3

Capítulo

Acceso y uso de las TIC en empresas

Alejandro Amador Zamora

Previo a la emergencia sanitaria mundial generada por el Sars-Cov-2, la penetración e implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el sector privado era considerado esencial para su crecimiento y su futuro en el mediano o largo plazo. En el contexto de la pandemia, sin embargo, ha pasado de ser esencial para su crecimiento y su futuro de mediano o largo plazo a convertirse en un aspecto **vital para su sobrevivencia en el corto plazo**.

La revolución tecnológica representa una ruptura en la forma de hacer negocio de la empresa que ahora se vuelve fundamental en el rompimiento de la normalidad de la vida cotidiana que se experimenta en todo el planeta. Muchas empresas se han visto obligadas a redefinirse. Ejemplos claros han sido el apalancamiento en nuevos canales de distribución aprovechando modelos de economía colaborativa como Uber y Rappi, la aplicación de modelos de trabajo remoto con todos los ajustes estructurales que la implementación de este tipo de modelos requiere. Instituciones como el Foro Económico Mundial señalan que en este momento es crucial reflexionar en las mejores formas de regresar al crecimiento económico a la vez que se reconstruyen mejores economías, de la mano de enfoques que consideren aspectos sociales y ambientales

El Fondo Monetario Internacional estima que en el 2020 el Producto Interno Bruto (PIB) mundial se contrajo en un 3,5% debido a los efectos económicos causados por la pandemia. Dicha caída representa la mayor contracción experimentada por la producción mundial desde la Gran Depresión de los años 30 (Banco Central de Costa Rica, [BCCR], 2021). Costa Rica, al igual que el resto del mundo, ha sentido el impacto económico por la pandemia, con un aumento en el desempleo acompañado de una caída en el PIB. Sin embargo, la penetración digital del país y la presencia de Internet en un porcentaje importante de los hogares ha permitido que sectores de la economía hayan logrado sostenerse a flote empleando figuras como el teletrabajo, apoyándose en plataformas tecnológicas como Uber Eats o bien fortaleciendo sus canales digitales para acceder a un público que se enfrentaba a las restricciones de movilidad impuestas debido al coronavirus. Los datos más recientes empiezan a vislumbrar una vía hacia la recuperación económica, mostrando mejoras en la producción y disminuciones en el desempleo.

El capítulo inicia con una contextualización del impacto económico mundial causado por la pandemia abordando temas como sus efectos en las empresas, los mercados laborales, los retos del teletrabajo de tiempo completo y la importancia que ha tenido la penetración de Internet durante la crisis. En el siguiente acápite, al igual que en el capítulo del año pasado, se abordan las tendencias tecnológicas divididas en este caso, en dos aspectos: en primer lugar, se habla de las tecnologías que están siendo relevantes en la actualidad como lo son el *cloud computing*, los servicios móviles y las aplicaciones *Over-the-top* (OTT)[1]. Luego, se presentan los futuros probables; un análisis realizado por expertos que formulan proyecciones de lo que se podría esperar de las TIC a futuro a partir de las tendencias observadas en la actualidad, específicamente en cuatro aspectos: información, localidad, economía y educación.

En la tercera parte se aborda la situación de Costa Rica, iniciando con contextualización del reporte de competitividad global, seguido por una descripción del empleo y actividad económica en Costa Rica tras el embate del COVID en el 2020. Una quinta sección presenta los resultados de la Encuesta Nacional de Microempresas de los Hogares en lo atinente a las TIC. Es importante señalar que el sector de microempresas de los hogares es apenas una pequeña sección de las pymes costarricenses y no es representativo; sin embargo se contempla en este capítulo por ser la información que existe en la actualidad elaborada por el INEC.

El sexto apartado del capítulo presenta las estadísticas del Sector TIC en Costa Rica, tema al que se le ha dado seguimiento desde los informes de Prosic a lo largo de los años dada la importancia que tiene el sector en impulsar los procesos de adopción y apropiación tecnológica por parte del resto del país. Esta sección incluye resultados de la Superintendencia de Telecomunicaciones, Banco Central de Costa Rica y el Instituto Nacional de Estadística y Censos. El documento cierra con las consideraciones finales del capítulo.

1 Según la UIT no existe una definición universalmente aceptada sobre lo que se entiende por los servicios basados en IP conocidos como aplicaciones OTT (Over-the-top), sin embargo, la organización recomienda definir una aplicación OTT como una aquella que es accedida y entregada a través del Internet público que puede ser un substituto funcional o técnico de los servicios de telecomunicaciones internacionales tradicionales

3.1 REVOLUCIÓN DIGITAL Y COVID-19

El Reporte Global de Riesgo 2021 del Foro Económico Mundial (FEM) señala que la economía mundial experimenta la mayor crisis observada en la historia en época de paz, con una contracción del PIB de alrededor del 4,4% para el 2020[2]. La pandemia generó importantes disrupciones en las cadenas de valor, debido a las distintas medidas sanitarias como el cierre de fronteras y las restricciones en la movilidad interna de los países generando shocks en los canales de oferta (BCCR, 2021).

Por otro lado, el reporte cuatrimestral de junio de perspectivas económicas del Foro Económico Mundial asegura que el proceso de recuperación económica va ganando mayor fuerza pero aún prima un contexto de mucha incertidumbre. En lo positivo, se empiezan a ver precios al alza en los mercados de valores, así como en el costo de materias primas. Sin embargo, distintos países alrededor del mundo experimentan nuevas oleadas de la Covid-19, con millones de personas abandonando la fuerza laboral mundial. En este contexto, el planeta se recupera económicamente de los fuertes embates de la pandemia, no obstante, los riesgos en torno a la salud –y sus eventuales efectos económicos– se vislumbran aún en el horizonte.

Las contracciones económicas traerán además una profundización en la desigualdad que podría exacerbarse en un posterior crecimiento económico disparejo en el que, según el FEM una de las regiones más golpeadas sería Latinoamérica (Foro Económico Mundial, [FEM], 2021a). En contraste, en los países desarrollados, la recuperación ha ido de la mano con fuertes ayudas por parte del sector público entre los que se encuentran los paquetes de estímulo al sector privado. En esta línea, tres de los paquetes de estímulo más grandes han sido los de Estados Unidos, China y la Unión Europea (FEM 2021b).

En esta coyuntura se debe recordar la importancia que tienen las tecnologías de información y comunicación (TIC) para propiciar el crecimiento (o en este caso, la recuperación) de la economía. Recientemente la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) publicó resultados de un estudio sobre el impacto económico en las

2 En comparación, la crisis del 2008-2009 generó una contracción del 0,1%.

TIC. A partir de datos de 139 países, del 2007 al 2018, el estudio evidenció el impacto positivo que tienen las TIC para el crecimiento (Katz y Jung, 2021). Dentro de los hallazgos, se observó que un aumento de un 10% en la penetración de Internet fijo a nivel mundial tiene un efecto en el aumento del PIB de alrededor de un 0,77% o 0,8%. Del mismo modo un incremento de un 10% en la penetración de Internet móvil tiene un impacto del 1,5% o 1,6% en el PIB. Además, el efecto de la penetración de banda ancha es más alto en los países desarrollados que en los países en desarrollo. Otro detalle que vale resaltar es que los datos del 2020 muestran que la contribución económica de la penetración de telefonía móvil aumentó en los países en vías de desarrollo durante la pandemia.

Dentro de los resultados del estudio resalta que:

- La banda ancha móvil generó, a nivel global, mayor contribución económica que la banda ancha fija.
- Los países que más se benefician de la banda ancha móvil son los países en desarrollo.
- El impacto económico de la digitalización (adopción y uso de la tecnología) es mayor en los países desarrollados.
- La digitalización tiene un impacto significativo en la productividad tanto de la mano de obra como la productividad empresarial en general.
- La digitalización se acelera una vez que se dan cambios estructurales en torno a las tecnologías digitales a nivel de política pública y de las instituciones.

3.1.1. Impactos del COVID según la encuesta empresarial del Foro Económico Mundial

El Foro Económico Mundial consultó a líderes de negocios sobre la percepción de impacto del COVID en la encuesta ejecutiva de opinión realizada por la entidad (FEM, 2021b). El análisis divide los resultados entre economías desarrolladas y economías emergentes o en vías de desarrollo, comparando además los resultados obtenidos en dicho estudio con respecto a los resultados promedio de los últimos tres años de la encuesta (2017 a 2019).

Los hallazgos evidencian que, en economías avanzadas hubo un declive en la competencia que puede estar relacionado con la dependencia de plataformas digitales para realizar los negocios[3]. También consideran que hubo una reducción en la colaboración entre compañías (que podría deberse a las medidas de cierre por la pandemia y la reducción de movimiento de las personas) y que se volvió más difícil encontrar trabajadores calificados, particularmente considerando que aumentó la necesidad de habilidades digitales por parte de la fuerza laboral en el contexto de la pandemia.

Los líderes empresariales de países en desarrollo encuentran problemáticas muy distintas. Estos observan aumentos en los costos para los negocios relacionados a la criminalidad o violencia en sus países, incremento del crimen organizado, la independencia del sector judicial y la confianza en los políticos como problemas que se acrecentaron en el 2020, así como una reducción de la competencia.

En lo positivo, tanto en países avanzados como en economías en desarrollo los líderes de negocios calificaron al alza la capacidad del gobierno de adaptarse al cambio, así como la capacidad de colaboración a lo interno de las empresas. Un factor interesante, en este sentido, es que la mejora en la calificación recibida por los distintos gobiernos en su capacidad de enfrentar la crisis de la pandemia no tuvo efectos en la percepción negativa hacia la clase política.

Asimismo, a partir de la encuesta se logran identificar los siguientes elementos que promovieron la resiliencia de las distintas economías contra los embates de la pandemia:

- El grado de digitalización de la economía, así como las habilidades digitales de la población: en los procesos de cierres generados para evitar la propagación del virus, los países con mayor grado de digitalización pudieron mantener mejor el funcionamiento de importantes segmentos de la economía.
- Seguridad social y solidez financiera: los cierres totales o parciales de la actividad económica ge-

3 Según explican en el documento, la dependencia en plataformas digitales genera mercados en los que "el ganador se deja todo", es decir, donde una plataforma adquiere una importante cuota de mercado.

neran importantes presiones económicas tanto en el sector empresarial como en la sociedad como un todo. Por ello que los países con mejor situación financiera o con mejores redes de seguridad social o de apoyos sociales tienen una posibilidad de apoyar a los segmentos vulnerables de la población, y de poder colocar asistencia financiera a sectores empresariales que la necesiten.

- Gobernanza y planificación: el manejo de la pandemia ha sido un reto mayor para todos los gobiernos, donde uno de los grandes desafíos ha sido el balance entre las políticas de salud pública con las políticas económicas.
- Sistema de salud y capacidad de investigación: El sistema de salud incluye no sólo la capacidad instalada del sistema (hospitales, camas, personal de salud) sino también la accesibilidad de estos servicios para porciones importantes de la población y (más recientemente) la capacidad del sistema para desarrollar y ejecutar campañas de vacunación. Según el Foro Económico Mundial alguna evidencia parece sugerir que los países que han enfrentado epidemias de otros coronavirus en el pasado, como Corea, Singapur o Taiwán, han mostrado tener una mejor capacidad de respuesta para manejar la actual pandemia.

3.1.2. Mercados laborales

El Foro Económico Mundial señala la preocupación existente de que las medidas fiscales y monetarias llevadas a cabo por distintos países no sean suficientes para evitar las "cicatrices" económicas y sociales que podrían ser generadas por la pandemia. Entre estas, preocupa la posibilidad de caídas permanentes en la participación laboral (afectación a la fuerza laboral), un eventual proceso de quiebra en cadena de sectores de la economía o que se den daños duraderos en las cadenas de valor mundiales (FEM, 2021b). De estas posibilidades, la que más preocupa a los economistas consultados por el FEM es la posibilidad de que se gesten quiebres en cadena de empresas posterior a la crisis.

En este punto, es importante recordar que se considera desempleada a una persona que busca trabajo y no lo encuentra. Es decir que una persona que no tenga empleo pero que no lo esté buscando no es cuantificada como desempleada, sino que se trata de una persona que no se encuentra dentro de la fuerza laboral. En el caso de personas que buscaban trabajo y han dejado de hacerlo se les conoce como desalentadas, personas que, por no encontrar, dejan de buscar trabajo. Cuando las personas dejan de buscar trabajo por ser desalentadas, estas generan una reducción en la tasa de desempleo, pues metodológicamente no son cuantificadas como desempleadas, pese a que socialmente hay problemas subyacentes que están llevando a estas personas a dejar de buscar empleo.

Sobre las caídas permanentes de la fuerza laboral, ya se han observado salidas masivas de personas que dejan de buscar trabajo, particularmente las mujeres. Señala el FEM que sólo para Estados Unidos, casi 3 millones de mujeres han abandonado la fuerza laboral (desalentadas) durante el periodo de pandemia, en parte debido a la falta de opciones de cuido de menores (FEM, 2021B). Además, 70% de mujeres trabajadoras en 7 de los países más grandes del mundo consideran que la pandemia ralentizará su carrera profesional (FEM, 2021a)[4].

Otro grupo que ha recibido un duro golpe es el de las personas entre 18 y 24 años (generación Z); en Estados Unidos, un 78% de las personas trabajadoras en este grupo etario vio su trabajo impactado de alguna manera, con un 39% afectado ya sea por despido o suspensión temporal (FEM, 2021B). Este grupo etario ha sufrido dos crisis económicas en su vida, a las que se les suman los problemas ambientales, el aumento en desigualdad y la disrupción social y económica de la revolución digital.

Upskilling

El futuro de la fuerza laboral está marcado por la disrupción del panorama de habilidades requerido por el sector empresarial en un contexto de recuperación económica, la aceleración de la automatización y el impacto general de la Cuarta Revolución Industrial. Señalan estudios del Foro Económico Mundial que un 40% de las habilidades fundamentales de los trabajadores deberán de cambiar para el 2025. (FEM, 2021c). Esta situación hace necesaria la reasignación y recapacitación de la fuerza laboral para poder adecuarse a las nuevas necesidades

4 Datos sobre desempleo y desalentados en Costa Rica son mostrados más adelante en este capítulo.

del mercado. El reto es lograr equipar a las personas de las habilidades necesarias para participar en el mercado (FEM, 2021d). Parte de este proceso de recapacitación del capital humano recae en el sector público y en el sector educativo, sin embargo, también hay una cuota de responsabilidad del sector empresarial, el cuál debe de lograr convertir los procesos de capacitación del personal en un elemento fundamental del negocio.

Teletrabajo

Como se menciona en informes anteriores de Prosic, en periodos normales el teletrabajo presenta beneficios como una mayor satisfacción del trabajador, ahorro de recursos, menor rotación de personal, entre otros. Del mismo modo presenta una serie de retos dentro de los cuales destaca la importancia de un buen servicio de red que permita una conectividad suficiente para desarrollar las actividades a distancia de manera fluida (Amador y Solórzano, 2018). El teletrabajo también implica un cambio hacia una gestión del trabajador basada en la confianza y en la obtención de resultados en un escenario en el que la persona colaboradora se vuelve más autónoma y flexible.

Aunque la cantidad de personas que teletrabajan alrededor del mundo ha ido aumentando gradualmente, lo cierto es que las restricciones a la movilidad impuestas por la crisis sanitaria generaron una adopción masiva del trabajo a distancia. El teletrabajo ayudó a mitigar un poco la destrucción de trabajos producto de la emergencia generada por el COVID-19, convirtiéndose en una importante herramienta para garantizar algún grado de continuidad operativa a lo interno de las empresas e instituciones (Organización Internacional del Trabajo, [OIT] 2020). De acuerdo con la OIT, previo a la crisis las cifras sobre teletrabajo de la Unión Europea oscilaban entre el 10% al 30% de población, dependiendo del país. Por su parte, datos de trabajadores estadounidenses apuntan a que, alrededor de un 20% de estos trabajaban regular u ocasionalmente desde su casa u otro lugar alternativo distinto al espacio físico del trabajo. Los países latinoamericanos manejaban tasas considerablemente más bajas; en Argentina, por ejemplo, apenas un 1,6% de la población ocupada ejercía esta modalidad laboral. La crisis sanitaria ha generado un cambio sustancial en las cifras de teletrabajo. A partir de esta, la población europea en teletrabajo llegó a un 40%. Casos excepcionales alcanzaron mayores porcentajes: Finlandia llegó a un 60% de la población y países como Luxemburgo, Países Bajos, Bélgica y Dinamarca, un 50%.

El éxodo hacia el teletrabajo por una cantidad importante de la población mundial ha llevado a la OIT a elaborar una guía práctica para el teletrabajo en su documento "*El teletrabajo durante la pandemia del COVID-19 y después de ella*" (OIT, 2020), en el que se precisan una serie de aspectos que deben ser considerados en la implementación de esta modalidad de trabajo remoto, entre las que resaltan:

Tiempo de trabajo y organización del trabajo

Diversas investigaciones señalan que las personas que teletrabajan tienden a trabajar más horas que en modo presencial. Asimismo, quienes tienen hijos o personas bajo su cuido ven la necesidad de hacer intervalos de descanso del trabajo para el cuido y la educación en el hogar, entre otros. Por otro lado, es importante que la empresa tenga claridad en cuanto a tareas y prioridades; adicionalmente el aislamiento del trabajador puede provocar incertidumbre dentro de la organización. Por lo anterior la OIT (2020) sugiere, entre otros, medidas como pedir a los colaboradores planes individuales de trabajo, aclarar prioridades (particularmente en las circunstancias actuales de la pandemia), dividir equipos grandes en pequeños equipos más multifuncionales, alentar al trabajador a expresar sus necesidades y preocupaciones, entre otros.

Gestión de desempeño

Es vital para la empresa mantener el rendimiento y cumplir con los objetivos. Señala la OIT (2020) que la mejor forma de lograr esto, en el contexto del teletrabajo, es mediante un proceso llamado "gestión por resultados". Esto implica definir o identificar objetivos, tareas, hitos y la discusión del progreso en lugar de la presentación de informes.

Digitalización

En el panorama del teletrabajo, la digitalización implica un mayor apalancamiento en la tecnología, particularmente en el uso de computación en la nube y aplicaciones basadas en la web, aprovechando la creciente oferta

de herramientas y programas digitales para desarrollar el trabajo dentro de la empresa. Para que el trabajador logre una productividad similar a la del trabajo presencial, debe de tener acceso a dispositivos tecnológicos de calidad similar a los que se tiene en el espacio físico de la empresa. Debe también de existir un diálogo fluido entre trabajadores y empleador para detectar problemas o necesidades tecnológicas de los primeros.

Comunicación

Los equipos que trabajan a distancia se enfrentan a retos en comunicación que no tienen los equipos presenciales. Estos desafíos, aumentan conforme avanza el tiempo de separación pues con el pasar de los días se erosiona la colaboración y se va generando un mayor distanciamiento en el que se va comunicando cada vez menos información a las contrapartes. El riesgo de aislamiento social es real y los tomadores de decisión dentro de la empresa deben tomar medidas para mantener el contacto entre los colaboradores. Es importante establecer normas de comunicación, aprovechar todo el espectro de opciones de comunicación disponible y no limitar la misma al contenido laboral, sino incluir los aspectos sociales del trabajo como lo puede ser intentar dar continuidad a las tradiciones sociales establecidas en la oficina.

Seguridad y salud en el trabajo

La forma apresurada en la que el mundo dio el giro hacia teletrabajo hizo que este se asumiera en muchos casos, sin considerar las necesidades de seguridad y salud asociadas a dicha modificación. En la mayoría de las legislaciones el empleador mantiene su responsabilidad sobre la salud y seguridad del teletrabajador en esta modalidad laboral. Se sabe que el teletrabajo, en el contexto de la pandemia, ha provocado mayores niveles de ansiedad y estrés en los trabajadores. Datos referidos por la OIT (2020) señalan, por ejemplo, que dos terceras partes de los trabajadores de los Estados Unidos (EEUU) aseguran que la pandemia ha dado lugar al momento más estresante de su carrera. Es importante, entonces, que trabajadores, empleadores y profesionales de seguridad y salud estén conscientes de los riesgos asociados al teletrabajo de tiempo completo. Entre los factores a considerar está el tecnoestrés, el incremento en consumo de alcohol y otras drogas recreativas, el aumento del sedentarismo, la ergonomía de los muebles de los hogares, el agotamiento, la sensación de exclusión, el efecto emocional (irritabilidad, frustración) cuando las herramientas tecnológicas necesarias para el trabajo a distancia fallan y el conflicto entre lo laboral y la vida privada, así como la gestión de límites entre ambas cuando todo se desarrolla en el mismo espacio.

Consecuencias jurídicas y contractuales

Informes anteriores de Prosic han señalado que en Costa Rica una de las dificultades principales consideradas por los empresarios a la hora de aplicar el teletrabajo ha sido la falta de claridad en el reglamento laboral (Amador, 2018). En el mismo sentido, la forma apresurada en la que se instauró el teletrabajo durante la pandemia genera una variedad de interrogantes tanto para el empleador como para el trabajador en temas como el reembolso de gastos relacionados con el teletrabajo, los cambios contractuales y los procesos de notificación en caso de impedimentos para trabajar a partir de enfermedad o accidentes del trabajo. También debe aclararse qué sucede con los equipos con los que se realiza el trabajo remoto ante pérdida, daño o robo, así como las condiciones salariales. De igual modo, el teletrabajo posiciona una interrogante adicional en lo que respecta a impuestos y seguridad social cuando el país desde el que se realiza el trabajo es distinto al país de la empresa.

Formación

Reevaluar los viejos hábitos de trabajo, aprender nuevas técnicas para la gestión de la empresa y mantener la motivación del trabajador, lleva a las organizaciones a adoptar enfoques para asegurar que su fuerza laboral esté equipada para desempeñar el teletrabajo. Algunas han adoptado la realización de encuestas regulares sobre desafíos y necesidades de sus colaboradores, aprovechando la formación o capacitación en línea.

Equilibrio entre el trabajo y la vida privada

El teletrabajo producto de la pandemia, de tiempo completo y obligatorio, es muy distinto al teletrabajo ocasional, opcional, en circunstancias normales. Señala la UIT (2021) que uno de los elementos más importantes en lograr manejar el equilibrio entre el trabajo y la vida personal es la gestión por resultados de manera que los trabajadores tengan una mayor facilidad para organizar

su propio tiempo y sus tareas en equilibrio con su vida personal. El reto principal es que al desarrollarse el trabajo y la vida privada en un solo espacio, se borran la línea divisora entre ambos. Por ello, es vital la comunicación y cooperación entre trabajadores y directivos para la programación, disponibilidad y establecimiento de límites dentro de los equipos.

3.1.3. Penetración de Internet durante la pandemia

El apalancamiento en la banda ancha que tuvo la humanidad en el contexto de las restricciones sanitarias impuestas por el COVID generó, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) un aumento del 30% en el tráfico mundial de Internet (Katz y Jung 2021), el cual a su vez produjo una aceleración en la inversión en el sector telecomunicaciones de países desarrollados. En contraste los países en desarrollo mostraron, contracciones en la inversión de este sector lo que se esperaría impacte de manera negativa la brecha digital entre países desarrollados y países en vías de desarrollo.

Adicionalmente, estos aumentos de tráfico ocurrieron en una situación en la que se dieron cambios geográficos en el tráfico, pasando de concentrarse en las zonas empresariales o en los distritos de negocios hacia las áreas residenciales. También se modificaron los horarios, con picos de tráfico en la mañana, lo cual nunca antes se había visto y que se debió en buena medida a las videoconferencias y el streaming.

Debe señalarse que las restricciones, al obligar a la población mundial a recurrir al teletrabajo, la educación a distancia y la telemedicina entre otras actividades, presionó hacia una mayor adopción del servicio de Internet fijo. Esto aunado a disminuciones a nivel global en el precio de la banda ancha, hizo más asequible este servicio para las personas. Sin embargo, en la región latinoamericana aumentó el precio de Internet fijo como porcentaje del PIB per cápita debido a la reducción de ingresos de los hogares debido al Covid (Katz y Jung 2021).

Asimismo, los datos estadísticos evidenciaron que las pérdidas económicas fueron diferentes en los distintos países tras el golpe de la pandemia, y que aquellos con mejores infraestructuras de banda ancha pudieron mitigar los efectos adversos generados por el COVID-19. Puntualmente de acuerdo con Katz y Jung (2021), el aumento de un 1% en la tasa de defunciones ligadas al COVID por cada 100 habitantes generó:

- Una contracción de 0,024% del PIB en países con penetración de internet fijo en menos de 30% de los hogares.
- Una contracción de 0,021% del PIB en países con penetración de internet fijo de entre 30% y 90% de los hogares.
- Una contracción de 0,019% del PIB en países con penetración de internet fijo en más del 90% de los hogares.
- Una contracción de 0,023% del PIB en países con penetración de internet móvil menor al 50%.
- Una contracción de 0,019% del PIB en países con penetración de internet móvil entre el 50% y el 75%.

Otro aspecto que considerar es que los procesos de automatización se han acelerado con la pandemia, polarizando aún más los mercados laborales a lo interno de los países. Se espera que en el proceso de recuperación de la pandemia algunos trabajos regresen, sin embargo, es probable que otros más repetitivos no regresen a ser ocupados por personas, ya que podrían haberse automatizado permanentemente. En este escenario, será necesario el reentrenamiento de las personas trabajadores que sean desplazadas por la automatización con el fin de que ello disminuya la polarización de la fuerza laboral (UIT, 2021).

3.2. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL SECTOR EMPRESARIAL

3.2.1. Tendencias tecnológicas en el 2021

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en un documento sobre tecnologías emergentes (UIT, 2021) señala la computación en la nube (cloud computing), blockchain, inteligencia artificial, los servicios móviles (*m-services*), la realidad virtual, mixta y aumentada, los drones, el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en ingles) y la impresión 3D como tecnologías que se

encuentran transformando todas las industrias y que, además de ser grandes avances por sí mismas, ven su potencial aumentado cuando se combinan. Actualmente, las nuevas tecnologías están logrando avanzar a velocidades descomunales en buena medida por la forma en la que han logrado desarrollar un círculo virtuoso en el que se genera el marco necesario para el desarrollo y la aceleración tecnológica.

Para la UIT (2021) la explosión de las tecnologías digitales, tiene la particularidad de hacer que las mismas estén disponibles a todo el planeta de manera simultánea. Asimismo, debido a su disponibilidad y escala, estas son (relativamente) asequibles para muchos sectores, incluida la pequeña empresa, el gobierno, las Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y las start-ups alrededor del mundo. Internet también ha permitido el desarrollo de servicios basados en IP conocidos como aplicaciones OTT (Over-the-top)[5]. Este tipo de servicios han demostrado, según el organismo, un importante aumento en su demanda recientemente.

Señala la UIT que el Internet es la infraestructura crítica (y la banda ancha, la columna vertebral) que da "sentido" a los aparatos tecnológicos: teléfonos móviles, computadoras, servidores, tablets y consolas de videojuegos. La creciente demanda en este tipo de aparatos a su vez genera aumentos en la inversión en banda ancha y estructura de telecomunicaciones, lo que promueve innovación.

Cloud Computing

Cloud computing ha emergido como una de las principales tendencias tecnológicas del siglo XXI, con un crecimiento anual compuesto del 13% según la UIT (UIT, 2021). Pese a la importancia que está teniendo esta tendencia tecnológica a nivel mundial, de acuerdo con investigaciones de la UIT, en el mundo solo un 17% de los países han generado normativa sobre este tema.

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de Estados Unidos, cloud computing es un modelo que permite el acceso a recursos informáticos configurables (redes, servidores, aplicaciones, servicios) de manera rápida y con mínimo esfuerzo por parte de quien administra o provee estos servicios (Mell y Grance, 2011). Un aspecto muy importante es que el cloud computing permite la escalabiliad del servicio para satisfacer picos de demanda de manera instantánea (Lamkin, 2018). La UIT por su parte, señala que las principales características de esta tecnología son el amplio acceso de red, servicio medido, multipropiedad, autoservicio bajo demanda, elasticidad y escalabilidad (UIT, 2021).

Cloud computing permite a las personas usuarias acceder a datos o aplicaciones hospedadas en la infraestructura de un proveedor sin que para esto sea necesario que instalen software en su propia computadora. La nube permite una mayor agilidad, estabilidad e interoperabilidad, así como ahorros en inversión tecnológica. En el informe 2020 del Prosic se señala que a nivel mundial las empresas con mayor participación de mercado en nube pública son Amazon, Microsoft, Google e IBM y que de estas, la mayor cuota de mercado la maneja Amazon, con un 47% de este (Amador, 2020).

Las funciones del *cloud computing* abarcan un amplio abanico que van desde la atención al cliente hasta la ciberseguridad y la rama de *cloud computing* que ha crecido con mayor velocidad es la de software como servicio (*SaaS o Software as a Service* en inglés)[6]. Las estimaciones señalan que SaaS pasó de generar 22600 millones de dólares en el 2013 a 50800 millones en el 2018, representando un aumento del 125% en apenas 5 años (UIT, 2021). Adicionalmente, se visualizan algunas tendencias emergentes dentro del *cloud computing*: el movimiento hacia el *edge computing*, el SaaS como un mercado definitivo para los proveedores de aplicaciones y una tercera tendencia que no ha adoptado una terminología estándar pero que en algunos casos es referida como "algoritmos como servicio" o como "IT como servicio" (UIT, 2021).

Edge computing

La tendencia de *edge computing* tiene que ver con la descentralización de elementos de la nube de manera que estos se encuentren más cerca de la persona usuaria, lo

5 Según la UIT no existe una definición universalmente aceptada sobre lo que se entiende por los servicios basados en IP conocidos como aplicaciones OTT (Over-the-top), sin embargo, la organización recomienda definir una aplicación OTT como aquella que es accedida y entregada a través del Internet público que puede ser un substituto funcional o técnico de los servicios de telecomunicaciones internacionales tradicionales.

6 SaaS se define en los próximos párrafos

que reduce la latencia[7] dando una respuesta más rápida. En este sentido, mientras que *cloud computing* está más relacionado con *big data*, la fortaleza del *edge computing* es la inmediatez o instantaneidad de los datos accedidos. *Cloud computing* es eficiente para ciclos largos de procesamiento de grandes volúmenes de datos que no requieran de operaciones en tiempo real, mientras que el *edge computing* se especializa en ciclos más cortos en tiempo real que puedan dar apoyo a respuestas rápidas y de seguridad.

El *edge computing* aparece como una solución a la diversificación del procesamiento de datos y las necesidades de seguridad y privacidad de los datos; además se vuelve particularmente necesario para el desarrollo de las redes 5G. Lo que se espera es que se trabaje con una integración entre *cloud* y *edge computing*. Entre los posibles escenarios para la interacción *cloud-edge* están (UIT, 2021):

- **Transporte inteligente:** si se piensa en vehículos autónomos y en la necesidad de comunicación vehículo-vehículo o vehículo-sistema vial, esta requeriría de elementos de inmediatez ofrecidos por el *edge computing* en conjunto con otras aplicaciones de *big data* apoyadas por el *cloud computing*.
- **Monitoreo y seguridad:** análisis de video con inteligencia artificial, reconocimiento facial y respuestas en tiempo real (*edge*).
- **Internet industrial:** dispositivos inteligentes e IoT a nivel empresarial que requieran respuestas inmediatas en tiempo real (*edge*) mezclado con big data e Inteligencia Artificial (IA) apoyados en la nube.
- **Hogares inteligentes:** Con una red local apoyada con *edge computing*.

El *edge computing* también puede ser útil en temas relacionados a la soberanía de datos, entendida esta como las leyes del país a la que están sujetos los datos digitales pues estos, al ser generados, tienen una nacionalidad (Amador, 2020)[8].

Software como Servicio (Saas)

Cada vez más, los vendedores de servicios de aplicaciones están adoptando la nube como el mecanismo de entrega de sus productos, con proyecciones que dicen que al 2020 el mercado de SaaS tendría un valor estimado de unos 157 mil millones de dólares (UIT, 2021). Los distintos programas específicos para todas las disciplinas (recursos humanos, manejo de clientes, finanzas, comunicaciones, contabilidad) están moviendo sus programas hacia la nube por razones como:

- **Demanda**: los consumidores están prefiriendo sistemas de entrega por la nube pues su costo es más transparente (costo de suscripción) y su administración más sencilla. También es más sencillo acceder a las versiones más actualizadas del software, sin necesidad de hardware adicional, además de la facilidad de escalar el servicio según las necesidades.
- **Mantenimiento**: los proveedores de software, al entregar a través de la nube, pueden manejar una sola versión del software para todos los consumidores a nivel mundial, lo que hace más sencillos y ágiles los procesos de innovación, actualización y corrección de errores.
- **Innovación**: al igual que el punto anterior, la nube permite a los creadores de software crear productos, servicios y experiencias aprovechando la escala y agilidad de la nube.
- **Competencia**: la nube da una gran oportunidad a las empresas nuevas (*start-ups*) para que accedan a un mercado mundial apalancándose a través de la nube, compitiendo con fuerza contra los creadores tradicionales de software y obligando a estos a reinventarse.
- **Escala**: La nube da las posibilidades de escalar con facilidad según las necesidades de demanda a las empresas tanto grandes como pequeñas. Las empresas ya no necesitan de oficinas físicas en distintas ciudades para acceder a sus clientes, sino que a estos se les puede atender en cuestión de minutos desde cualquier parte del mundo.

7 La latencia es "el tiempo que tarda en transmitirse un paquete dentro de la red, y es un factor clave en las conexiones a Internet…La latencia influyen por ejemplo, en el tiempo que tarda en cargar una web". (Test de velocidad, 2016).

8 Sobre la importancia de la protección de datos se recomienda leer el Capítulo 6 del Informe 2020 de Prosic: Retos regulatorios en la protección de datos personales en Costa Rica.

Algoritmo como servicio y TI como servicio

Algoritmo como servicio (AaaS en inglés o *algorithm as a service*) es una tendencia que podría tener un impacto profundo en el mercado y en la forma en la que el software se desarrolla y entrega. Pese a que AaaS aún no es un término que haya sido adoptado aún de manera oficial por la UIT o por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), sí está siendo una tendencia en el mercado, en el que las compañías están utilizando Inteligencia Artificial (IA) en aplicaciones de manera que tanto grandes como pequeñas compañías pueden apalancarse en programas de investigación avanzados de terceros que utilizan algoritmos de IA a través de la nube. A su vez, esto permite la escalabilidad necesaria para que las empresas proveedoras de estos servicios de IA puedan ofrecer sus productos a clientes alrededor del mundo.

TI como servicio (ITaaS por sus siglas en inglés), al igual que el AaaS no es un término adoptado por la UIT o por ISO, pero se refiere a una tendencia de mercado que está afectando la forma en la que los servicios de TI son prestados a los profesionales de TI que administran la infraestructura de organizaciones tanto públicas como privadas. ITaaS incluye servicios como seguridad, gobernanza de datos, administración de activos y de la nube y respaldo. Más allá de las capacidades y la experiencia de los profesionales de TI, ITaaS le ofrece a éstos soluciones para los desafíos que enfrentan en sus labores.

Datos como servicio

La capacidad de recolección y procesamiento de datos a escala con costos accesibles es una de las grandes fortalezas de la nube. A medida en que se desarrollan los modelos de uso de la nube, se van creando formas de capturar datos y utilizarlos mediante análisis de *big data* acompañado de inteligencia artificial y tecnologías de procesamiento de datos. Este tipo de mercado podrá ser de gran valor para la publicidad, así como para industrias específicas intensivas en el uso de datos para su toma de decisiones como el sector salud, educación, agricultura, por nombrar algunas. La recolección de datos de usuarios también puede servir para mejorar la protección o seguridad de los mismos.

Requerimientos del cloud computing

Es importante recordar que para adoptar modelos de computación en la nube, existen elementos indispensables o necesarios. Particularmente, es vital que se cuente con una conectividad confiable, y redes seguras que permitan acceder a los datos en la nube. La encriptación y respaldo de los datos y la autenticación de las personas usuarias del servicio también son de gran importancia.

Servicios móviles (m-services)

Los servicios móviles (m-services en inglés) son servicios a los que se pueden utilizar desde un dispositivo móvil, sin importar donde se encuentre la persona. Existen diferentes tipos de servicios móviles los cuáles son divididos, según la UIT (2021), en 4 subgrupos:

- **Servicios de comunicación:** incluye mensajería, redes sociales y llamadas.
- **Servicios de contenido:** proveen información al usuario e incluyen buscadores de internet, juegos, aplicaciones para acceder contenido y servicios multimedia.
- **Servicios de negocios:** son servicios comerciales a los que se pueden acceder por dispositivos móviles, tales como servicios bancarios o páginas para comprar o vender productos o servicios.
- **Servicios de gobierno:** son servicios relacionados a la modernización del sector público. Estos incluyen e-Gobierno, e-Salud, e-Educación, e-Justicia y e-Agricultura, por nombrar algunos.

Señala la UIT que en muchas ocasiones las empresas de videojuegos son de las primeras en adaptarse a los distintos aspectos de la tecnología móvil, planteando nuevos formatos y modelos de monetización que son posteriormente adoptados por otros sectores. De hecho, el gasto en tecnología móvil actualmente representa un 50% de los ingresos de los videojuegos a nivel global.

Una tendencia que está tomando mucha fuerza es el sistema de suscripciones. De hecho, datos recolectados en el 2019 señalan que 95 de las 100 apps (que no son juegos) compradas ya sea en la App Store de Apple o por Google Play ofrecían servicios de suscripción a través de compras dentro de la propia App. Adicional a esto, el consumo

mundial de videojuegos en el 2020 se proyecta por encima de los 75 mil millones de dólares (UIT 2021).

Probablemente, al igual que en otros casos, el mundo de los videojuegos será de los primeros en aprovechar los beneficios de la 5G[9]. Particularmente, los juegos con una fuerte elemento de *multiplayer* como base del juego sobresalen entre los 10 juegos más descargados a octubre del 2019 (UIT, 2021). Un reporte de la compañía Ericsson citado por el organismo predice que para el 2024 una tercera parte del tráfico de datos móviles se dará a través de 5G mientras que la red cubrirá a un 64% de la población mundial.

Otras tendencias en servicios móviles que vale la pena mencionar son:

- **Aplicaciones de web progresiva** (progressive web applications o PWAs en inglés): son sitios web móviles construidos de forma que parecen aplicaciones, lo que implica una mejor experiencia de usuario. Son un punto medio entre las aplicaciones móviles y el Internet móvil.
- **Salud móvil:** señala la UIT que actualmente existen más de 318 mil aplicaciones de salud móvil (m-health) en el mercado que van desde la telemedicina hasta la tecnología *wereable*[10].
- **Apps móviles para empresas:** se está generando un nuevo mercado de aplicaciones móviles para apoyo empresarial; ejemplos son apps para manejo de proyectos, analíticas de datos y manejo de redes sociales.
- **Apps de economía colaborativa:** aplicaciones para mercados "bajo demanda". Ejemplos de estos para Costa Rica son apps como Uber, Didi, Rappi o Pedidos por nombrar algunos.
- **Integración con pasarelas de pago:** cada vez más se observa una proliferación de opciones para pagos móviles; ejemplos son Google Pay, Apple Pay, Paypal One Touch y Venmo.
- **Realidad aumentada y realidad virtual:** principalmente en el contexto de apps de juegos.
- **Páginas móviles aceleradas:** AMP por sus siglas en inglés. Se trata de una tecnología que hace que páginas livianas carguen más rápidamente en teléfonos inteligentes o tablets. Esta tecnología está siendo muy empujada por Google y Twitter, que buscan mejorar el rendimiento de páginas web en dispositivos móviles.
- **Sincronización de servicios móviles y tecnología wereable:** a partir del aumento de tecnología *wereable* para la salud y el deporte, así como los relojes inteligentes, se ha dado un aumento en las aplicaciones que sincronizan esta tecnología.

La enorme aceptación que se ha dado en el uso de servicios móviles ha alcanzado un punto en el que estos están en todos los aspectos de nuestra realidad: educación, finanzas, trabajo, socialización, agricultura, videojuegos, solo por nombrar algunos (UIT, 2021). Actualmente estos servicios son un importante elemento en el ecosistema digital, empujados por una creciente demanda por parte de la población.

Aplicaciones *Over-the-top* (OTT)

Según la UIT no existe una definición universalmente aceptada sobre lo que se entiende por los servicios basados en IP conocidos como aplicaciones OTT (Over-the-top), sin embargo, la organización recomienda definir una aplicación OTT como una aquella que es accedida y entregada a través del Internet público que puede ser un substituto funcional o técnico de los servicios de telecomunicaciones internacionales tradicionales. Sin embargo, también señala que la definición de OTT es un tema de soberanía nacional por lo que puede variar de país a país.

Los aumentos en la penetración de Internet y particularmente la tecnología 4G (o superior) para las redes móviles han ayudado a la proliferación de las OTT. Además,

9 Una carrera tecnológica entre las grandes potencias mundiales como EEUU, China y Corea del Sur es lo que se encuentra detrás de la invención de la tecnología 5G (Li y Park, 2019). Esta nueva tecnología ofrece velocidades de transferencia de hasta 10 Gbps, muy por encima de sus predecesoras, particularmente si la comparamos con la velocidad de 1Gbps que permite la 4G (Anchundia-Morales, J, Anchundia-Morales, J y Chere-Quiponez, B. 2020).

10 La tecnología wearable es, en parte, el resultado de la miniaturización de componentes electrónicos, y se refiere a la tecnología que "vestimos", como pulseras o relojes inteligentes, anteojos o lentes inteligentes, audífonos, cinturones, etc.

el mercado de estas aplicaciones ha sido marcado por la innovación, pues van más allá de ser simples sustitutos de servicios de telecomunicaciones tradicionales como la transmisión de voz o mensajes SMS, ya que el tipo de servicios que las OTT proveen incluyen acceso a recursos de salud y educación, participación ciudadana, videojuegos, consumo multimedia y de noticias y comercio electrónico, entre otros. Asimismo, se observan traslapes en el uso de estas aplicaciones pues no hay barreras o impedimentos para que el usuario use varias aplicaciones similares.

Las OTT son un tema amplio (tanto así que, como se mencionó, no existe una definición única y/o consensuada) y potencialmente podrían referirse a cualquier tipo de contenido en línea, sea este una aplicación o servicio, desde los sitios web más sencillos hasta servicios más complejos en amplitud y escala. Estas aplicaciones no deben tomarse como sustitutos de las tecnologías tradicionales de telecomunicaciones sino más bien como complementos de estas. Particularmente las OTT de contenido audiovisual (Netflix es un ejemplo sencillo, conocido por una gran cantidad de consumidores) no proveen programación en tiempo real, sino que ofrecen servicios de contenido multimedia bajo demanda. Adicionalmente, dentro de las OTT de contenido audiovisual están las que permiten a los usuarios generar contenido, lo que posibilita a la persona consumidora de estas aplicaciones el que pueda acceder o alcanzar amplias audiencias de manera sencilla y a costos reducidos.

Durante la pandemia, el acceso a las OTT ha permitido espacios para acceder e intercambiar información crítica sobre salud, mantener contacto con familiares y amigos, trabajo remoto, por nombrar algunas tareas claves en el contexto de las restricciones de movilidad aplicadas en muchos países del mundo. Es así como el aumento de demanda de las OTT empuja la demanda por redes de banda ancha y servicios digitales que a su vez promueven la inversión en el sector de las telecomunicaciones. La relación entre las compañías desarrolladoras de aplicaciones *over-the-top* y el sector de telecomunicaciones forma un vínculo simbiótico en el que el aumento de demanda de OTTs fomenta mayor demanda e inversión en el sector telecomunicaciones y el incremento en la inversión en dicho sector genera una mayor oferta de banda ancha. Esto mejora la calidad y consistencia que pueden dar las OTTs y también aumenta su demanda. Un dato interesante es que los consumidores que solicitan mayor cantidad de datos de sus operadores, también muestran una disposición por gastar una mayor cantidad de dinero en contratos móviles que incluyan mayores velocidades de datos.

3.2.2. Futuros probables

El Foro Económico Mundial en colaboración con Deloitte (FEM 2021e), realizó un análisis sobre las posibilidades futuras de los avances tecnológicos en el estudio "Futuros de la Tecnología", a partir de 4 aspectos: información, localidad, economía y educación (Foro Económico Mundial, Technology Futures). Para estos análisis, consideraron las distintas tendencias que se pueden observar en la actualidad, diferenciando aquellas que aumentan o disminuyen de manera lineal con respecto a las que lo hacen de manera exponencial. Con base a esto, generan una proyección de lo que espera sean los "futuros probables" de las tecnologías de información y comunicación en los cuatro ejes mencionados.

En el área de la información, hay que recordar que los datos son uno de los principales elementos de la revolución 4.0, con un crecimiento exponencial en el volumen, la producción y el intercambio de estos. Los expertos de Deloitte y el Foro Económico Mundial identifican una tendencia lineal de crecimiento del *cloud* (y *edge*) *computing*, el uso de big data, aplicaciones móviles, tecnología *blockchain*, entre otras tecnologías, además de crecimientos exponenciales en la automatización, la realidad aumentada, la realidad virtual, los volúmenes de datos, la conectividad ubicua y el Internet de las Cosas (IoT), así como el poder o capacidades de las computadoras. Tomando en cuenta estas tendencias los expertos prevén que el futuro probablemente considerará:

- **Conectividad permanente:** el mundo está pasando de "todos conectados" a "todos conectados, siempre". Esto es habilitado por tecnologías como los sensores, IoT, inteligencia artificial, tecnología 5G, por nombrar algunas.
- **Ciberseguridad como prioridad:** el aumento sostenido de la digitalización a nivel mundial ha ido de la mano con un aumento de las amenazas de ciber ataques y ciber delincuencia. Entre más se

apalanca la sociedad con las tecnologías digitales, más aumenta el riesgo potencial de este tipo de situaciones; tanto para el sector empresarial como para las personas, por lo que en general, estas están tomando mayores precauciones para proteger sus datos. Un riesgo en el horizonte es el poder potencial que tienen las computadoras cuánticas para vencer a los modelos de encriptación más avanzados de la actualidad. ¿Cómo defenderse de ciber ataques cuando llegue este momento?

Adicionalmente, los expertos consideran que dos temas que tendrán gran relevancia son el manejo de la propiedad de datos y el abordaje de los avances tecnológicos, ambos con futuros más difíciles de predecir. En lo concerniente a la propiedad de los datos, señalan que existen dos posibles caminos a tomar por parte de la sociedad. Sobre la propiedad de datos, la legislación internacional está en una reciente evolución; por un lado, se observan esfuerzos en centralizar los datos de salud, particularmente en el contexto de la pandemia y por otro lado, aparecen opciones de datos descentralizados utilizando tecnología como *blockchain* que permite que las personas puedan tener o ejercer un mayor control de quién o quiénes acceden a sus datos personales. Relacionado al abordaje de los avances tecnológicos, se tiene la disyuntiva entre las tecnologías cerradas o propietarias y las de software abierto. Esta disyuntiva está permeando en el desarrollo de la inteligencia artificial, donde Google, por ejemplo, decidió hacer su motor de IA, TensorFlow (nombre del motor), *open source*.

En cuanto a localidad, los expertos señalan que "aquí y ahora" es un concepto que ha evolucionado a lo largo del tiempo, donde el "aquí" ha empezado a involucrar no solo el espacio físico sino también el espacio virtual. Particularmente durante la coyuntura pandémica, la forma en la que las personas perciben la localidad está cambiando. Antes de la crisis generada por la COVID-19, un 17% de las personas empleadas en Estados Unidos trabajaban desde el hogar mientras que datos de pandemia han visto este porcentaje subir a un 44% de las personas empleadas (FEM 2021e).

Dentro de las tendencias que vienen a afectar la localidad se pueden señalar la educación online, el aumento del comercio electrónico, conectividad ubicua y relaciones virtuales, las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada, así como los altos costos de vivir en las grandes ciudades y la reducción de los espacios físicos de trabajo en las grandes empresas o corporaciones (promoviendo el trabajo a distancia), entre otros. A partir de estas tendencias los expertos consideran que el futuro probablemente considerará:

- **Contratar a quien sea, de donde sea**: Una gran mayoría (83%) de los empleadores estadounidenses han dicho que el cambio hacia el trabajo a distancia ha sido exitoso y que planean implementar trabajos flexibles en el futuro post pandemia. A nivel empresarial podrían estar apareciendo corporaciones virtuales, con niveles mínimos de interacción física a lo interno de sus colaboradores. Esto, adicionalmente, permitirá que las empresas demanden trabajadores a nivel global y no local.
- **Ciudades inteligentes y personas más saludables**: En el 2020 se experimentó un pico en EEUU de emigración desde las grandes ciudades hacia los suburbios. A las preocupaciones de salud generadas por el Covid se suma que una gran mayoría de las grandes ciudades no ofrecen opciones de alojamiento accesibles a un porcentaje importante de la población. Por otro lado, mientras las áreas urbanas continúan aumentando, se esperan innovaciones en transporte, energía, servicios e infraestructura que vayan de la mano con este crecimiento y el avance de la revolución digital.
- **Experiencia virtual:** Para el 2020, el servicio de Amazon Prime aumentó en 14 millones de nuevos usuarios. En ese mismo año, el comercio electrónico en EEUU y Canadá tuvo un crecimiento anual del 129% y las suscripciones globales a servicios de *streaming* crecieron en 217 millones de miembros (un crecimiento del 28,3%). Estas tendencias evidencian cómo distintos servicios están pasando de tiendas físicas a medios virtuales. Con la aversión de las personas a volver a espacios físicos, a actividades o eventos masivos, la experiencia virtual tomará aún más fuerza.

Sobre la experiencia virtual, además, aún queda por definirse la forma en la que esta se va a desarrollar. Los expertos señalan que por un lado existe la posibilidad de un "metaverso" de realidad virtual (VR por sus siglas en

inglés), con un aumento importante de la VR en el que cada vez se puedan realizar más de nuestras actividades diarias en espacios virtuales; datos mundiales muestran señales de un importante crecimiento en VR en la actualidad, especialmente en el contexto de la pandemia. En contraste, estudios señalan que los jóvenes se están sintiendo más solos debido a los cierres y bloqueos, además de que distintos individuos en algún momento toman la decisión (ya sea temporal o definitiva) de cerrar sus cuentas en redes sociales para "desintoxicarse". Esto señala que la VR no necesariamente es sustituto suficiente para la socialización presencial (FEM, 2021e).

En el aspecto económico, tres temas primordiales son el software, la fuerza laboral "líquida" y el crecimiento de energías verdes. En software, el crecimiento exponencial de la inteligencia artificial, el ancho de banda y el gasto en tecnologías de información y tecnologías computacionales evidencia que el software continuará en un papel principal en el crecimiento del producto de la economía mundial. En cuanto a la fuerza laboral "líquida", se observa que cada vez más van desapareciendo los trabajos de oficina de horarios convencionales dando paso a nuevas modalidades de trabajo más flexibles.

Actualmente, las energías renovables o de bajo consumo de carbón, están demostrando una mayor viabilidad comercial. Del mismo modo también se están gestando importantes avances en la tecnología de baterías, tales como las baterías utilizadas por los automóviles eléctricos. Se espera que estos avances vayan generando un cambio gradual hacia energías más limpias, sobre todo en el transporte. Adicionalmente, parte del impacto del COVID19 ha sido una importante disminución en emisiones de dióxido de carbono (datos de abril del 2020 muestran una reducción del 17% con respecto al mismo mes del año anterior). Además, la continuidad post pandemia de medidas como el teletrabajo o trabajo remoto seguirán teniendo un impacto positivo en la reducción de gases.

Finalmente, en el tema educativo, nuevos modelos de acceder a la información están generando cambios importantes en la forma en la que las personas aprenden y en la que las instituciones enseñan. A partir de esto los expertos consideran el desarrollo de dos modelos educativos. Por un lado, la educación "acreditada", tradicionalmente ofrecida por universidades y colegios continuará, pero apalancándose en nuevas herramientas, tecnologías y métodos de enseñanza. Por el otro, en un escenario más disruptivo, se podría observar un aumento de un sistema más relacionado a habilidades adquiridas de manera autodidacta, demostrables a través de la competencia, la resolución de problemas y un valor medible (FEM, 2021e).

Resulta relevante la explosión en la disponibilidad de contenido virtual y digital. En conjunto con una disminución en la demanda de los libros de texto físicos y las clases presenciales se observa un aumento de los cursos abiertos masivos en línea o MOOCs por sus siglas en inglés[11], los cuales muestran un crecimiento del 10% anual según los expertos del Foro Económico Mundial.

3.3. REPORTE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL

El Reporte de Competitividad Global es un documento elaborado por el Foro Económico Mundial, con periodicidad anual, desde 1979. Para su edición más reciente, el estudio inicia señalando el peso que han tenido el shock económico y en salud generado por la pandemia, la forma en la que esta ha evidenciado falencias en los distintos sistemas de protección social y de salud, así como el impacto acelerador en los efectos o la adopción de la revolución digital en los distintos aspectos de la sociedad relacionados con el índice de competitividad global (comercio, habilidades, digitalización, competencia, empleo). Para los redactores del informe, en el camino hacia la recuperación económica es necesario pensar en economías más amigables con lo ambiental y lo social (Schwab, Zahidi y FEM, 2020).

Los retos a los que se enfrentan el mundo y el sector empresarial

El Reporte de Competitividad Global busca apuntar no hacia un crecimiento de corto plazo sino hacia la prosperidad de largo plazo. Señala el reporte que incluso previo a la crisis sanitaria se tenía a nivel mundial un creciente problema en la erosión de la institucionalidad pública, reflejada en la caída de indicadores como la transparencia. Asimismo, la situación mundial ha obligado al sector

11 Massive online open courses o MOOCs.

público a aumentar el gasto, afectando los niveles de deuda pública; países con situaciones fiscales malas previas a la crisis (como la crisis fiscal experimentada por años en Costa Rica) verán afectada su capacidad de enfrentar la pandemia a través de políticas que impliquen mayor gasto público (Schwab, Zahidi y FEM, 2020). Además, estos aumentos en la deuda pública representarán importantes retos para lograr crecimiento futuro.

Del mismo modo se observan aumentos en la desigualdad y el incremento de la deuda en algunos países. El tema más relacionado con este capítulo, sin embargo, es el del uso y acceso de las tecnologías de información y comunicación que, pese a la significativa expansión en algunos países, estaba muy lejos de ser de alcance universal. En el contexto del Covid-19, señala el informe, los procesos de apropiación de las TIC se han acelerado en los países más avanzados, dejando aún más rezagadas a las regiones o países que ya tenían brechas de apropiación preexistentes a la pandemia. Es importante señalar que debido a que los países que han adoptado o expandido de mejor manera su infraestructura tecnológica están mejor equipados para el proceso de recuperación económica posterior a la pandemia, generando presiones adicionales de "quedarse atrás" en los países más rezagados (Schwab, Zahidi y FEM, 2020)[12].

En este sentido, el Foro Económico Mundial señala la importancia y la necesidad de invertir en infraestructura y priorizar la disminución de la brecha tanto entre países como a lo interno de estos, tanto en los hogares como en las empresas. Sin embargo, el FEM señala que para cerrar las brechas existentes se necesitaría una inversión equivalente al 4,1% del PIB mundial de manera continua por 18 años, donde la mitad de la inversión se tendría que realizar en el continente asiático.

La pandemia ha generado una importante contracción económica, con alzas en el desempleo y en la pobreza que han dado marcha atrás a los avances logrados en décadas pasadas. Estimaciones señalan que de 88 a 115 millones de personas habrían sido llevadas a la pobreza extrema en el 2020. En términos laborales, se estima que en el 2020 se habrán perdido 245 millones de trabajos de tiempo completo, lo que equivale a un 8,6% de la fuerza laboral mundial (FEM, 2021a). Esta situación es acompañada por mercados laborales que por años han estado desalineados en cubrir las necesidades del sector empresarial, evidenciando la necesidad de actualizar los planes de estudio e impulsar las habilidades necesarias para los mercados laborales del futuro. De hecho, señala el FEM que en la medida en que el cambio tecnológico se va dando, aumentará la demanda (y el faltante en el mercado) de nuevas habilidades como el pensamiento analítico, pensamiento crítico y creatividad, así como de habilidades digitales a la vez que son desplazadas. La falta de competencias digitales no sólo ralentiza los procesos de adopción de las TIC, sino que además aumenta el riesgo de que se pierdan empleos a medida que se implementan nuevos procesos de automatización.

Preparación para la transformación

A diferencia de otros años, para el informe 2020 el Foro Económico Mundial desiste de realizar su acostumbrado índice de competitividad global y se enfoca en su lugar en definir 11 prioridades estratégicas para que los países alcancen una transformación económica, enfocándose no en la competitividad general, sino en las principales dimensiones transformadoras del crecimiento del país. Estas prioridades son:

- Asegurar que las instituciones públicas incorporen principios de gobernanza sólidos y una visión de largo plazo a la vez que generen confianza al servir a la ciudadanía

La institucionalidad pública orientada al futuro debe ser transparente, eficiente y capaz de mejorar la confianza de la ciudadanía. Por ello es necesaria una visión de largo plazo, la adopción de marcos regulatorios que promuevan la innovación y el apoyo a una economía del conocimiento que actualmente asigna gran valor a activos intangibles como algoritmos, software y datos.

Para parametrizar el avance de los países en este tema es importante considerar variables como la percepción de la corrupción, la independencia del poder judicial, la confianza en medios digitales y la capacidad que tiene la ciudadanía para ejercer sus derechos y libertades.

12 Los 10 países más avanzados en procesos de adopción de las TIC, de acuerdo con el Foro Económico Mundial son, del primer lugar en adelante, la República de Corea, Emiratos Árabes, Hong Kong, Suecia, Japón, Singapur, Islandia, Noruega, Qatar y Lituania. Vale la pena resaltar que ningún país de América se encuentra en esta lista.

También es relevante la percepción sobre la capacidad del gobierno de responder al cambio, su visión de largo plazo y la adaptabilidad del marco legal a los modelos de negocios digitales.

- Actualizar la infraestructura para acelerar la transición energética y ampliar el acceso a la electricidad y las TIC

Una economía más verde requiere mejoras en la infraestructura energética y en los modelos de transporte, así como de compromisos tanto del sector público como privado para acatar acuerdos de protección ambiental. Por otro lado, la inclusión debe buscar la expansión de la capacidad digital y promover el acceso universal. Variables para valorar lo anterior incluyen los niveles de conectividad, la cobertura, la brecha digital de género y la evolución del e-gobierno, entre otras.

- Cambiar a esquemas de tributación más progresivos, repensando cómo se gravan corporaciones, riqueza y trabajo de manera nacional y en un marco cooperativo internacional

En los países de mayores ingresos los esquemas tributarios han evolucionado para reforzar las dinámicas de polarización de ingresos: las personas de ingresos medios han visto aumentada su carga tributaria, mientras que la carga de los más ricos ha disminuido, lo que aumenta la desigualdad. Variables para valorar este tema serían la progresividad del sistema de impuestos para personas y empresas, y el valor agregado. Otras variables importantes son los impuestos a las herencias, los indicadores de la productividad de los impuestos y el impacto de los impuestos en la desigualdad.

- Actualizar los planes de estudios educativos y ampliar la inversión en las habilidades necesitadas para los "mercados del mañana"

Los sistemas educativos deben modificarse para proveer habilidades digitales y capacidad de pensamiento crítico tanto a nivel escolar como universitario. El reto es mantener relevantes y actualizados los planes de estudio de manera que reflejen las necesidades del mercado.

- Repensar las leyes laborales y la protección social para la nueva economía y las nuevas necesidades de la fuerza laboral

El Foro Económico Mundial señala que las redes de seguridad social son esenciales para combatir la desigualdad y que, más allá de centrarse en temas de ingreso, las leyes deben fomentar la educación y la salud en la población a la vez que ayudan al desarrollo del capital humano en los ciudadanos. El reto (y los datos actuales no son suficientes en capturar información sobre esto) es lograr una integración entre la normativa en lo laboral, la salud y lo educativo.

- Ampliar la infraestructura, el acceso y la innovación del cuidado tanto de las personas adultas mayores como de los niños y las niñas en beneficio de las personas y de la economía

El acceso al cuidado de adultos mayores y de los niños y las niñas es fundamental para la creación de sociedades más justas. Datos de la capacidad de este sector de cuido, sin embargo, son escasos en los distintos países alrededor del mundo, por lo que el FEM se basa en variables proxy como lo es el nivel de gasto público en salud, cuido y educación de las personas menores de edad y otras variables para contar con datos cercanos a este tema.

- Aumentar los incentivos para dirigir los recursos financieros hacia inversiones de largo plazo, fortalecer la estabilidad y expandir la inclusión

Un sector financiero robusto debe promover la colocación de recursos en inversiones de largo plazo en la economía real en lugar de maximizar ingresos de corto plazo en mercados financieros. El reto es canalizar recursos hacia inversiones que aumenten la productividad del país, en contraste con prácticas que apuntan a incrementos en el valor de mercado (que no tienen aporte en la productividad). De acuerdo con el FEM los datos en esto son extremadamente limitados por lo que se utilizan algunas variables proxy con alcances muy limitados y cuya relación con el aspecto que pretenden medir es tenue en el mejor de los casos.

- Repensar la competencia y el marco regulatorio antimonopolio necesario para la Cuarta Revolución Industrial, asegurando accesos a mercados tanto locales como internacionales

De acuerdo con el FEM, la concentración de mercado ha aumentado en el mundo en la última década. En este contexto, las leyes antimonopolios deben de con-

siderar factores adicionales como los activos intangibles y las plataformas digitales, que son elementos propios de la revolución digital y que en muchos casos no son aún considerados. Un ecosistema de negocios idóneo debe facilitar la entrada de nuevos competidores en el contexto de marcos regulatorios robustos que eviten la formación de monopolios.

- Facilitar la creación de "mercados del mañana", especialmente en áreas que requieren colaboración público-privada

Políticas que propicien la creación de "mercados del mañana" deben incentivar la inversión en R+D (investigación y desarrollo) y hacia la generación de productos, servicios y tecnologías sustentables e inclusivas. Entre las herramientas con las que cuentan los gobiernos para lograr lo anterior están los incentivos fiscales para promover este tipo de inversión o bien, promover mercados iniciales de nuevas tecnologías a través de compras o licitaciones públicas. Dentro de las variables que se pueden utilizar para conocer el avance de un país en este ámbito se encuentran el estado de investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y el rol del sector público en impulsar las nuevas tecnologías.

- Incentivar y ampliar la inversión en investigación, innovación e invención para crear nuevos "mercados del mañana"

Según el FEM, desbloquear el potencial de la curiosidad humana y la creatividad para crear nuevos avances tecnológicos será clave para la transformación de las economías alrededor del mundo. Conocer la forma en la que esto se está potenciando requeriría datos en aspectos como la inversión en proyectos científicos y de investigación de largo plazo, la disponibilidad de capital para este tipo de proyectos, el horizonte temporal de las investigaciones de un país y los niveles de gasto en desarrollo entre países.

- Incentivar a las empresas para que adopten la diversidad, equidad e inclusión para aumentar la creatividad

La diversidad, equidad e inclusión son claves para las estrategias de trasformación económica impulsadas por la innovación. Es importante que las empresas se apalanquen con la creatividad de distintos segmentos o grupos de la población. Las mediciones realizadas por el FEM, sin embargo, además de ser únicamente proxys sobre el tema (por la falta de datos), se enfocan únicamente en la diversidad de género, considerando la inclusión de mujeres en espacios de trabajo, sobre todo en tecnología. Sin duda esto puede deberse, en parte, a que existe poca información en inclusión y diversidad a nivel laboral.

Un reporte de competitividad global sin índice

Por primera vez el Reporte de Competitividad Global elaborado por el Foro Económico Mundial no cuenta con los resultados del Índice de Competitividad Global. Normalmente, el reporte incluye los resultados de 103 indicadores divididos en 12 pilares que, al nivel más agregado, se organizan en 4 grandes categorías: ambiente habilitador, mercados, capital humano y ecosistema de innovación.

Sin embargo, para esta ocasión el FEM tomó una muestra de 37 países y los calificó con respecto a su preparación para la transformación (las 11 prioridades estratégicas mencionadas en la sección anterior). Además de incluir a Canadá y Estados Unidos, a nivel latinoamericano esta selección consideró únicamente a Argentina, Brasil, Chile y México. Los 37 países fueron seleccionados según la disponibilidad de datos necesarios para el cálculo y para esto, sólo esos 4 países latinoamericanos cumplieron el criterio. Cabe resaltar que Argentina y Brasil no se encontraban entre las primeras posiciones en Latinoamérica para el índice anterior, pero la disponibilidad de datos hace que sus resultados puedan ser calculados para este nuevo índice.

Costa Rica en el Índice de Competitividad Global 2019

Para los resultados del último índice, Costa Rica se había posicionado en el puesto 62 del índice, perdiendo 7 posiciones con respecto al año anterior (Amador, 2020). Esto la colocaba en la 5ta posición a nivel latinoamericano, por debajo de Chile (33), México (48), Urguay (54) y Colombia (57). La Tabla 3.1, muestra la situación de Costa Rica en los 3 pilares más relacionados con las tecnologías de información y comunicación: Adopción TIC, Habilidades y Capacidad de Innovación.

Tabla 3.1. Calificación de Costa Rica en el ICG 2018 – 2019

	Costa Rica ICG 2018	Costa Rica ICG 2019	Variación (posiciones)
PILAR: Adopción TIC	55	63	-8
Suscripciones a telefonía móvil	3	7	-4
Suscripciones a Internet móvil	15	33	-18
Suscripciones a Internet fijo	57	58	-1
Suscripciones a Internet de fibra óptica	77	80	-3
Usuarios de Internet	60	57	+3
PILAR: Habilidades	44	69	-25
Promedio de años de educación	83	85	-2
Alcance de capacitación de personal	38	49	-11
Calidad de capacitación vocacional	20	17	+3
Habilidades de los graduados	24	22	+2
Habilidades digitales de la población	28	33	-5
Facilidad de encontrar empleados calificados	19	27	-8
Expectativa de años de escolaridad	46	43	+3
Pensamiento crítico en la enseñanza	55	52	+3
Razón estudiantes/profesor en educación primaria	24	24	---
PILAR: Capacidad de innovación	55	58	-3
Diversidad de la fuerza laboral	30	24	-6
Estado de desarrollo *cluster*	53	65	-12
Co-invenciones internacionales	57	60	-3
Colaboraciones multi-accionarias	51	60	-9
Publicaciones científicas	68	70	-2
Aplicaciones de patentes	67	70	-3
Gastos en I+D	60	66	-6
Calidad de instituciones de investigación	92	86	+6
Sofisticación de los consumidores	41	51	-10
Aplicaciones de marca registrada	46	45	+1

Fuente: Amador, (2020).

De acuerdo a las clasificaciones obtenidas en los últimos dos índices (2018 y 2019), lo que se observaba para Costa Rica era una importante pérdida de posiciones particularmente en el pilar de habilidades, donde las calificaciones de sus componentes hacen ver un rezago en las habilidades de la mano de obra nacional (problemas en capacitación de personal, habilidades digitales de la población y la facilidad de encontrar empleados calificados). Esto estaría muy relacionado con lo que se ha hablado de la importancia de reentrenamiento de la población y los trabajadores, sobre todo considerando la importancia de que las personas en busca de trabajo, deban reeducarse según las necesidades del mercado.

3.4. EMPLEO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA EN COSTA RICA – IMPACTOS DEL COVID

La emergencia mundial causada por el Sars-CoV-2 ha generado importantes contracciones económicas en Costa Rica. Esta contracción se puede ver como dos shocks: uno desde la oferta y el otro desde la demanda. El Banco Central en su Programa Macroeconómico 2021-2022 (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2021) señala que, desde esta perspectiva, los principales shocks son:

- **Oferta**
  - Restricciones en la oferta de insumos que generan caída en la producción
  - Medidas de confinamiento que reducen empleo y producción
  - Cierre parcial o total de establecimientos
- **Demanda**
  - Caída de ingresos de los hogares
  - Imposibilidad física de consumir algunos bienes y servicios
  - Aumento en la incertidumbre, lo que impacta negativamente en expectativas y confianza del consumidor, afectando consumo e inversión
  - Caída en la demanda, particularmente de servicios

Datos de la Encuesta Continua de Empleo del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2021) muestran que el golpe inicial de la pandemia prácticamente duplicó las cifras de desempleo abierto entre el primer y segundo trimestre del 2020. A este impacto debe sumarse además que entre estos trimestres hubo una disminución de casi un 9% de la fuerza de trabajo (personas que deseaban trabajar, ya sea empleadas o desempleadas). En términos absolutos, se tiene que en el primer trimestre del 2020 se encontraban trabajando cerca de 2,21 millones de costarricenses, mientras que para el segundo trimestre del mismo año, esta cifra se redujo a 1,75 millones de trabajadores.

Esto implica que **entre el 1er y 2do semestre la población ocupada se redujo en casi un 21%**. Si bien poco a poco el país ha ido mostrando una lenta recuperación en los niveles de empleo, al corte del 1er trimestre del 2021, los niveles de desempleo siguen muy por encima de los niveles prepandemia, con una población ocupada de 1,99 millones de personas. Adicionalmente, se debe recordar que, para mitigar los efectos de la pandemia, el Gobierno permitió al sector privado las reducciones o suspensiones temporales de contratos laborales; según datos del Programa Macroeconómico del Banco Central, para el 2020 se aprobaron unas 244 mil solicitudes ya sea de reducción o suspensión temporal, lo que equivale a un 13% del total de ocupados.

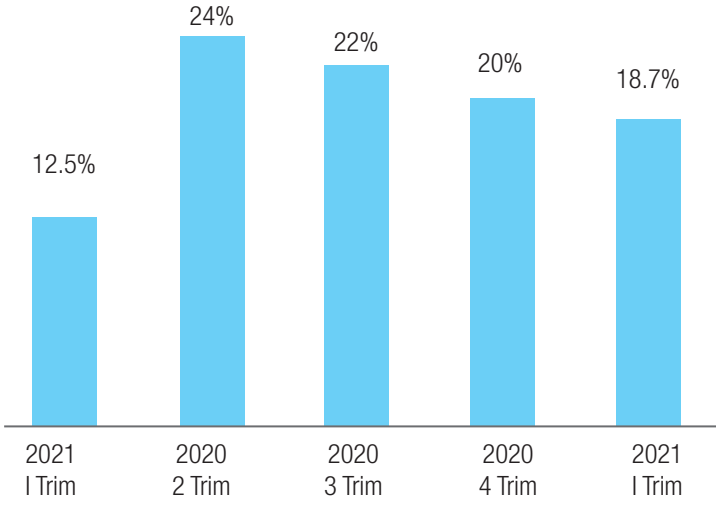

Figura 3.1. Desempleo abierto en Costa Rice (en porcentajes)

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2021).

Algo que resulta interesante es que la cantidad de personas que son trabajadoras a cuenta propia, con respecto al total de personas ocupadas, ha mostrado un aumento en la pandemia. En el 3er trimestre del 2020 se nota un pico en la cantidad de personas trabajadoras a cuenta propia, probablemente generado por el incremento en el desempleo del 2do trimestre del 2020 que empujó a un número considerable de costarricenses a emprender para lograr obtener ingresos para sus hogares. De hecho, mientras que los datos del 1er trimestre 2021 muestran una población ocupada 9,77% menor a la del 1er trimestre 2020 (y una contracción del 11,1% en la población asalariada) la cantidad de trabajadores en cuenta propia está cerca de su valor inicial prepandemia, con una contracción al 1er trimestre 2021 de apenas un 2,2%.

Esto nos lleva a pensar que debido a las contracciones del mercado de trabajo en este periodo, muchas personas se vieron obligadas a ser autoempleadas lo que a su vez puede tener efectos en la creación de microempresas que bien podrían tener un gran potencial para dar trabajo de calidad a un importante sectorsector. Por eso tanto sector público como la academia deben de buscar a estos nuevos microemprendedores para ofrecer su apoyo en promover la eficiencia y el crecimiento de esta población microempresaria.

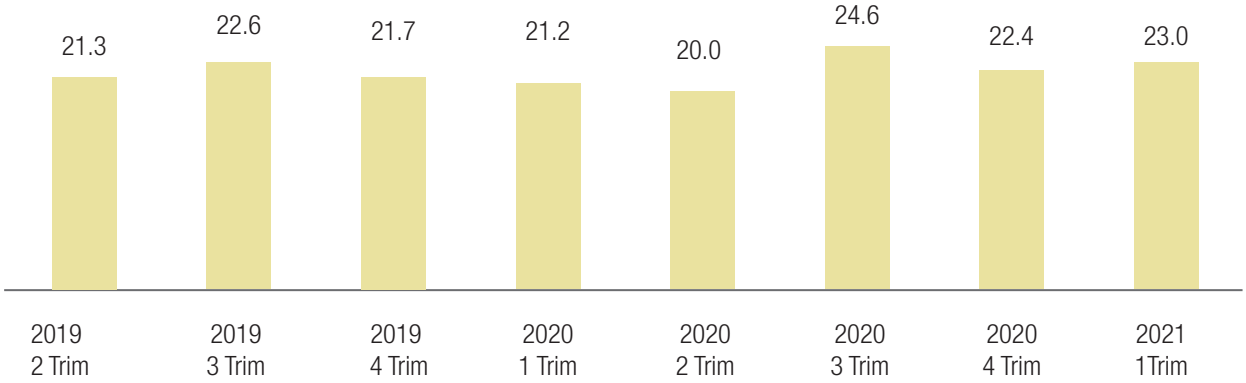

Figura 3.2. Trabajadores por cuenta propia como porcentaje del total de personas ocupadas

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2021).

¿Pero qué sectores recibieron los mayores impactos en desempleo? La figura 3.3 muestra la reducción porcentual de la población ocupada en las ramas de actividad que tenían, al 1er trimestre del 2020, más de 100 mil personas laborando. Es importante señalar que las 9 actividades que cumplen dicho requisito aglutinaban al 75% de la población ocupada al 1er trimestre del 2020.

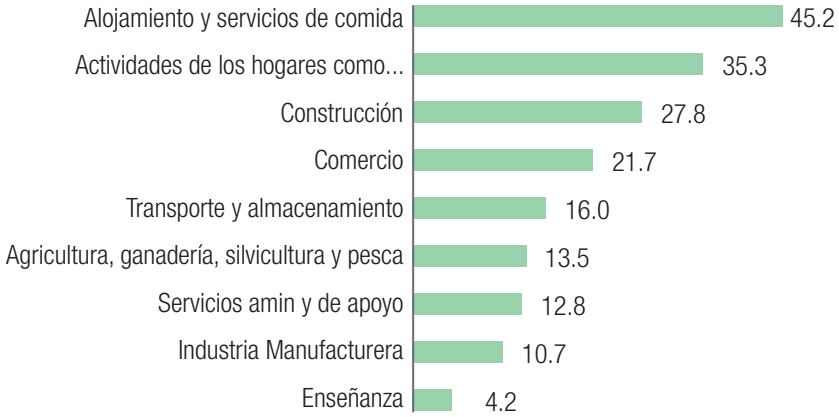

Figura 3.3. Reducción porcentual de la población ocupada entre 1er y 2do semestre 2020 en sectores empleadores de más de 100 mil personas

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2021).

En el corto plazo la rama más golpeada fue la de servicios de alojamiento y servicios de comida pues la población ocupada en este sector se redujo de un trimestre a otro en un 45%, seguida por actividades de los hogares como empleadores, construcción y el comercio. Por otro lado, la Figura 3.4 muestra la situación interanual entre el primer trimestre del 2020 con respecto al mismo periodo del 2021. Las dos ramas de actividad económica más golpeadas siguen siendo las mismas, pese a que los efectos más pronunciados del corto plazo se han ido revertiendo. Por su parte, los sectores de comercio y construcción parecen haber mostrado un mejor proceso de recuperación mientras que en enseñanza la disminución de personas ocupadas se ha acrecentado pasando de un 4,2% en el shock inicial a un 9,6% según los datos más recientes del INEC (2021); es, de hecho, el único caso de los seleccionados en el que el shock inicial en lugar de revertirse se ha acrecentado.

En la economía costarricense el shock en producción fue bastante fuerte: la variación interanual del PIB trimestral fue de -7,6% para el segundo trimestre 2020, -6,2% para el tercero y -4,7% para el cuarto trimestre del año. El efecto total para el 2020 representó una caída anual del -4,5%. A su vez, el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) calculado por el Banco Central señalaría que mayo 2020 fue el punto de inflexión a partir del cual la economía costarricense empezó su lento proceso de recuperación.

Figura 3.4. Reducción porcentual de la población ocupada entre 1er semestre 2020 y 1er semestre 2021 en sectores empleadores de más de 100 mil personas

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica (2021).

De acuerdo con datos presentados en el Programa Macroeconómico 2021-2022 del Banco Central, los 4 sectores más golpeados en el 2020 fueron:

1. Hoteles y Restaurantes (-40,7%)
    a. Hoteles (-63,3%)
    b. Restaurantes (-28,2%)
2. Transporte y almacenamiento (-20,3%)
3. Construcción (-10,5%)
4. Comercio (-10%)

En contraste, los únicos sectores que mostraron crecimiento durante el 2020 fueron el de servicios de información y comunicaciones (2,3%) y el sector manufactura (3,3%). En el caso del primero, debido a la mayor demanda de servicios de telecomunicaciones (teléfono móvil e Internet) generado por medidas como el teletrabajo, la educación remota, el comercio electrónico y servicios digitales. En el sector manufacturero, el crecimiento se debió particularmente a las empresas en regímenes especiales, sobre todo en aquellas enfocadas en productos médicos.

Por su parte la Unión de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado de Costa Rica (Uccaep) muestra a través de sus encuestas trimestrales de negocios la enorme caída tanto en la percepción como en la confianza del sector empresarial ocurrida tras los primeros embates de la pandemia (Unión de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado de Costa Rica [Uccaep], 2021). Sin embargo, estos mismos índices generados por Uccaep muestran indicios de recuperación, ya que la percepción empresarial muestra una drástica mejora el 2do trimestre del 2021.

3.5 TIC EN MICROEMPRESAS EN LOS HOGARES

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Costa Rica realiza la *Encuesta Nacional de Microempresas de los Hogares* (ENAMEH) con el objetivo de recolectar información sobre las personas que poseen un micro o pequeño negocio por su cuenta. Las microempresas de los hogares son pequeños negocios familiares que desarrollan diversas actividades en variados sectores de la economía, normalmente de manera informal. En el período 2013 a 2015 esta encuesta llevaba el nombre de Encuesta Nacional de Hogares Productores o ENHOPRO y luego al ser retomada en el 2017, pasó a llamarse Encuesta Nacional de Microempresas de los Hogares (ENAMEH). Es importante señalar que las microempresas de los hogares no representan al sector mucho más amplio de las pymes costarricenses.

Esta encuesta está dirigida a miembros de hogar que son empleadores o trabajadores por cuenta propia (independientes), sin importar que estén o no inscritos en alguna instancia pública como productores de bienes o servicios (INEC, 2021). Son personas con poca o nula formalidad en la contabilidad empresarial que no está separada de las actividades de consumo del hogar y que es, por tanto, una población muy asociada al sector informal de la economía. La ENAMEH considera un microempresas de los hogares a aquellos negocios que desarrollan alguna actividad productiva dirigida hacia el mercado pero sin estar constituido en sociedad y que además cumpla con al menos una de las siguientes características:

- No estar inscritas en el Registro Nacional como empresa o razón social con cédula jurídica.
- No poseer registros contables formales para cuantificar todos los ingresos y gastos de la actividad.
- No tener asignado un salario fijo para la persona dueña de la actividad por el trabajo que realiza en el negocio, de forma que el ingreso que obtiene por el trabajo es la ganancia de la actividad.

La muestra de hogares microempresarios de la ENAMEH es tomada a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) y para la ENAMEH 2020 se cuantificó una reducción del 37% en la cantidad de hogares microempresarios debido, probablemente, al embate inicial generado por la pandemia. A partir de los resultados, el INEC calcula que al 2020 existen un total de 355 mil microempresas en los hogares y que del total de

Tabla 3.2. Acceso a tecnología en microempresas en los hogares costarricenses (en porcentajes) 2013 - 20120

	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020
Cantidad de emprendimientos	347 011	339 611	371 191	417 934	361 404	396 796	367911
Teléfono celular	76,1	77,0	80,6	82,9	86,2	86,8	90,6
Acceso a Internet	29,7	29,5	36,3	53,3	64,2	69,8	76,8
Computadora	29,9	25,0	24,4	20,5	22,0	23,0	24,7
Teléfono fijo	33,1	26,8	23,5	17,1	17,2	12,6	11,4
Otro (tableta, fax)	7,8	7,3	5,5	3,4	3,7	3,7	3,3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEC (2013 – 2019).

Tabla 3.3. Evolución en tenencia de tecnologías en microempresas en los hogares según sector económico (en porcentajes) comparativo 2019 - 2020

	Agropecuario		Industria		Comercio		Servicios	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Acceso a Internet	39,6	52,8	71,1	80,4	71,8	77,7	78,0	83,7
Computadora	4,4	6,0	18,5	18,8	23,1	26,7	31,4	33,8
Teléfono celular	75,6	80,1	91,7	93,0	82,0	89,6	90,2	93,9
Teléfono fijo	7,5	9,5	8,3	11,8	18,6	11,4	13,6	12,0
Otro (tableta, fax)	0,4	1,0	2,8	1,0	2,8	4,2	5,6	4,8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEC (2019-2021)

personas autónomas[13] 62,5% son hombres y 37,5% son mujeres.

La Tabla 3.2 muestra la evolución en la tenencia de tecnologías de información y comunicación en los hogares microempresarios. Los datos del 2020 muestran un aumento en la tenencia de celular y computadora, así como en el servicio de Internet con respecto a la evaluación del 2019. En Internet, 3 de cada 4 hogares microempresarios ya tienen acceso. Además, se está empezando a ver una tendencia de mayor tenencia de computadora que, pese a tener porcentajes de tenencia bajos, estos han incrementado en los últimos 3 años.

Pese a los aumentos generalizados en la tenencia de TIC, cuando se desagregan los hogares microempresarios según su sector económico se observan importantes brechas entre estos. El sector agropecuario es el que tiene menor acceso a las TIC mientras que en el extremo opuesto los hogares microempresarios del sector servicio son los que tienen niveles de tenencia más altos. Aun así, es relevante señalar que entre 2019 y 2020, se dio un aumento significativo en la conectividad de los hogares agropecuarios, aumentando en más de 13 puntos porcentuales.

5.6 SECTOR TIC EN COSTA RICA

Es importante dar seguimiento al sector TIC, por el impacto que el mismo tiene dentro del sector privado, así como en los procesos de adopción y apropiación tecnológica en el sector público y los hogares costarricenses. Este ramo productivo está compuesto por sectores manufactureros y de servicios cuya actividad principal esté ligada al desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las mismas (Amador, 2020).

La Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU)[14], es una clasificación que busca sistematizar y armonizar las distintas actividades económicas de manera que se pueda generar información comparable entre países alrededor del mundo. De acuerdo con esta clasificación, en su versión más actualizada (CIIU 4), existen 22 códigos relacionados con actividades TIC agrupados en tres sectores específicos: manufactura, comercio y servicios, a entender:

Manufactura:

- 2610. Fabricación de componentes y tarjetas electrónicas
- 2620. Fabricación de ordenadores y equipo periférico
- 2630. Fabricación de equipo de comunicaciones
- 2640. Fabricación de aparatos electrónicos de consumo
- 2680. Fabricación de soportes magnéticos y ópticos

13 Una persona autónoma puede tener más de un negocio.

14 International Standard Industrial Classification of All Economic Activities o ISIC, en inglés.

Comercio

- 4651. Venta al por mayor de ordenadores, equipo periférico y programas de informática
- 4652. Venta al por mayor de equipo, partes y piezas electrónicas y de telecomunicaciones
- 4741. Venta al por menor de ordenadores, equipo periférico, programas de informática y equipo de telecomunicaciones en comercios especializados

Servicios

- 5820. Edición de programas informáticos
- 60. Actividades de programación y transmisión
- 6010. Transmisión de radio
- 6020. Programación y transmisiones de televisión
- 61. Telecomunicaciones
- 6110. Actividades de telecomunicaciones alámbricas
- 6120. Actividades de telecomunicaciones inalámbricas
- 6130. Otras actividades de telecomunicaciones
- 62. Programación informática, consultoría informática y actividades conexas
- 6201. Actividades de programación informática
- 6202. Actividades de consultoría de informática y de gestión de instalaciones informáticas
- 6209. Otras actividades de tecnología de información y de servicios informáticos
- 631. Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas; portales web
- 6311. Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas
- 6312. Portales web
- 8020. Actividades de servicios de sistemas de seguridad
- 951. Reparación de ordenadores y equipo de comunicaciones
- 9511. Reparación de ordenadores y equipo periférico
- 9512. Reparación de equipo de comunicaciones

Es importante señalar que en Costa Rica actualmente está vigente la Clasificación de Actividades Económicas de Costa Rica (CAECR) 2011, adaptada de la CIIU4. Sin embargo, más allá de pequeñas modificaciones en redacción[15], los códigos mostrados en la Figura 5.5 no sufren ninguna modificación.

5.6.1 Ingresos del sector telecomunicaciones en Costa Rica

El Informe sobre Estadísticas del Sector Telecomunicaciones publicado por la Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel) para el 2021 tiene particular importancia en tanto captura el impacto que tuvo la pandemia sobre este sector que, como la propia Sutel lo señala, resultó clave en la resiliencia del país ante la crisis mundial.

La cantidad de operadores y proveedores de servicios, que ha mostrado un crecimiento paulatino a lo largo del tiempo se incrementó incluso en un año tan complejo como lo fue el 2020, con un total de 158. Los ingresos del sector telecomunicaciones al 2020 fueron de 728.196 millones de colones, lo que representa una contracción de 4,2% con respecto a los ingresos del año anterior. Lo que es más, el 2020 registra los ingresos más bajos para el sector en los últimos 5 años, incluso por debajo de los 728.372 millones obtenidos en el 2016 (Sutel, 2021).

Con respecto al Producto Interno Bruto (PIB), el sector telecomunicaciones muestra una tendencia constante a la reducción en este mismo periodo: para 2016 representaba un 2,4% del PIB, participación que ha disminuido de manera constante año con año, incluso para el 2020, donde pese a la contracción sufrida por otros sectores de la economía, siempre se dio una reducción en el aporte que tiene el sector telecomunicaciones como porcentaje del PIB (2,11% en 2019 a 2,09% al 2020) (Sutel, 2021).

Telefonía móvil

La telefonía móvil tuvo ingresos por 204.662 millones de colones en el 2020, lo que representa una contracción del 9,4% con respecto a los ingresos del 2019. Además, del

15 El código 2610 pasa de llamarse "Fabricación de componentes y tarjetas electrónicas" a "fabricación de componentes y tableros electrónicos".

total de ingresos de telefonía móvil, el 97,2% provienen del tráfico de voz y apenas un 2,8% de los mensajes de texto. En general, del 2016 al 2020, los ingresos por telefonía móvil han disminuido en una tasa anual promedio de 9,18% (Sutel, 2021).

Además de la reducción en los ingresos se observa una disminución del 12,1% en la cantidad de suscripciones a líneas móviles. Si bien no es la primera vez que la telefonía móvil muestra una baja, del 2016 al 2020 se observa una cierta estabilidad en el total de suscripciones con un promedio de 8.55 millones de estas. En contraste en el 2020 se tuvo 7.51 millones de suscripciones, muy por debajo de los valores promedio del periodo (Sutel, 2021).

Tabla 3.4. Millones de suscripciones a telefonía móvil 2016 – 2020

Año	Millones de suscripciones
2016	8,33
2017	8,84
2018	8,49
2019	8,55
2020	7,51

Fuente: Elaboración propia con datos de Sutel (2021)

La contracción en suscripciones observada en el 2020 es impulsada por la fuerte disminución de líneas prepago, las cuales se redujeron en un 18,4% para el último año evaluado. Además, esta modalidad ha mostrado una tendencia decreciente por tres años consecutivos, con -7,5% en el 2018 y -2,4% en 2019 mientras que la telefonía postpago ha mostrado aumentos en suscripciones en los últimos 5 años; incluso para el 2020 en medio de la pandemia. De hecho, al realizar el análisis de la composición del total de suscripciones según la modalidad de pago, las suscripciones postpago pasaron de representar un 22,4% del total en 2016 a un 33,4% del total de suscripciones en el 2020 (Sutel, 2021).

Por otro lado, pese a que solo una tercera parte de las suscripciones del 2020 son postpago, estas representan a su vez un 72% del tráfico total de minutos de voz. Asimismo, resulta interesante señalar que del tráfico total, solo un 18,9% de los minutos son realizados a teléfonos fijos y un 4% corresponde a llamadas internacionales (Sutel, 2021).

Respecto a participación del mercado, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) sigue perdiendo terreno con respecto a las otras operadoras. Actualmente, con un 41,1% del total de suscripciones le sigue Movistar con 38,6% y Claro con 20,3%. Sin embargo, su participación aumenta con respecto a las líneas postpago, donde aún conserva a más de la mitad del mercado, con un 53,2% del total de suscripciones de esta modalidad. En las líneas prepago la mayor cuota de mercado corresponde a Movistar con un 45,2% del total de suscripciones, seguida por un 35% del ICE y un 19,9% de Claro (Sutel, 2021).

Regresando a los ingresos de telefonía móvil, al 2020 un 97,2% de estos corresponden a ingresos generados por servicio de voz y apenas un 2,8% se obtiene de sistema de mensajería SMS. Los suscriptores postpago son los que suponen un mayor ingreso promedio para las operadoras, generando 11.843 colones mensuales, mientras que los suscriptores prepago generan apenas 1.733 colones mensuales (Sutel, 2021). El consumo mensual de las suscripciones prepago ha disminuido año con año en el periodo 2016-2020 y el de los postpago se han mantenido relativamente estables.

Telefonía fija

Al igual que con la telefonía móvil, los ingresos de la telefonía fija continúan con su tendencia a la baja, con una contracción del 20,3% para el 2020. En relación con la telefonía móvil, por cada colón generado en telefonía fija, se generan un poco más de 4 colones en la móvil. Las suscripciones a telefonía fija también mantienen su tendencia a la baja. En este sentido, en el 2020 se tuvo una reducción de casi 80 mil suscripciones lo que a su vez equivale a una contracción del 12,5%. Se tiene un total de 556 mil suscripciones a telefonía fija, comparada con cerca de 834 mil que se tenían en el 2016, lo que deja una penetración de telefonía fija convencional de apenas 9,9 líneas por cada 100 habitantes (Sutel, 2021).

Otro aspecto importante a señalar es que, dentro de la telefonía fija, el servicio de telefonía VoIP había mostrado un crecimiento constante del 2014 al 2018. Sin embargo, en 2019 muestra una pequeña contracción (-4,49%) seguida por una más pronunciada de -8,68% para el 2020, sin duda efecto de la variación en las dinámicas laborales en las empresas debido al Covid. Esta reducción en los ingresos es acompañada por una contracción en las suscripciones de un 19,19% (Sutel, 2021).

A partir de todo lo anterior, los ingresos de la telefonía fija han disminuido de manera constante año con año, al punto en que los ingresos obtenidos en 2020 (por 46.884 millones de colones) son apenas un poco más de la mitad (53,57%) de los ingresos del 2016. Para el 2020 los ingresos por telefonía VoIP también se contrajeron con respecto al año anterior en un 8,68%. Aun así, los ingresos del 2020 de telefonía VoIP siguen siendo más altos que los obtenidos en el 2016 o el 2017 puesto a que este tipo de telefonía sí mostró crecimiento al menos en el periodo 2014-2018 (Sutel, 2021). De igual modo, es importante señalar que desde el 2017 el ingreso promedio de un suscriptor de telefonía VoIP es más alto que el de un suscriptor a telefonía fija convencional y que la diferencia entre ambos ha ido aumentando en el tiempo. Para el 2020, un suscriptor VoIP le genera a la empresa ingresos por 119.624 colones anuales mientras que un convencional genera apenas 80.556.

Internet

La Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel) indica que del 2016 al 2020 los ingresos generados por Internet muestran un crecimiento anual del 8,37%. Los ingresos del 2020 superaron los 426 mil millones de colones de los cuales un 59,9% proviene del internet móvil y un 40,1% del fijo (Sutel, 2021).

Internet Móvil

En el 2018 se observó un pico en las suscripciones a internet móvil, alcanzando más de 5 millones de suscripciones. Para el 2019 y 2020, las suscripciones han rondado los 4.64 millones. Más de la mitad de estas suscripciones son mediante la modalidad postpago. Durante el pico de suscripciones experimentado en el 2018 se tuvo, a su vez, una tasa de conectividad móvil de 94,8 suscripciones por cada 100 habitantes. Las disminuciones siguientes han hecho que al 2020 esta tasa se reduzca a 90,8 por cada 100 (Sutel, 2021).

En cuanto a la distribución del mercado, al 4to trimestre del 2020 lidera telefónica, con un 45,5% de estas, seguida por ICE (37,7%) y Claro (16,5%). En contraste, ICE lidera las suscripciones postpago con casi la mitad del mercado (49,1%) seguido por Claro (25,9%) y telefónica (25%) (Sutel, 2021).

Para el 2020 internet móvil generó ingresos por 255.634 millones de colones, una reducción del 3,38% con respecto al 2019 que contrasta con la tendencia creciente en ingresos del periodo 2016-2019. Del total de ingresos 192 mil millones corresponden al sistema postpago, 52 mil millones al prepago y apenas unos 10 mil millones corresponden al servicio de datacards (Sutel, 2021).

En cuanto al tráfico de datos por la red móvil, estos aumentaron significativamente en el 2020. **Para este año se experimentó un incremento del 38,7% en el tráfico de datos móviles, sin duda empujados por las distintas medidas y restricciones impuestas debido al COVID**. Los aumentos en el periodo 2016-2019 fueron considerablemente menores, con un crecimiento anual promedio de alrededor del 9%. Este aumento de tráfico experimentado en el 2020 se dio principalmente gracias al aumento en tráfico de la modalidad postpago, la cual pasó de 138 mil Terabytes en el 2019 a casi 200 mil en el 2020 (un aumento del 43,6%). En total, las suscripciones postpago representaron, en el 4to trimestre 2020, un 89,2% del tráfico de datos, contra un 8,1% de prepago y apenas un 2,7% de datacard (Sutel, 2021).

Internet fijo

En cuanto a suscripciones a Internet fijo, estas muestran un aumento constante en el periodo 2016-2020, sin que se evidencie un valor por encima de la tendencia para el 2020 pese al contexto de la pandemia. Al 2020 se tiene un total de 992.725 suscripciones a Internet fijo, lo que representa un crecimiento del 9,7% con respecto a las cifras del 2019. En el periodo 2016-2019, las cifras anuales de crecimiento oscilaron entre un 8,4% y un 17%, por lo que el valor del 2020 se encuentra dentro de la tendencia. Lo que sí se observa, en el análisis de la variación mensual de suscripciones, es un importante pico de nuevas suscripciones durante abril 2020, que estaría coinci-

diendo con el inicio de las medidas contra la pandemia en Costa Rica. El aumento sostenido de suscripciones también impacta en la tasa de suscripciones por cada 100 habitantes, la cual estaba en 13 para el 2016 y se coloca en 19,4 para el 2020. Cuando se ve la tasa de suscripciones, con respecto al total de viviendas del país, se observa que esta aumenta de 43,4 suscripciones en el 2016 a 62,8 en el 2020 (Sutel, 2021).

Asimismo, en este periodo los ingresos generados por las suscripciones a Internet fijo se han incrementado con un monto de casi 171 mil millones de colones para el 2020, lo que a su vez representa un aumento del 6,45% con respecto al 2019 y mantiene la tendencia al alza durante el periodo 2016-2020.

En cuanto al tipo la conexión, predomina el cable modem en la gran mayoría de casos, representando al 4to trimestre del 2020, un 63,8% del total de suscripciones. En contraste la fibra óptica solo representa a un 13,9% de los abonados. Esto impacta en las velocidades de las conexiones. Actualmente la composición (al 4to trimestre del 2020) es la siguiente:

- Un 16,8% se ubica en velocidades inferiores a los 2 Mbps.
- Un 11,7% con velocidades mayores a 2 Mbps y hasta 5 Mbps.
- Un 19,5% con velocidades mayores a 5 Mbps y hasta 8 Mbps.
- Un 12,6% con velocidades mayores a 8 Mbps y hasta 15 Mbps.
- Un 18,2% con velocidades mayores a 15 Mbps y hasta 30 Mbps.
- Un 6,7% con velocidades mayores a 30 Mbps y hasta 50 Mbps.
- Un 9,1% con velocidades mayores a 50 Mbps y hasta 100 Mbps.
- Un 5,4% con velocidades superiores a los 100 Mbps

Esta composición evidencia que la mitad de las suscripciones a Internet fijo (50,3%) se ubican en velocidades que van desde arriba de los 5 Mbps y hasta los 30 Mbps y que además aún se tiene un 28,5% de las suscripciones con velocidades muy bajas de 5 Mbps o menores según los datos de Sutel (2021).

También resulta interesante señalar que si bien al 4to trimestre del 2020 un 63,8% de las suscripciones son mediante cable modem, esta tecnología representa solo un 43,9% de los ingresos del servicio mientras que fibra óptica, para un 13,9% de los abonados, representa un 21,8% de los ingresos del sector.

En cuanto a participación de mercado, se tiene una mayor distribución (que implica mayor competencia) entre los proveedores. En este caso el ICE ocupa el primer lugar con un 33,1% de las suscripciones, seguido por Cabletica (22,2%), Telecable (19,9%) y Millicom (18,5%) (Sutel, 2021).

Uno de los aspectos más interesantes a observar es el altísimo aumento en el tráfico experimentado en el 2020. Como se señala en párrafos anteriores, para este año se experimentó un aumento del 38,7% en el tráfico de datos móviles. Sin embargo, **el aumento en el tráfico de datos de Internet fijo fue de un 90%, debido a las circunstancias nacionales y mundiales aunado a que el Internet fijo no tiene las mismas limitaciones de datos que tiene el internet móvil**. Según Sutel (2021) Para el 2020 el tráfico de datos por red fija fue de 2,21 millones de Tb mientras que la cifra del 2019 fue de 1,16 millones de Tb. En los dos años anteriores el crecimiento en datos había sido de alrededor de un 34% a un 39%, o de unos 250 a 300 mil Tb respectivamente, por su parte que entre 2019 y 2020 el crecimiento fue de poco más de 1 millón de Tb.

Televisión por suscripción

Por segundo año consecutivo se observa una disminución (pequeña, del 0,86%) en la cantidad de suscripciones a televisión por suscripción, que ascienden para dicho año a más de 866 mil. El monto máximo del periodo 2016 – 2020 en suscripciones corresponde al 2018 con un total de casi 884 mil suscripciones. Esta cantidad de suscripciones da una tasa de suscripciones por cada 100 habitantes de 17 o de 54,8 de cada 100 viviendas (Sutel, 2021).

Un dato interesante que comparte Sutel es la tasa de suscripción cantonal por cada 100 habitantes. Garabito tiene la mayor tasa, con 51,8 suscripciones por cada 100 habitantes, seguido por Santa Cruz (32,3), Nicoya (27,7), Santa Ana (26,3) y Carrillo (26,0) El cantón capitalino de San José en contraste está en una de las últimas posiciones con 9,2 suscripciones junto con cantones como Buenos Aires

(8,5), Oreamuno (8,5), Los Chiles (8,1) y Sarapiquí (7,6). No se tienen datos para el nuevo cantón de Río Cuarto.

Según las cifras de Sutel, la gran mayoría de estas suscripciones (63%) son a televisión por cable, con un 26% satelital y un 11% mediante servicio de Televisión sobre IP y Multipunto. Vale señalar que esta modalidad de televisión sobre IP ha ido adquiriendo fuerza dentro del total de suscripciones, pasando de representar apenas un 2% del total en el 2016 a actualmente representar un 11%, tendencia que, según Sutel, "confirma la transformación que se está presentando este servicio en los últimos 5 años" (Sutel, 2021, p.153).

Es importante señalar que pese a que en los últimos dos años se han observado pequeñas contracciones en el total de abonados a televisión por suscripción, el sector sí ha experimentado aumentos anuales en sus ingresos. Además, para el 2020 experimentó un incremento de un 2% de sus ingresos.

3.4.4 Cifras del Banco Central: sector información y comunicaciones

El Banco Central de Costa Rica (BCCR) publica en su página web, dentro de sus indicadores económicos, el Producto Interno Bruto por Actividad Económica. De acuerdo a este, la actividad económica "Información y Comunicaciones" (sección J del CAER 2011) incluye las siguientes actividades:

- 58. Actividades de edición.
- 59. Actividades de producción de películas cinematográficas, videos y programas de televisión, grabación y publicación de música y sonido.
- 60. Actividades de programación y transmisión.
- 61. Telecomunicaciones.
- 62. Programación informática, consultoría en informática y actividades conexas.
- 63. Actividades de servicios de información.

Como se puede observar, información y comunicaciones incluye además del sector telecomunicaciones que es evaluado por Sutel, otras actividades de información y comunicación que refieren a la producción audiovisual, así como actividades técnicas del área de la informática y los servicios de información, lo cual hace el análisis mucho más completo que el elaborado por Sutel, al considerar sectores que por definición son excluidos del análisis de la Superintendencia.

En este sentido la Figura 3.5 muestra los datos sobre el producto de Información y Comunicaciones, tanto en su total como en su aporte porcentual al PIB. De acuerdo con los datos del Banco Central de Costa Rica (BCCR), se observa que el sector "Información y Comunicaciones" hay un continuo crecimiento en el periodo 2016 – 2022, con la excepción de una pequeña reducción en el 2018. Asimismo, en el 2020, el sector de información y comunicaciones aumenta su participación como porcentaje del PIB debido a la contracción experimentada por la economía debido a la crisis mundial. Esta es una diferencia con respecto al sector telecomunicaciones evaluado por la Sutel, pues mientras que en dicho sector (que es apenas uno de los elementos de "información y comunicaciones") se observa una contracción en el 2020, para Información y Comunicaciones más bien se tiene un aumento no sólo en valores absolutos, sino también en su participación porcentual en el PIB.

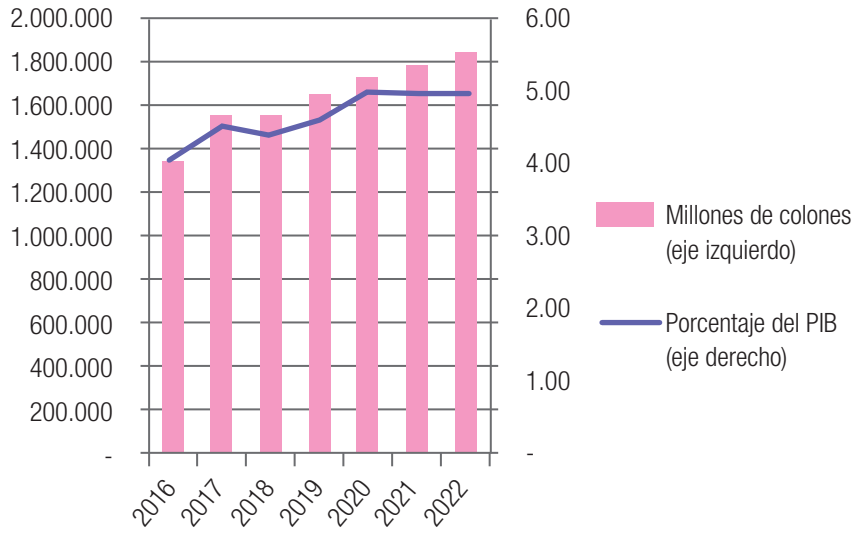

Figura 3.5. Ingresos de Información y Comunicaciones en millones de colones y como porcentaje del PIB

Nota: cifras 2019-2020 preliminares y 2021-2022 proyecciones del Banco Central.
Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR (2021)

En cuanto a trabajadores del sector de Información y Comunicaciones, los datos trimestrales de la Encuesta Continua de Empleo (INEC, 2021) muestran una contracción importante en el 3er trimestre del 2019 así como un proceso de contracción durante la primera mitad del 2020 sin duda por el embate inicial del COVID-19. Sin embargo, también debe señalarse que al 2do semestre del 2021 se nota una recuperación del empleo generado por este sector, como se observa en la Figura 3.6.

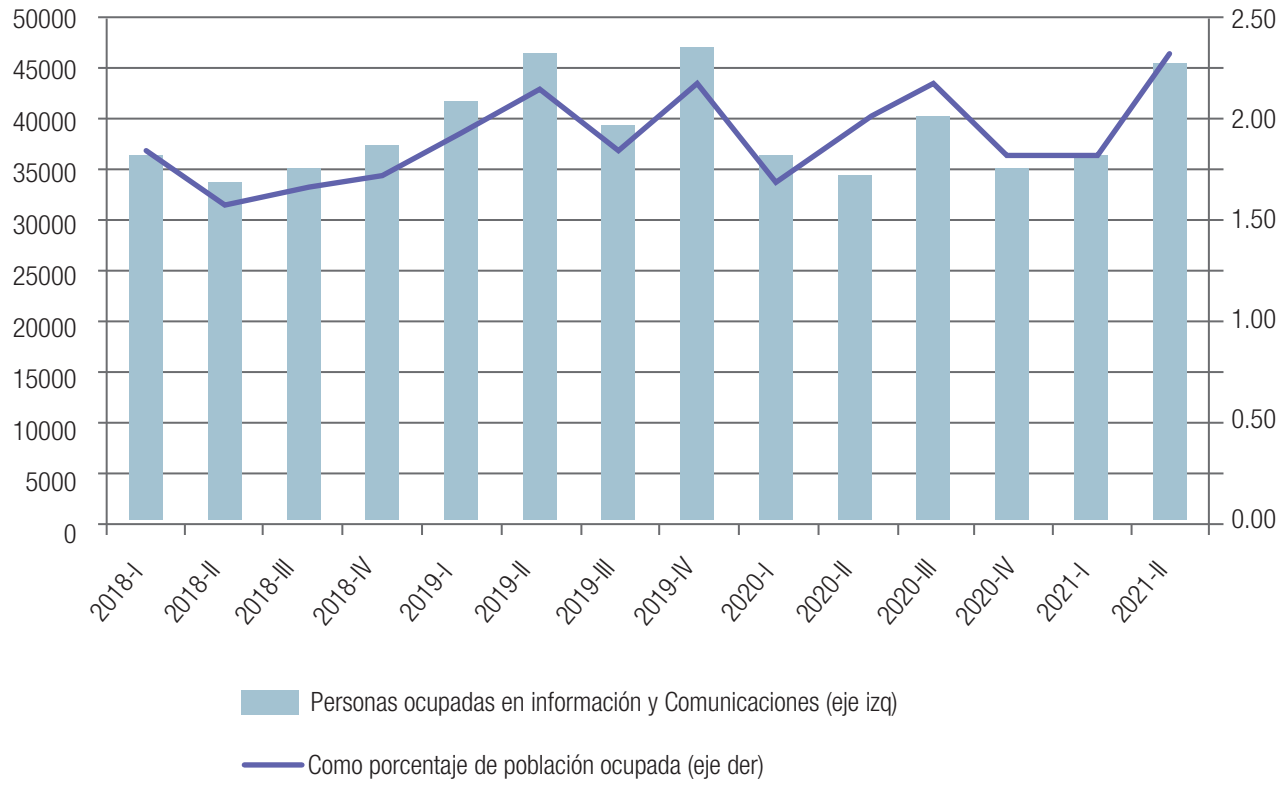

Figura 3.6. Personas ocupadas en Información y Comunicaciones cantidad total y como porcentaje del total de ocupados

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2021).

CONSIDERACIONES FINALES

Las restricciones de movilidad impuestas por la pandemia obligaron a la humanidad a apalancarse en las tecnologías de información y comunicación de una manera nunca antes vista. Particularmente, en los momentos de mayor incertidumbre donde las restricciones de sanitarias fueron más fuertes, las TIC fungieron como sustituto de la presencialidad en todos los ámbitos de la sociedad. Los beneficios de las TIC en mitigar los efectos de la pandemia fueron evidenciados por estudios como el de Kats y Jung (2021), donde mayores niveles de penetración y conectividad en los hogares mitigaron la contracción del Producto Interno Bruto. Para el sector empresarial, el apoyo de las TIC fue esencial para poder mantener algún grado de continuidad en sus procesos. Uno de los mayores ejemplos fue el del trabajo remoto de tiempo completo. Sin embargo, la forma acelerada en la que este tuvo que ser adoptado por sectores importantes de la población genera también una serie de retos que deben ser enfrentados no sólo por temas de eficiencia, sino por la propia salud física y mental de la población ocupada.

Pese a los esfuerzos realizados y apoyados por las tecnologías de información y comunicación hay que recordar que, en lo económico, el reto no podría ser mayor: nos enfrentamos, como humanidad, a la mayor contracción económica experimentada desde la Gran Depresión de 1930. Aun así los estudios evidencian que el grado de digitalización de la economía y las habilidades digitales de la población han sido factores vitales que promovieron la resiliencia de la economía a lo interno de los países. Incluso un estudio de la UIT demostró que los países con mayores niveles de penetración de Internet tuvieron menores contracciones en su PIB durante la pandemia.

Entendiendo la importancia que tuvieron las TIC para contravenir los efectos de la crisis, es importante tener claro además las tendencias tecnológicas de la actualidad. Para este informe se da una explicación de lo que se está desarrollando en la actualidad en cuanto a la computación en la nube, los servicios móviles y las aplicaciones OTT, sus tendencias y la utilidad que este tipo de tecnologías pueden tener en el corto plazo en el desarrollo económico. El aprovechamiento de estas tecnologías novedosas por parte de las empresas nacionales puede implicar la diferencia para salir a flote en periodos económicamente turbulentos, en donde los organismos internacionales bien señalan que, pese a que se vislumbra un aceleramiento de la recuperación económica, aún existen dudas y riesgos de que el shock causado por el COVID-19 deje cicatrices económicas que perduren. La preocupación por la recuperación es tal, que el reporte de competitividad global realizado de manera anual por el Foro Económico Mundial dio un giro en su edición 2020 para concentrarse en once prioridades a considerar para la transformación económica en un momento único para la humanidad.

El impacto inicial de la pandemia en Costa Rica implicó que entre el 1er y 2do semestre del 2020 1 de cada 5 trabajos desaparecieron, con el desempleo abierto duplicándose en este mismo periodo mostrando un sector de alojamiento y servicios de comida particularmente golpeado. Incluso el sector telecomunicaciones, vital para la resiliencia del país frente a la pandemia, registró en el 2020 los ingresos más bajos del sector para los últimos 5 años. Aun así, la encuesta trimestral de negocios realizada por la Uccaep muestra indicios de recuperación en la percepción empresarial particularmente a partir del 2do trimestre del 2021. Además, cuando se consideran los datos del Banco Central del sector "información y comunicaciones", que considera no sólo el sector telecomunicaciones evaluado por Sutel, sino también otras actividades de servicios relacionados a las TIC (como lo son la programación y la consultoría en informática) se observa una tendencia a aumento en la generación de ingresos del sector incluso durante los años de pandemia (tanto las cifras preliminares del 2020 como las proyecciones para el 2021) lo cual hace que el sector haya aumentado su participación como porcentaje del PIB.

La recuperación es posible, particularmente para las empresas que sepan apalancarse en las tecnologías de información y comunicación. A pesar de esto los retos no sólo son titánicos, sino que además se encuentran amenazados por riesgos sistémicos que escapan a las posibilidades individuales de las empresas y que sólo pueden ser mitigados con el apoyo del accionar del sector público.

Alejandro Amador Zamora

Licenciado en Economía graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR). Desde el 2015 labora como Investigador del Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (Prosic); instancia desde la cual ha desarrollado investigaciones sobre el uso, acceso y apropiación de las TIC en hogares, empresas y gobierno, brecha digital y medición del sector TIC.

alejandro.amadorzamora@ucr.ac.cr

REFERENCIAS

Amador, A. y Valverde, M. (2016). Acceso y uso de las TIC en el sector productivo. En Prosic (Ed.) Informe 2016: Hacia la sociedad de la información y el conocimiento (pp. 187-186-240). San José, Costa Rica: Prosic, Universidad de Costa Rica.

Amador, A. y Marín, D. (2017). Acceso y uso de las TIC en el sector productivo. En Prosic (Ed.) Informe 2017: Hacia la sociedad de la información y el conocimiento (pp. 211-252). San José, Costa Rica: Prosic, Universidad de Costa Rica.

Amador, A. y Solórzano, A. (2018). Acceso y uso de las TIC en el sector productivo. En Prosic (Ed.) Informe 2018: Hacia la sociedad de la información y el conocimiento (pp. 183-214). San José, Costa Rica: Prosic, Universidad de Costa Rica.

Amador, A. (2019). Acceso y uso de las TIC en el sector productivo. En Prosic (Ed.) Informe 2019: Hacia la sociedad de la información y el conocimiento. San José, Costa Rica: Prosic, Universdiadad de Costa Rica.

Amador, A. (2020). Acceso y uso de las TIC en el sector productivo. Recuperado de http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/capitulo_5_prosic_2020.pdf

Banco Central de Costa Rica [BCCR] (2021). Programa Maroeconómico 2021-2022. Recuperado de https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/DocPolticaMonetariaInflacin/Programa_Macroeconomico_2021-2022.pdf

Banco Central de Costa Rica (s.f.) Producto Interno Bruto por actividad económica. Recuperado de https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%202992

Banco Central de Costa Rica (s.f.) Número de ocupados por rama de actividad económica. Recuperado de https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%201912

Carr, D. (9 de Abril de 2020). Edge computing vs cloud computing: what's the difference. En The Enterprises Project. Recuperado de https://enterprisersproject.com/article/2020/4/edge-computing-vs-cloud-what-is-difference

Foro Económico Mundial (2021A). The global risk report 2021, 16th edition. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf

Foro Económico Mundial (2021B). Chief economists outlook: June 2021 http://www3.weforum.org/docs/WEF_Chief_Economists_Outlook_June_2021.pdf

Foro Económico Mundial. (2021C). Building a common language for skills at work: a global taxonomy. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Skills_Taxonomy_2021.pdf

Foro Económico Mundial. (2021D). Upskilling for shared prosperity: Insight report. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Upskilling_for_Shared_Prosperity_2021.pdf

Foro Económico Mundial. (2021E). Technology futures: projecting the possible, navigating what's next. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Technology_Futures_GTGS_2021.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (2019). Encuesta Nacional de Microempresas en los Hogares. *INEC*. Recuperado de https://www.inec.cr/encuestas/encuesta-nacional-de-microempresas-de-los-hogares

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2021). Encuesta nacional de microempresas en los hogares 2020: Resultados generales. Recuperado de https://www.inec.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/reenameh2020.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2021). Encuesta continua de empleo: principales indicadores del mercado laboral costarricense según región de planificación, III Trimestre 2010 – II Trimestre 2021. Recuperado de https://www.inec.cr/encuestas/encuesta-continua-de-empleo

IT Governance (s.f.) Data sovereignity and the cloud. En IT Governance. Recuperado de https://www.itgovernance.co.uk/data-sovereignty-and-the-cloud

Katz, R. y Jung, J. (2021). The economic impact of broadband and digitalization through the COVID-19 pandemic: econometric modeling. Recuperado de https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/06/21/13/05/The-Economic-impact-of-broadband-and-digitization-throughout-COVID-19---Econometric-modelling

Li, K. y Park, J. (5 de abril de 2019). Who was first to launch 5G? Depends who you ask. En Reuters. Recuperado de https://www.reuters.com/article/us-telecoms-5g/who-was-first-to-launch-5g-depends-who-you-ask-idUSKCN1RH1V1

Organización Mundial del Trabajo [OIT]. (2020). El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_758007.pdf

Schwab, K., Zahidi, S., World Economic Forum. (2020). The global competitiveness report: How countries are performing on the road to recovery. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf

Superintendencia de Telecomunicaciones [Sutel]. (2018). Estadísticas del sector de telecomunicaciones: Costa Rica 2017. Recuperado de https://sutel.go.cr/informes-indicadores

Superintendencia de Telecomunicaciones [Sutel]. (2019). Estadísticas del sector de telecomunicaciones: Costa Rica 2018. Recuperado de https://sutel.go.cr/sites/default/files/informe_estadisticas_del_sector_de_telecomunicaciones_2018_vf.pdf

Superintendencia de Telecomunicaciones [Sutel]. (2021). Estadísticas del sector telecomunicaciones 2020. Recuperado de https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/sutel_informe_estadistico_2020_digital.pdf

Unión de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado de Costa Rica [Uccaep] (2021). II Encuesta Trimestral de Negocios "Pulso Empresarial" 2021. Recuperado de https://www.uccaep.or.cr/images/content/pulso-empresarial/2021/IIETN2021prensa.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2021). Emerging technologies, including cloud computing, m-services and OTTs: Challenges and opportunities, economic and policy impact for developing countries. Recuperado de https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/07/22/12/07/Emerging-technologies