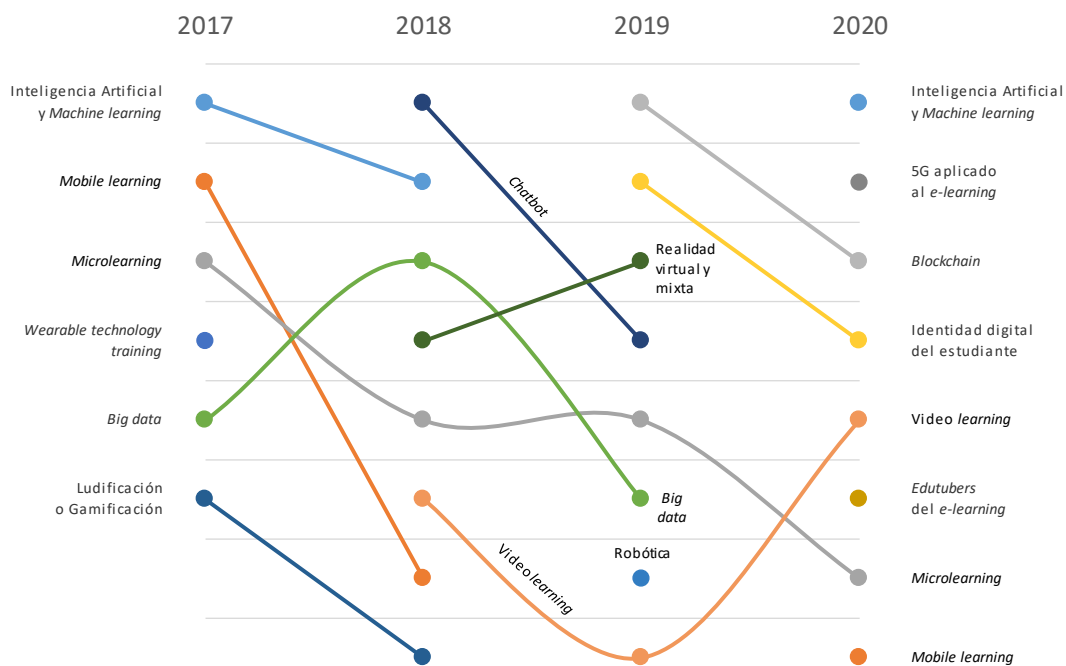
---

<sup>19</sup> El estudio se denomina [Demanda Ocupacional y Competencias Laborales requeridas por el Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación](#).

<sup>20</sup> Una experiencia sobre este último punto puede ser consultado en el artículo [¿Qué es blockchain y por qué pronto lo podrías usar para conseguir trabajo?](#)

- **Identidad digital:** En este punto, en lo que a formación en línea se refiere, se pone el acento en los avances que ha tenido la tecnología de reconocimiento facial para identificar a los estudiantes y evitar el fraude académico, y con esto contribuir a eliminar las barreras de tiempo y distancia al momento de tomar algún examen. En el Gráfico 15 puede verse que había quedado en segundo lugar entre las tendencias reportadas en el año 2019.

Gráfico 15. Tendencias en Formación en línea. Años 2017 al 2020



Fuente: Adaptado del sitio web de la «Expo eLearning». <sup>21</sup>

- **Video learning:** El video se ha tornado en un elemento central y no solamente complementario en la formación en línea, y la inclusión de materiales audiovisuales es cada vez más demandado en los distintos tipos de capacitaciones en línea. Todo apunta a que ha venido para quedarse. De acuerdo con el Gráfico 15, aparece como tendencia en el año 2018 y manteniéndose entre ellas desde entonces.
- **Edutubers del e-learning:** Son principalmente divulgadores que utilizan las plataformas como YouTube, Vimeo, Twitch y similares, como medio de divulgación del conocimiento. Existen infinidad de canales que se dedican a los más diversos temas. En el portal de la «Expo eLearning», al tratar sobre este tema se advierte: «Los Youtubers e Influencers están cada vez más cerca de ser una tendencia sin vuelta atrás que romperá el actual modelo de formación online en el mundo».
- **Microlearning:** Consiste en contenidos difundidos a través de videos de entre tres y cinco minutos de duración o documentos entre 300 y 500 palabras, de manera a que no ocupen mucho tiempo en la agenda del usuario, que traten sobre lecciones específicas. También se lo conoce como micro contenido o píldoras de conocimiento, entre otras denominaciones. Es la tendencia más clara en los años considerados en el Gráfico 15.
- **Mobile learning:** Consiste en contenidos diseñados especialmente para móviles, con un formato de corta duración y actividades sencillas. Con la llegada de los sitios web responsivos

<sup>21</sup> Disponible en [Todas las Tendencias de Educación, eLearning y Formación online](#).

---

se hace propicia la creación de este tipo de contenido, siguiendo las premisas del *microlearning*. Es clara su relevancia como una de las tendencias más reportadas en los últimos años, desde el 2017 y 2018, quedando relegada en el 2019, pero reapareciendo en el 2020, de acuerdo con el Gráfico 15.

- **Realidad virtual y mixta:** La realidad virtual permite que las simulaciones puedan ser llevadas a altos niveles de inmersión por parte de los estudiantes, lo que mejora la capacitación. La realidad mixta, integra lo mejor de la *realidad virtual* con la *realidad aumentada*, ofreciendo experiencias de aprendizajes aún más atractivas. Para la formación en línea estos elementos son muy importantes, debido al gran desafío que siempre ha implicado formar en línea a los estudiantes en temas *prácticos*. Como tendencia aparece entre los años 2018 y 2019, según el Gráfico 15.
- **Chatbots:** En un principio fueron pensados como asistentes para responder preguntas frecuentes de los estudiantes y facilitar la comunicación. Pero ahora, con la unión de la IA se abre aún más el abanico de aplicaciones, ya que aumentan la posibilidad de automatizar tareas, así como la oportunidad de mejorar y personalizar la experiencia de cada estudiante, *escuchando a los datos*. Ha sido la principal tendencia reportada en el año 2018, quedando un poco atrás en el 2019, siguiendo al Gráfico 15.
- **Big data:** Se trata de análisis de cantidades ingentes de datos para manejar e incluso mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, perfeccionando y personalizando los contenidos y materiales. Por ejemplo, puede saberse cuáles son los contenidos más relevantes para los estudiantes, cuáles son las horas en las que más acceden a la plataforma, etc. En los años 2017 y 2019 se ubicó como la sexta tendencia más reportada, mientras que en el 2018 llegó a ser la tercera (Gráfico 15), y, aunque en el año 2020 no aparezca entre las principales, podría considerarse que se encuentra dentro de la tendencia de la IA y *machine learning*,<sup>22</sup> siendo las herramientas más comunes para el análisis de grandes cantidades de datos.
- **Robótica:** Llega al *e-learning* de la mano de la IA, y como ejemplo los robots guiados por voz que ayudan a buscar contenidos específicos dentro de los módulos formativos o del mismo campus virtual.
- **Ludificación:** También conocida como *gamificación*, es una herramienta que permite la interacción del estudiante con los distintos métodos de formación en línea y la plataforma. Proporciona técnicas para desarrollar diferentes capacidades y habilidades, así como la solución de problemas y conflictos, además de mantener la motivación del estudiante por el módulo. Como tendencia aparece ya en el año 2017 y 2018, tal como lo muestra el Gráfico 15.
- **Wearable Technology Training:** La aparición de estos dispositivos ofrecen la posibilidad de acceder al contenido de formación en línea de forma más flexible y dinámica. Las eventuales combinaciones con la realidad mixta podrían hacer a las actividades formativas mucho más atractivas.

## ...y los docentes

Es necesario considerar también que las personas entrevistadas, además de sugerir aspectos que fortalezcan la capacitación para la difusión del uso de las diferentes tecnologías, se tomaron el tiempo para indicar la necesidad de «**actualizar el plan de estudios**» (Entrevista 008) de las capacitaciones relacionadas con las TIC, y esto es muy importante considerando el dinamismo que las caracteriza.

---

<sup>22</sup> Lo mismo podría decir de los *chatbots*, si se toma en cuenta su integración con la inteligencia artificial.

---

También, a la par de las actualizaciones de las mallas curriculares, se ha puesto el foco en brindar las condiciones a los **docentes** para el **mejoramiento de sus capacidades técnicas y pedagógicas**, así como el **mejoramiento de sus condiciones laborales**, específicamente las «salariales», atrayendo de esa manera a profesionales cualificados y por ende «**aumentando el plantel docente**», de manera a «**aprovechar, [aún más], la infraestructura**» de los institutos de formación y capacitación laboral (Entrevista 008).

## Desarrollo en las fronteras

Son cada vez más difusas las fronteras que separan a las TIC de las otras actividades económicas, y este dinamismo ha llevado al surgimiento de perfiles profesionales que se valen de las tecnologías de la información y la comunicación para desempeñar sus funciones, y, en algunos casos, su mera existencia no sería posible sin ellas.

Ejemplo de ello son las especialidades que, sin estar estrictamente relacionadas con el desarrollo web, hoy día son muy requeridas para la puesta en funcionamiento y mantenimiento de sitios web, siendo muy solicitadas en este auge de proyectos comerciales en línea (Entrevistas 002, 003, 005, 006, 010, 011, 012 y 013). Algunas de ellas son:

- **Marketing digital:** Promociona el sitio utilizando herramientas digitales, a través de campañas en **redes sociales**, posiciona el sitio en los buscadores con estrategias como la **optimización de motores de búsqueda –SEO (search engine optimization)–** o la de **marketing en motores de búsqueda –SEM (search engine marketing)–** y el **análisis de datos (analytics)** sobre el tráfico y el impacto de las campañas de marketing emprendidas
- **Creador de contenidos:** En esta categoría podrían agruparse otros perfiles cuyo trabajo consiste en mantener actualizado el sitio. Entre ellos destaca el de **Redactor**. También conocido como *copywriter*, quien se encarga de explicar el sitio, sobre qué trata y qué ofrece, a través de textos atractivos para los visitantes
- **Ilustrador:** Crea materiales gráficos a través de técnicas artísticas y digitales para el sitio
- **Animador:** Realiza animaciones en 2D y 3D para producciones audiovisuales y el desarrollo de proyectos audiovisuales interactivos
- **Fotógrafo:** Responsable de capturar las fotografías de las oficinas, del equipo humano y los productos que eventualmente se expongan en el sitio web

En otro ámbito, se encuentra el desarrollo de las **fintech**, cuyo término quiere significar la conjunción de las **finanzas** con la **tecnología**, donde se agrupan a los productos y servicios financieros prestados a través de la tecnología,<sup>23</sup> y, con esto, también el **comercio electrónico**.

A propósito del auge del comercio electrónico, en una de las entrevistas se había mencionado que la utilización intensiva de las TIC como medio de promoción de servicios, de exposición de productos y canal de comunicación con los clientes, fomenta el surgimiento de la figura del «**asesor digital**» (Entrevista 003) que podría considerarse como la evolución del cargo de *vendedor*.

Esta nueva figura, aparte de un conocimiento acabado de los productos y servicios de la empresa, así como de técnicas de ventas y estrategias de negociación, entre otras habilidades, debería contar con la destreza del manejo de los canales digitales por los que los clientes interactúan, al igual que conocer las diferentes modalidades de pago electrónico y los arreglos logísticos, con miras a concretar la venta directamente en línea.

---

<sup>23</sup> En el país existen algunas empresas del rubro como Cripex S.A., Goiko, Pagopar, Paybit, Prestamena, Préstamos.com.py, Quo Fintech, iTAXit!, Wally, Zimple, además de las billeteras electrónicas ofrecidas por las compañías telefónicas, entre varias otras.

---

Por otra parte, en esta asociación entre las TIC y el mundo financiero era cuestión de tiempo para que aparecieran iniciativas tendientes a la creación de **monedas y activos digitales**. Tal es el caso de las **criptomonedas**, cuyo máximo exponente es el **bitcoin**.

La llegada de las criptodivisas ha impulsado la aparición de otros activos digitales como los **tokens**, los cuales, haciendo una analogía con las finanzas tradicionales, podrían considerarse como acciones que otorgan cierto grado de propiedad sobre un activo (Entrevista 009).

Además, existen otros desarrollos que apuntan a una mayor digitalización de las finanzas y a la consolidación de la **«internet de valor»**<sup>24</sup> (Entrevista 009), obligando a mantener una cercana vigilancia de estos avances, por su potencial de fortalecer o crear nichos de mercado y posibles semilleros de iniciativas de emprendimientos.

Como corolario de este apartado, es importante señalar que, así como las TIC se hacen cada día más transversales a las actividades personales y profesionales, se torna cada vez más imperiosa la necesidad de **difundir y conocer las medidas de «seguridad informática»** (Entrevista 010), así como de **promover la formación de especialistas en «ciberseguridad»** (Entrevista 009).

## Oportunidades y alianzas

**«Fomentar la formación técnica en jóvenes»** (Entrevista 007) fue uno de los principales señalamientos hechos por los entrevistados. Con esto se ha querido significar las oportunidades que existen en el uso y aprovechamiento de las TIC como estrategia para la creación de empleo y la reactivación económica pos pandemia COVID-19.

Incluso, un entrevistado sugirió que, como el comercio electrónico contribuye a difuminar las fronteras entre países, y las TIC son el soporte para lograr una comunicación global, esto derivaría en la oportunidad de **«exportar servicios»** que tiene el Paraguay; y por qué no pensar en transformar al país en algo similar a lo que se ha convertido **«India para el mundo de los servicios de América Latina; inclusive diría, podría ser para el Brasil, si pensamos en toda la franja del Paraná»** (Entrevista 010), sentenció el entrevistado.

Sin duda que las TIC son fundamentales para ejecutar un proyecto de semejante envergadura en el país, y su ejecución se facilitaría mucho más si se establecieran **alianzas público-privadas con «grandes empresas internacionales»** (Entrevista 005), de manera a fomentar la cooperación para la **divulgación de los últimos avances de la tecnología** y la **transferencia de habilidades digitales** a jóvenes y adultos, para aprovechar las funcionalidades que ofrecen dichos avances, a través de **capacitaciones específicas** (Entrevista 013) y **foros de difusión de conocimiento**<sup>25</sup> (Entrevista 005), por ejemplo.

Además, acompañando estas iniciativas, podría potenciarse la formación en el área de las TIC ofreciendo **«oportunidades para prepararse por medio de becas en las instituciones más innovadoras y eficientes, aunque estas sean privadas»** (Entrevista 002), o **«subsídios»** (Entrevista 007) según sea el caso.

Para finalizar, es importante señalar que el gobierno posee varias otras herramientas de políticas que podrían incentivar el uso y la adopción de las TIC en diferentes ámbitos del país. Algunas de ellas, sugeridas por los entrevistados fueron:

---

<sup>24</sup> Como muestras: (1) El 20 de febrero de este año Forbes México anunció que «Visa le otorga a Coinbase el poder de emisión de tarjetas de débito de bitcoins» lo que facilitaría las transacciones en criptomonedas en todos los lugares en donde se acepten las tarjetas Visa (Forbes México, 2020). (2) De forma similar, PayPal anunció el 21 de octubre pasado el «lanzamiento de su nuevo servicio que posibilitará a los clientes comprar, almacenar y vender criptomonedas, directamente desde sus cuentas de PayPal» (PayPal, 2020).

<sup>25</sup> Esto pone de manifiesto a la necesidad de involucrar a la academia -universidades y centros de investigación- para conseguir una efectiva transformación del sistema nacional de formación y capacitación laboral del país.

- 
- Aplicación de la «**política de cero papeles**», de manera a incentivar el uso de la tecnología», lo que podría ser uno de los pasos fundamentales hacia lo que se conoce como «**gobierno digital**» (Entrevista 011)
  - Regulaciones que incentiven el «**uso del dinero electrónico**» (Entrevista 006)
  - Inversión en infraestructura tendiente al «**mejoramiento de la conectividad**» (Entrevista 012) del país con el mundo.



## Conclusiones

---

Es indiscutible que las tecnologías de la información y la comunicación han irrumpido en prácticamente todos los ámbitos de la economía, y hay fuertes indicios de que seguirá avanzando y consolidándose en otros.

Por lo que sería grave error pensar que Paraguay se encuentra ajeno a estas tendencias, y por ello descuidar (1) la vigilancia sobre los últimos avances en el sector, (2) la formación profesional de calidad en la materia, así como (3) la actualización continua de docentes y contenidos programáticos afines al área. Funciones todas, que caben dentro del papel de rectoría que el SINAFOCAL debe ejercer.

En ese sentido, la pandemia del coronavirus no ha hecho más que acelerar la adopción de las TIC por parte de las empresas en un contexto donde la tecnología ya jugaba un papel clave en los negocios.

Se extienden así los procesos de comunicación digital con clientes y proveedores, al igual que los de automatización de las tareas operativas, administrativas y de logística. Esta última como una de las áreas paradigmáticas de la adopción de los procesos de automatización y la robótica.

La información presentada en este informe apunta a la existencia de una sostenida demanda de *desarrolladores y programadores* en las empresas productoras de TIC, y que los proyectos de desarrollo de software mayormente solicitados en los últimos meses, apuntan a los relacionados con las *plataformas de tiendas en línea* y de *comercio electrónico*, potenciadas por la incursión de las empresas en proyectos de este tipo, empujadas por las restricciones sanitarias impuestas para la mitigación de la propagación de la COVID-19.

Esta demanda de perfiles profesionales orientados a la programación y desarrollo se convierte así en una constante ya detectada en un estudio anterior elaborado por el Observatorio, también del sector de las TIC, debiendo ello servir como indicador para redoblar esfuerzos en la promoción de la formación en esta materia y sus diferentes especialidades, para así satisfacer las demandas del sector estudiado.

De igual manera, el advenimiento del *big data* hace cada vez más común los requerimientos de perfiles relacionados con el análisis de datos, para ello es necesario contar con bases de matemáticas y estadísticas, aparte de las habilidades de generación de código.

Otras especializaciones mencionadas son aquellas referentes al desarrollo web, debido a que toda empresa tiene hoy día presencia en internet para ofrecer y adquirir productos y servicios.

En esa misma línea, las empresas encuestadas también han informado sobre la realización de procesos de contratación, presentando como principal dificultad la carencia de competencias técnicas o profesionales de los postulantes, abriendo de esa manera una gran ventana de oportunidad para las acciones de formación y capacitación laboral, sobre todo teniendo en cuenta que la mayoría de las ocupaciones reportadas como más demandadas, bien podrían ser capacitadas en un nivel técnico y no necesariamente universitario.

Por supuesto que la efectividad de estas acciones formativas se vería incrementada si en los procesos de planificación e implementación se involucraran a los principales actores e interesados, como las empresas y sus agremiaciones, así como a los trabajadores.

Tal es así que, la mayoría de las empresas encuestadas se han mostrado de acuerdo con establecer alianzas con el SINAFOCAL para propiciar la formación del personal empleado, así como en la participación de estudios del mercado de trabajo, el desarrollo de procesos de certificación de competencias laborales, al igual que la construcción conjunta de mallas curriculares; en ese orden.

---

Lo que nos lleva a la pregunta sobre cuáles serían los canales para establecer una comunicación más fluida con las empresas. En ese aspecto, las participantes de la encuesta han reportado su preferencia por los entrenamientos en línea, a través de plataformas, *webinars* y videos en YouTube, en su gran mayoría. Esto da pie a proseguir una indagación a mayor profundidad sobre las últimas tendencias de la formación en línea, anteriormente expuestas, para su aprehensión y aprovechamiento.

En cuanto a las nuevas tecnologías y las innovaciones con potencial impacto en el mercado nacional, hay que recalcar la importancia atribuida a la inteligencia artificial, cuyo desarrollo en los últimos años ha sido exponencial y cada día se descubren más campos y formas de aplicación a diversas áreas de la economía.

Asimismo, también han sido declaradas relevantes tecnologías como la computación en la nube (*cloud computing*), las cadenas de bloques (*blockchain*) y el internet de las cosas, al igual que el internet industrial de las cosas; entre otras.

Ahora bien, los datos recabados señalan la necesidad del despliegue de acciones que apunten al mejoramiento de la calidad de la conectividad en todo el territorio nacional, lo que conlleva a una ineludible inversión en infraestructura y la formación de técnicos especializados en instalaciones de pequeñas y grandes escalas.

Sobre el punto anterior, durante las entrevistas se ha sugerido iniciar los estudios para la implementación de la carrera de técnico en telecomunicaciones.

Para ir cerrando el apartado, se ha de mencionar que las tecnologías de la información y la comunicación ofrecen un sinnúmero de posibilidades para desarrollar nuevas actividades económicas, y el surgimiento de las criptodivisas y los activos digitales, han hecho de la «internet de valor» una realidad, por lo que amerita su constante estudio como potenciales nuevos nichos de mercado y emprendimientos.

Y son justamente estos desarrollos en las fronteras los que animan al surgimiento de nuevas especialidades y perfiles profesionales que difuminan cada vez más los límites entre las TIC y otras actividades económicas.

Esto debería interpelar a los sistemas de educación técnica y formación profesional, sobre la posibilidad de que, tarde o temprano, toda empresa se convertirá en una empresa de software; y sobre la afirmación de Marc Andreessen, quien auguró que **«el software se comerá al mundo»**.

## Bibliografía

---

- AEFOL. (20 de abril de 2020). [Tendencias en eLearning y Formación Online \(Recopilatorio 2020\)](#).
- Banco Central del Paraguay. (2020). [Anexo estadístico del informe económico](#).
- Banco Central del Paraguay. (2020). [Boletín de Comercio Exterior – Trimestral](#).
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). [El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. ¿Cómo puede la tecnología facilitar la recuperación del empleo tras el COVID-19?](#)
- Banco Mundial. (2017). [Exportaciones de servicios de TIC \(% de exportaciones de servicios, balanza de pagos\) - Paraguay](#).
- Banco Mundial. (2018). [Paraguay. Notas de Política](#).
- Banco Mundial. (2019). [Importaciones de servicios de tecnologías de la información y la comunicación \(TIC\) \(% del total de importaciones de servicios\) - Paraguay](#).
- BID. (2016). [Las exportaciones extra-regionales de manufacturas de los países sudamericanos](#).
- DGEEC. (2018). *Tecnología de la Información y Comunicación en el Paraguay. EPH 2015-2018*.
- DGEEC. (2020). [Estadística por tema. Estadística sociodemográfica. Tics](#).
- EDteam. (26 de febrero de 2019). [¿Cuáles son los roles en el desarrollo web?](#)
- Expansión. Economía digital. (Octubre de 2020). [Microsoft aumentó su beneficio un 30% entre julio y septiembre, hasta los 13.893 millones](#).
- FinTech. (13 de marzo de 2018). [15 aplicaciones de la tecnología BLOCKCHAIN más allá de BITCOIN](#).
- Forbes México. (20 de febrero de 2020). [Visa le otorga a Coinbase el poder de emitir tarjetas de débito de bitcoins](#).
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (ene-feb de 2019). [Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence](#). *Business Horizons*, 62(1), 15-25. doi:10.1016/j.bushor.2018.08.004
- Lasida, J. (2011). *La contribución de la tecnología en la preparación de jóvenes desfavorecidos para el mundo del trabajo*. Montevideo: entra21.
- Mariscal, J. (2008). *Capacitación en Tecnologías de Información, TICs, Empleo y Jóvenes*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Martín, R. M. (2013). *La inserción laboral de los universitarios a través de las prácticas en empresas*. Granada: REIS.
- MITIC. (2018). [Acceso y Uso de TIC en Paraguay](#).
- OIT/CINTERFOR. (2013). [Anticipación de las competencias profesionales. Tránsito del Modelo SENAI de Prospectiva](#). Montevideo.
- PayPal. (21 de octubre de 2020). [PayPal Launches New Service Enabling Users to Buy, Hold and Sell Cryptocurrency](#).
- SENATICS. (2016). [Encuesta de empresas del sector de Tecnologías de la Información y Comunicación \(TICs\)](#).
- UOC - Universitat Oberta de Catalunya. (16 de noviembre de 2020). [Organizaciones ágiles](#).

# Anexo I. Cuestionario

## Encuesta sobre Demanda Ocupacional

ID: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Obtener información de mercado trabajo orientada a la mejora de la Planificación de Políticas de Formación y Capacitación Laboral.

**Confidencialidad:** El SINAFOCAL no cederá, venderá, ni compartirá los datos de identificación consignados en este cuestionario

### 1. Datos de la Empresa

1.1. Denominación o Razón Social de la empresa \*

1.2. Correo electrónico

1.3. Página web y/o Redes sociales \*

1.4. Número de línea fija y/o Celular

1.5. Dirección

1.6. Barrio o Localidad

1.7. Departamento \*

1.8. Distrito \*

### 2. Actividad Económica

2.1. Por favor, marque la Actividad Económica de la empresa que representa \*

*Puede marcar varias opciones*

- 6261 Desarrollo y programación de programas informáticos
- 2610 Ensamblaje de componentes y tableros electrónicos
- 2620 Ensamblaje de ordenadores y equipo periférico
- 6202 Gestión de servicios informáticos
- 6312 Portales en la web
- 6311 Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas
- 9511 Reparación de equipos informáticos y periféricos
- 9512 Reparación de equipos de comunicaciones
- 4741 Venta de equipo, partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones
- 4741 Venta de ordenadores, equipo periférico y programas de informática
- 9999 Otras (favor especificar): \_\_\_\_\_

2.2. ¿Cuál de las Actividades Económicas que marcó es la que genera mayores ganancias a la empresa? \*

Actividad PRINCIPAL de la empresa: \_\_\_\_\_

### 3. Empleo Generado por la Empresa

3.1. Al momento de completar esta encuesta, ¿Cuál es la cantidad de personal contratado de forma directa por la empresa? \*

*Si no recuerda el número exacto, proporcione su mejor estimación*

- Hasta 5 personas
- De 6 a 10 personas
- De 11 a 30 personas
- De 31 a 50 personas
- Más de 50 personas

## 4. Proceso de Contratación

### 4.1. ¿Ha intentado contratar personal en los últimos 12 meses? \*

- Sí  
 No ⇒ (pase a «Innovaciones en el Mercado Nacional»)

## 5. Intención de Contratación. Últimos 12 meses

### 5.1. ¿Cuáles son los puestos de trabajo que ha intentado contratar en los últimos 12 meses? \*

Por favor, sea lo más específico posible: Es mejor escribir «Programador de aplicaciones móviles» o «Programador web» que solamente «Programador»

Puestos de trabajo más importantes que intentó contratar	
1	
2	
3	
4	
5	

## 6. Dificultades para la Contratación

### 6.1. ¿Ha tenido dificultades al intentar contratar alguno de los puestos de trabajo mencionados? \*

- Sí  
 No ⇒ (pase a «Innovaciones en el Mercado Nacional»)

## 7. Puesto de Trabajo

### 7.1. ¿Cuál es el puesto de trabajo en el que más dificultades ha tenido al momento de intentar la contratación? \*

Por favor, sea lo más específico posible: Es mejor escribir «Programador de aplicaciones móviles» o «Programador web» que solamente «Programador»

Escriba un (1) solo puesto, más adelante tendrá la oportunidad de señalar otro<sup>26</sup>.

Puesto de trabajo: .....

### 7.2. ¿Cuál fue la PRINCIPAL DIFICULTAD que ha tenido al momento de intentar contratar el puesto mencionado? \*

Marque una sola opción

- Los postulantes carecían de Competencias Técnicas o Profesionales  
 Los postulantes carecían de Habilidades Blandas o Socioemocionales ⇒ (Pasa a «Competencias Laborales»)  
 Los postulantes carecían del nivel educativo requerido ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)  
 Escasez de postulantes con experiencia laboral ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)  
 Los postulantes tenían expectativas salariales mayores a las ofrecidas ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)  
 Turnos/horarios en los que los postulantes estaban dispuestos a trabajar ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)  
 No se presentaron postulantes ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)  
 Otra (favor especificar): ..... ⇒ (Pasa a «Nivel Educativo»)

<sup>26</sup> La versión web repite las preguntas 7 a la 15, permitiendo reportar hasta cinco ocupaciones en las que se tuvieron dificultades.

## 8. Competencias Técnicas o Profesionales

### 8.1. ¿Qué tipos de competencias Técnicas o Profesionales son requeridas para el puesto de trabajo mencionado? \*

*Puede marcar varias opciones*

- Básicas [Comprensión lectora, escritura, cálculos matemáticos básicos]
- Manejo básico de Computadora [Ofimática]
- Técnicas o Profesionales específicas [necesarias para el desempeño de las funciones del puesto]
- Idiomas Extranjeros
- Otras (favor especificar): .....

## 9. Competencias Laborales

### 9.1. ¿Podría indicar las competencias TÉCNICAS o PROFESIONALES ESPECÍFICAS requeridas por el puesto de trabajo?

*Complete las que considere más importantes.*

*Ejemplos: Conocimiento de programación web, HTML, PHP, JavaScript*

Competencias Técnicas o Profesionales	
1	
2	
3	
4	
5	

### 9.2. ¿Podría indicar las HABILIDADES BLANDAS o SOCIOEMOCIONALES requeridas por el puesto de trabajo?

*Complete las que considere más importantes*

Habilidades blandas o socioemocionales	
1	
2	
3	
4	
5	

### 9.3. ¿Cuáles IDIOMAS EXTRANJEROS son requeridos para ocupar el puesto?

*Complete los que considere más importantes*

Idiomas extranjeros	
1	
2	
3	
4	
5	

## 10. Nivel Educativo

10.1. ¿Cuál es el menor nivel educativo culminado que se requiere para ocupar el puesto mencionado? \*

- Sin instrucción (el puesto no requiere de escolarización)
- Educación Escolar Básica. Primer y Segundo Ciclos (1° al 6° grado)
- Educación Escolar Básica. Tercer Ciclo (7° al 9° grado)
- Educación Media. Bachillerato Científico (1° al 3° curso)
- Educación Media. Bachillerato Técnico (1° al 3° curso)
- Educación Superior No Universitaria (Tecnatura y/o Profesorado)
- Educación Universitaria de Grado (Licenciatura o equivalente)
- Educación Post Universitaria (Maestría o Doctorado)
- Otro (favor especificar): .....

## 11. Conocimiento de Certificaciones

11.1. Para el puesto mencionado, ¿es necesario contar con alguna certificación especial, licencia, o haber aprobado algún tipo examen? \*

- Sí
- No ⇒ (pasa a «Conocimiento de Innovaciones»)

## 12. Certificaciones y Licencias

12.1. ¿Cuáles serían las certificaciones, licencias o exámenes requeridos para el puesto mencionado?

*Ejemplos:*

	Documento/Certificación	Organismo otorgante
1	Licencia de conducir Profesional Tipo A	Municipalidad
2	Certificado de Administración de Bases Cisco	Cisco Certified Network Associate

	Documento/Certificación	Organismo otorgante
1		
2		
3		
4		
5		

## 13. Conocimiento de Innovaciones

13.1. ¿Existen innovaciones que deben conocer/manejar los postulantes al puesto mencionado? \*

*Como por ejemplo nuevas tecnologías, nuevos equipos, nuevos materiales o nuevos procesos*

- Sí
- No ⇒ (pase a «Medios de Reclutamiento»)

## 14. Innovaciones

### 14.1. ¿Cuáles serían esas innovaciones?

*Complete las que considere más importantes*

Nuevas tecnologías	
Nuevos equipos	
Nuevos materiales	
Nuevos procesos	
Otras (especificar)	

## 15. Medios de Reclutamiento

### 15.1. ¿Qué medios ha utilizado para encontrar a los postulantes? \*

*Puede marcar más de una opción*

- Diarios/Periódicos
- Empresas de Reclutamiento Privadas
- Redes Sociales (Facebook, Twitter, LinkedIn, etc.)
- Servicio Público de Empleo (MTESS)
- A través de conocidos (amigos, colegas, etc.)
- Otro (favor especificar): .....

## 16. A. Otros puestos con dificultades de contratación *[Se hace solo al final del Puesto (1)]*

### 16.1. ¿Ha tenido dificultad para contratar algún otro puesto de trabajo en los últimos 12 meses?

- Sí
- No ⇒ *(pase a «Innovaciones en el Mercado Nacional»)*

## 16. B. Otros puestos con dificultades de contratación *[Se hace a partir del Puesto (2)]*

### 16.1. En los últimos 12 meses, ¿ha tenido dificultad para contratar algún otro puesto de trabajo sobre el que pueda contarnos? \*

- Sí
- No ⇒ *(pase a «Innovaciones en el Mercado Nacional»)*

## 17. Innovaciones en el Mercado Nacional

### 17.1. ¿Existen innovaciones que están introduciéndose en el mercado nacional y que podrían afectar la productividad de la empresa? \*

*Como por ejemplo nuevas tecnologías, nuevos equipos, nuevos materiales o nuevos procesos*

- Sí
- No ⇒ *(pase a «Conocimiento de Puestos para Evaluación y Certificación de Competencias Laborales»)*



## 18. Ocupaciones afectadas por Innovaciones

### 18.1. ¿Cuáles serían esas Innovaciones y a qué puestos de trabajo afectarían?

Complete las que considere más importantes

Innovación	Nombre de los Puestos de Trabajo afectados
Nuevas tecnologías	
Nuevos equipos	
Nuevos materiales	
Nuevos procesos	
Otras (especificar)	

## 19. Conocimiento de Puestos para Evaluación y Certificación de Competencias Laborales

### 19.1. ¿En la empresa existen puestos con los que se podrían iniciar procesos de «Evaluación y Certificación de Competencias Laborales»? \*

*Evaluación y Certificación de Competencias Laborales: Reconocimiento, a través de un proceso de evaluación formal, de las competencias laborales de las personas, independiente de la forma en que fueron adquiridas y posean o no un título académico.*

- Sí
- No → (pase a «Asistencia a Empresas»)

## 20. Puestos para Evaluación y Certificación de Competencias Laborales

### 20.1. ¿Podría indicar cuáles serían esos puestos?

Complete con los puestos que considere más importantes.

Puestos de trabajo para Evaluación y Certificación de Competencias Laborales	
1	
2	
3	

## 21. Asistencia a empresas

### 21.1. Pensando en la reactivación económica, ¿en qué área le sería útil de recibir asistencia? \*

- Comercio electrónico / Ventas en Línea
- Contabilidad y Finanzas
- Generación de Ideas de Negocios
- Gestión de la Calidad
- Gestión del Talento Humano / RR. HH.
- Legislación Laboral y de Seguridad Social
- Logística
- Marketing, Comercialización y Ventas
- Operación Básica de Computadora (Ofimática)
- Protocolo de Salud y Seguridad Ocupacional post COVID-19
- Ninguna
- Otra (favor especificar): .....

## 21.2. ¿Cómo le gustaría recibir la asistencia?

- Correos electrónicos con lecturas
- Entrenamientos en línea, plataformas, seminarios web (*webinar*), etc.
- Mensajes de texto o WhatsApp
- Mentoría o asesorías entre pares
- Medios de comunicación escritos o audiovisuales (TV o periódicos)
- Talleres presenciales
- Videos en YouTube
- Otra (favor especificar): .....

## 22. Alianzas Estratégicas

### 22.1. ¿Considera que su empresa estaría dispuesta a establecer alianzas estratégicas con SINAFOCAL para...? \*

Para más información visítenos en [www.sinafocal.gov.py](http://www.sinafocal.gov.py)

- Participación en estudios sobre el mercado de trabajo
- Desarrollo de Mallas Curriculares para la Formación y Capacitación Laboral
- Capacitaciones al personal de la empresa
- Evaluación y Certificación de Competencias Laborales
- Ninguna
- Otra (favor especificar): .....

## 23. Sugerencias y Comentarios

### 23.1. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario que le gustaría agregar sobre los temas tratados en este cuestionario?

## 24. Contacto

### 24.1. ¿Dónde le gustaría que le enviemos los resultados del estudio? \*

Remitiremos una copia digital del informe al correo electrónico que nos proporcione aquí.

Nombre de la persona que concedió la entrevista:

Cargo que ocupa:

Correo electrónico:

Teléfono de contacto:

**¡Muchas gracias por su apoyo!**

## Anexo II. Perfiles técnicos

En el transcurso de las entrevistas fueron detalladas algunas de las actividades, conocimientos, habilidades y actitudes que deberían poseer los *técnicos en instalaciones domiciliarias* y los *supervisores de cuadrillas de instalaciones domiciliarias* de televisión por cable y conexión a internet, como pueden verse en la Tabla 12 y la Tabla 13, respectivamente

**Tabla 12.** Técnico de instalaciones domiciliarias

Ocupación: Técnico de instalaciones domiciliarias	
Actividades	Conocimientos
Realizar instalaciones de punto a punto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wireless</li> <li>• Fibra óptica</li> <li>• DTH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado estructurado</li> <li>• Configuraciones de dispositivos de red y puntos de acceso</li> <li>• Informática básica</li> <li>• Electricidad básica</li> <li>• Trabajo en altura con electricidad y normas de baja tensión de la ANDE</li> </ul>
Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Precisión, exactitud</li> <li>• Habilidades motrices y carga pesada</li> <li>• Método de Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de negociación</li> <li>• Vocación de servicio</li> <li>• Transmisión de conocimientos</li> </ul>

Las instalaciones *wireless*<sup>27</sup> hacen referencia a cualquier tipo de comunicación que no requiere de un medio de propagación físico, por lo que el término se utiliza, principalmente, para nombrar a las comunicaciones inalámbricas.

En cambio, las instalaciones «directo al hogar» (DTH, *Direct to Home*) hacen referencia a un tipo de transmisión de televisión satelital que llega directamente a las casas de los usuarios que cuentan con una red análoga.

**Tabla 13.** Supervisor de cuadrillas de instalaciones domiciliarias

Ocupación: Supervisor de cuadrillas de instalaciones domiciliarias	
Actividades	Conocimientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar instalaciones de punto a punto DTH, <i>Wireless</i> y de fibra óptica</li> <li>• Elaborar informes técnicos</li> <li>• Evaluar el desempeño de grupos de trabajo</li> <li>• Organizar grupos de trabajos según demanda</li> <li>• Relevar posibles clientes para recomendaciones de mejores soluciones</li> <li>• Dar soporte a los técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informática básica</li> <li>• Manejo de planilla electrónica y hoja de cálculo</li> <li>• Trabajo de campo</li> <li>• Configuración de dispositivos de redes</li> <li>• Manejo de recursos humanos</li> </ul>
Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación de equipos de trabajo</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Capacidad analítica</li> <li>• Liderazgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de negociación</li> <li>• Enfoque de la necesidad del cliente</li> </ul>

<sup>27</sup> Del inglés, podría traducirse como *sin cables* o *inalámbrico*.

---

Para la elaboración de las tablas precedentes, seguimos los conceptos establecidos en el material titulado «Anticipación de las competencias profesionales. Transferencia del Modelo SENAI de Prospectiva» (OIT/CINTERFOR, 2013), en el que se dan las siguientes definiciones:

- **Conocimientos:** Lo que es transmitido por vías formales y sistemáticas, fácilmente codificado por fórmulas, símbolos, normas y especificaciones. Son fácilmente difundidos por los sistemas actuales de comunicación.
- **Habilidades:** Se relacionan con la forma de ejecución de tareas, la aplicación de conocimientos y con la manera de actuar y pensar.
- **Actitudes:** Relacionadas al posicionamiento previo y establecido de una persona, en la forma comportamental de reacción y actuación frente a un producto, organización, persona, hecho o situación.

## Anexo III. Glosario

---

**Cadena de bloques** (*blockchain* en inglés): es una lista progresiva de registros agrupados en conjuntos llamados bloques. Cada bloque contiene, además de los datos de la operación/transacción realizada, información sobre el bloque que le precede y una marca temporal, lo que deriva en que, para editar o rechazar un bloque, se deben modificar todos los demás. Estas características, sumadas a las técnicas criptográficas de protección de datos, hacen que *hackear* o quebrantar la cadena, sea prácticamente imposible. Su utilización más conocida se da en el registro de las transacciones realizadas con las criptomonedas.

**Comercio electrónico** (*e-commerce* en inglés): Consiste en la compra y venta de productos o de servicios a través de internet, tales como redes sociales y otras páginas web. La mayor parte del comercio electrónico consiste en la compra y venta de productos o servicios entre personas y empresas, sin embargo, un porcentaje considerable del comercio electrónico consiste en la adquisición de artículos virtuales (software y derivados en su mayoría), tales como el acceso a contenido *premium* de un sitio web.

**Competencias laborales:** Conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes requeridas para el desempeño eficaz y eficiente en una función productiva en el contexto laboral.

**Competencias laborales específicas:** Las que están directamente relacionadas con el ejercicio de ocupaciones concretas y no son transferibles fácilmente de uno a otro ámbito. Es el caso de competencias como la operación de maquinarias de control numérico, el chequeo de pacientes, etc.

**Competencias laborales básicas:** genéricas o estandarizadas propias del desempeño en diferentes sectores o actividades, usualmente relacionados con la interacción hacia tecnologías de uso general. Por ejemplo: gestión de recursos, relaciones

interpersonales, comprensión sistémica, dominio tecnológico.

**Computación en la nube** (*cloud computing* en inglés): conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o simplemente «la nube», es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es internet.

**Criptomoneda** (*cryptocurrency* en inglés): También conocida como criptodivisa. Por lo general suele ser considerada como una moneda digital que se vale de fuertes técnicas de criptografía para asegurar sus transacciones, las que también se realizan de manera digital. Dada su naturaleza intangible, su almacenamiento se realiza en los llamados monederos electrónicos. Otra característica notable es que no son reguladas por los bancos centrales, es decir, su control es descentralizado y es el mismo sistema de moneda el que decide, por ejemplo, cuántas unidades pueden ser creadas y la forma de determinar la tenencia y las transferencias de estas.

**Domótica:** Se refiere al conjunto de sistemas electrónicos que tienen como objetivo automatizar algunas gestiones de las viviendas, edificios u otros recintos cerrados. Por lo general suele referirse a la interconexión del control del clima, sistemas de seguridad, iluminación, sistemas de entretenimiento, etc., a través de la implementación de controles a distancia y/o sensores especializados. También conocida como automatización del hogar (*home automation*), lo que inmediatamente suele ligarse a los denominados hogares inteligentes (*smart home, smart house*). La conexión de múltiples dispositivos del hogar a internet suele dar lugar al internet de las cosas (*internet of things [IoT]*).

**Inteligencia artificial (IA):** Rama de las ciencias de la computación que se enfoca en la creación de mecanismos y softwares, así como también de mostrar comportamientos que puedan ser

---

considerados inteligentes. Esto podría traducirse como que el concepto de IA implica que las máquinas y/o computadoras piensen como seres humanos.

Sin embargo, Andreas Kaplan y Michel Haenlein ofrecen una definición que no toma precisamente al ser humano como referencia, y definen a la IA como «la capacidad de un sistema para interpretar correctamente los datos externos, aprender de ellos y utilizar ese aprendizaje para el logro de objetivos y tareas específicas, mediante una adaptación flexible» (Kaplan & Haenlein, 2019).

Generalmente existen dos posturas o clasificaciones de la IA. La primera, llamada *inteligencia artificial débil*, sostiene que la IA solo *simula* estar pensando y ser inteligente, que nunca podrá haber *máquinas conscientes*. La segunda corriente, la de la *inteligencia artificial fuerte*, considera que alguna vez será posible construir máquinas con las capacidades mentales humanas como la imaginación, el razonamiento, etc.

**Internet de las cosas** (*internet of things [IoT]* en inglés): Denota la extensión de la conexión a internet desde dispositivos tradicionales (computadores de escritorios, notebooks, tabletas, teléfonos inteligentes, etc.) a otros dispositivos no típicamente utilizados para establecer una conexión a la red, como por ejemplo lámparas, automóviles, cámaras, termostatos y electrodomésticos del hogar. Dicha conexión, también, permitiría monitorear y controlar, según sea el caso. El término suele hacer referencia a la interacción,

trasmisión de datos y a la red que conforman estos dispositivos.

**Macrodatos** (*Big Data* en inglés): Se refiere al conjunto de datos, sean estos estructurados o no, cuyas peculiaridades de volumen, variedad y velocidad con la que necesitan ser procesados, superan las capacidades de sistemas informáticos habituales. En el ámbito empresarial, el término suele ser utilizado para referirse al uso intensivo de datos para el análisis predictivo, análisis de conducta de usuarios/clientes, u otro método de análisis para el monitoreo y evaluación de la actividad empresarial, así como hallar nuevas tendencias de negocios.

**Ocupación:** Conjunto de puestos de trabajo con funciones productivas afines cuyo desempeño requiere competencias comunes relacionadas con los resultados que se obtienen. Ejemplos: una ocupación es Auxiliar Contable y otra es Recepcionista.

**Realidad Aumentada (RA)** (*augmented reality [AR]* en inglés): Es el conjunto de tecnologías que permiten, a través de un dispositivo, software y/o aplicación, superponer en tiempo real datos e información sobre lo que *se está viendo* a través del dispositivo.

A diferencia de la realidad virtual (RV), que busca trasladar a la persona a un ambiente totalmente nuevo o muy diferente a la realidad; la RA transforma la realidad misma, exponiendo información e imágenes sobre el entorno, elementos que pueden incluso fusionarse e interactuar con él a través del reconocimiento de patrones.



**SINAFOCAL**  
Sistema Nacional de Formación  
y Capacitación Laboral



MEYAPO, JEPOROMBAIPO  
HA TETÁYAGUA JEIKOPORÁ  
Mocovodcha  
Ministerio de  
TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD  
SOCIAL

 **TETÁ REKUÁI**  
**GOBIERNO NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*