

¿Qué ventajas tecnológicas ofrece a Costa Rica la tecnología 5G, en qué forma impulsaría la economía, apoyaría el desarrollo de innovación y nuevas tecnologías para la creación de *startups*, emprendimientos, pymes, grandes empresas, exportadores y servicios profesionales de estándar internacional?

Por Leonel Alberto Jiménez Ramírez¹.

IV Trimestre 2021

Resumen

Este trabajo tiene como finalidad realizar un estudio entre seis diferentes tipos de empresas, sobre su conocimiento y uso de la actual red de telefonía móvil 4G y su conocimiento sobre la próxima generación de telefonía 5G, pronta a implementarse en el país, con el objetivo de apoyar el desarrollo de innovación y nuevas tecnologías de estos tipos de empresas y en qué forma les ayudaría a impulsar su economía y la del país. Para ejecutar el estudio, se utilizó una encuesta con un enfoque cuantitativo, compuesta por nueve preguntas cerradas de selección y dos de respuesta corta, la cual se aplicó a una muestra de 36 personas, representantes de los diferentes tipos de empresas. Se logró determinar que en el país se cuenta con 93.059 empresas; a partir de ese dato y mediante la calculadora *online* de variables estadísticas CADEM, se estableció la muestra, con un error máximo aceptable del 17%, un porcentaje supuesto de varianza del 50% y un nivel de confianza de los resultados obtenidos del 95%.

El resultado obtenido de la investigación reveló que las personas y empresas utilizan el mínimo de toda la capacidad que la actual tecnología 4G les brinda y desconocen por completo las demás facilidades a las cuales podrían sacar mucho provecho en sus negocios, en relación con la tecnología 5G. Así pues, existe desconocimiento del tema y en los casos en donde han escuchado hablar de este, no se está al tanto

¹ Licenciado en Contaduría Pública de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, 2018.
Estudiante de Maestría en Administración con énfasis en Administración de la Tecnología de ULACIT ingreso 2018. E-mail: jimenez.leonel@gmail.com

de las facilidades de esta tecnología, a pesar de que, si se implementase, los funcionarios optarían por trasladarse al nuevo sistema.

Con base en los resultados obtenidos, se considera que debe llevarse a cabo una gran campaña de información dirigida a las personas y las empresas, para que conozcan todas las posibilidades que la tecnología les brinda y les permita elaborar planes de innovación en sus negocios, los cuales les permitan reducir costos, incrementar sus beneficios económicos, mejorar el ambiente laboral de sus funcionarios y generar nuevas fuentes de empleos.

Palabras clave

Telefonía móvil – Tecnología 4G – Tecnología 5G – Innovación tecnológica – Datos móviles

Abstract

The purpose of this work is to carry out a study among six different types of companies, about their knowledge and use of the current 4G mobile phone network, and their knowledge about the next generation of 5G telephony, soon to be implemented in the country, with the objective to support the development of innovation and new technologies of these types of companies and in what way it would help them to boost their economy and the country's economy. To carry out the study, a survey with a quantitative approach will be used, composed of nine closed selection questions and two short answer questions, it will be applied to a sample of 43 people, representatives of different types of companies, to determine the sample a investigation and it was possible to determine that in the country we have 93,059 companies and using the CADEM online calculator of statistical variables, to obtain the sample a maximum acceptable error of 15% was used, an assumed percentage of variance of 50% and finally with a level 95% confidence level of the results obtained.

The result obtained from the investigation showed us that people and companies use the minimum of all the capacity that current 4G technology offers them, and are completely unaware of the other facilities from which they could take much advantage in their businesses, in relation to 5G technology, in the same way there is a lack of knowledge of the subject and in the cases where they have heard about

it, the facilities of this technology are not known, despite the fact that if it was implemented, the officials would choose to move to the new system.

Given the results obtained, a great information campaign should be given to people and companies, so that they know all the possibilities that technology offers them and allow them to make innovation plans in their businesses that allow them to reduce costs and increase their profits. economic, improve the work environment of its employees and generate new sources of employment.

Key Words

Mobile telephony - 4G technology - 5G technology - Technological innovation -
Mobile data

Introducción

En Costa Rica, actualmente se emplea la tecnología de telefonía móvil 4G (4ta generación), cuya implementación permitió acceder a la movilidad, proporcionó acceso a internet de banda ancha, abrió las puertas a la televisión móvil de alta definición, a las videoconferencias y a la computación en la nube, entre muchas otras ventajas. Podría afirmarse que, si se hubiera enfrentado la actual pandemia cuando se utilizaba tecnología 3G o anterior, no hubiera sido posible el teletrabajo.

Con la tecnología 4G, fue posible observar el nacimiento de nuevos tipos de negocios, la simplificación de algunas tareas y la creación de una gran variedad de dispositivos que facilitan el trabajo de las personas; con la tecnología 5G no solo se verán efectos similares, sino que además se podrá monitorear, a la distancia y de forma segura, equipos que trabajen fabricando piezas o componentes completos de tamaño microscópico y máquinas ubicadas en lugares incómodos, peligrosos y, en general, en ambientes no aptos para las personas. Con la automatización de este tipo de procesos, no se pierden fuentes de empleo, sino que se gana especialización de los trabajadores, quienes estarán sanos y sin discapacidades producto de accidentes laborales. La automatización de los procesos mejora la productividad y disminuye gastos, lo cual mejora los ingresos de las empresas y, a la vez, la posición de los trabajadores como profesionales y como personas.

Costa Rica, al igual que otros países alrededor del mundo, se encuentra a las puertas de la nueva generación de telefonía móvil, denominada 5G. Según la revista Infoweek, desde el año 2019, China ha aumentado su inversión anual en la instalación y crecimiento de la red 5G. Entre los beneficios que esta ofrece, el más llamativo es velocidad de datos hasta 100 veces más rápida que la red 4G, (Infoweek, 2020). Otros países como Corea del Sur, Estados Unidos, Australia y Reino Unido también se han lanzado a la implementación de esta tecnología.

Objetivo general

Identificar la forma en que la implementación de la tecnología 5G impulsaría el desarrollo económico del país, con base en seis tipos de empresas, cómo utilizan la tecnología actual y cuales, de toda la gama de ventajas y beneficios que se ofrecen, favorecen realmente a cada uno de los tipos de empresa.

Objetivos específicos

1. Diferenciar los seis diferentes tipos de empresas y la forma en que cada una utiliza la tecnología móvil actual.
2. Revisar las ventajas tecnológicas que la tecnología 5G ofrece.
3. Identificar cuáles de las nuevas ventajas tecnológicas favorecen la innovación y el desarrollo de cada uno de los tipos de empresas.

Forma de alcanzar los objetivos

Se utilizaron dos herramientas para alcanzar los objetivos. Por un lado, la tradicional encuesta, mediante la cual se pudo determinar la forma en que cada uno de los seis tipos de empresas utiliza la tecnología actual y cuáles de sus ventajas les representan mayor provecho. Por otro lado, se empleó como herramienta la revisión bibliográfica, para conocer en qué consiste la tecnología 5G, cuáles ventajas y beneficios brinda a las empresas estudiadas y cuáles de estos les ofrecerían posibilidades de crecimiento.

Revisión Bibliográfica

El acrónimo 5G es se emplea para referirse a la red móvil de quinta generación, la última de las tecnologías estándares de la comunicación inalámbrica, empleada por los dispositivos móviles para permitir la conexión en cualquier sitio, la cual es la evolución de la actual 4G/LTE. La implementación de la red móvil 5G cambiará la manera de comunicarse, multiplicará la capacidad de las autopistas de la información y posibilitará que objetos cotidianos se conecten con las personas y entre sí, en tiempo real. Esto supone una auténtica revolución tecnológica (Flores, 2020). Dentro de las características que esta tecnología promete se encuentran las siguientes:

- Banda ancha móvil de muy alta velocidad y capacidad, con velocidades en movilidad superiores a 100 Mbit/s y picos de 1 Gbit/s.
- Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia, en torno a 1 milisegundo o ms frente a 20-30 ms propios de las redes 4G.
- Comunicaciones masivas tipo máquina a máquina (M2M), entre las que se encuentra el internet de las cosas (hasta 100 dispositivos más conectados por unidad de área, en comparación con las redes 4G LTE).
- Disponibilidad del 99.999%.
- Cobertura del 100%.
- Reducción del 90% en el consumo de energía de la red.
- Hasta 10 diez años de duración de la batería en los dispositivos IoT (internet de las cosas) de baja potencia (Adeva, 2021).

El Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), menciona que el desarrollo de la red 5G permitirá en el país, entre otros aspectos:

- Mejorar la conectividad como servicio básico (aplicaciones industriales, profesionales, entretenimiento).
- Evolución del mercado de las TIC (nuevos productos y servicios tales como *big data*, *massive IoT*, ciudades inteligentes, realidad virtual y aumentada, agricultura inteligente, etc.).
- Aplicaciones industriales y automatización (control inalámbrico de procesos industriales de fabricación o producción, la cirugía a distancia, la

automatización de la distribución en una red eléctrica inteligente, la seguridad del transporte, etc.).

- Reducción de brecha digital (asequibilidad y sostenibilidad).
- Nuevas formas de comunicación (creación de contenidos).
- Nuevas formas de educación (colaboración en tiempo real).
- Eficiencia energética.
- Transformación social (acceso a la información).
- Nuevo arte y cultura (ecosistemas colaborativos). (MICITT, 2021)

Estas ventajas pueden verse aplicadas de distintas maneras en el diario vivir. Por ejemplo, en la industria, las conexiones sin demora permitirán que las máquinas sean capaces de recibir instrucciones de manera instantánea y sean mucho más eficaces; en sector automovilístico, los vehículos podrán recibir información en tiempo real, gracias a la 5G, lo cual permitiría que los conductores tomen decisiones y eviten accidentes e imprevistos y así mejorar y hacer más eficientes las cadenas de suministros de las empresas.

Asimismo, en la medicina, la 5G podría facilitar que los médicos y pacientes puedan interactuar mucho mejor; la realidad virtual de alta calidad podría facilitar el estudio de enfermedades y sus causas, así como tratar de forma remota a pacientes; nuevos sensores o dispositivos conectados a la red 5G generan y envían información que ayuda a detectar cualquier problema de salud o incluso a ajustar medicaciones; en la atención pre hospitalaria, un especialista pueda enviar información o instrucciones a los paramédicos que se encuentran en ruta al centro médico con un paciente crítico.

En relación con la seguridad ciudadana, existirá la posibilidad de que la policía pueda realizar ciertas tareas, como el reconocimiento facial en tiempo real de las personas que circulan por la calle y detectar delincuentes. En los deportes, la 5G también podría cambiar la manera que se disfruta un evento, ya que las cámaras y sensores instalados pueden permitir al espectador incluso elegir el ángulo de visión de un partido o competencia (Adeva, 2021).

La realidad aumentada y la realidad mixta ofrecerán experiencias propias de otro mundo. Gracias a la 5G será posible que los escenarios de simulaciones sean más reales, en los cuales se puede preparar a las personas para la operación de maquinaria o instrumentos especializados, como en el caso de los médicos que

realizan operaciones a distancia, o controlar un derrame químico, biológico o radiactivo al operar un robot sin necesidad de que una persona se deba poner en riesgo por ingresar al área del problema.

Las pymes y *startups* son un motor para la economía y el empleo. Ahora bien, ¿cómo pueden aprovechar el surgimiento de la 5G? y ¿qué oportunidades les presenta esta nueva tecnología? La llegada de la quinta generación de redes supondrá un conjunto de oportunidades para los emprendedores, quienes deberán usar su talento para traducir esta innovación en nuevas maneras de crear y diseñar productos y servicios y mejorar su capacidad para analizar y ordenar la enorme cantidad de datos en la que se encuentran inmersos.

La inteligencia artificial, el *big data* y la realidad aumentada son algunas de las tendencias que permitirán reorientar las decisiones de negocio y ofrecer la capacidad de centrarse en la experiencia del consumidor y los datos, que podrán optimizarse como nunca antes, gracias a la personalización y la automatización. Estas tecnologías serán potenciadas con la 5G, lo cual cambiará por completo la manera en la que se consume contenido, se compra en tiendas físicas y *online* o se reciben mensajes publicitarios (Alaluf, 2021).

Según el Deloitte Center for Technology, Media & Telecommunications (2020), los ejecutivos de red perciben las tecnologías inalámbricas avanzadas -por ejemplo, 5G y Wi-Fi 6- como un multiplicador de fuerza para otras tecnologías innovadoras, entre las que destacan la IA (inteligencia artificial), el IoT (internet de las cosas), la nube y la computación de frontera, y consideran que son fundamentales para transformar sus empresas e industrias. Para entender mejor cómo las empresas están enfocando la adopción de esas tecnologías, Deloitte encuestó a 415 ejecutivos de red, con sede en los Estados Unidos, con planes para adoptar 5G y/o Wi-Fi 6.

Las tecnologías inalámbricas avanzadas probablemente se convertirán en parte esencial de la fábrica que vincula billones de dispositivos, máquinas y personas en la era hiperconectada. Prometen dramáticos mejoramientos del desempeño, tales como velocidades más rápidas, capacidad de datos incrementada, mejor latencia, mayor densidad del dispositivo y detección precisa de la ubicación, lo cual hace que lo inalámbrico sea una alternativa atractiva para las redes alámbricas frente a las necesidades de fuerte ancho de banda, sensibles al tiempo. Muchas organizaciones

están cambiando hacia inalámbrica avanzada para permitir la innovación y ganar ventaja competitiva.

Además, muchos ejecutivos de red ven esas tecnologías como crecientemente críticas para el éxito de sus empresas, y los líderes de negocio se están uniendo a los de TI para orientar la adopción. Ello implica que los ejecutivos de red no perciben 5G y Wi-Fi 6 como mejoramientos incrementales a generaciones anteriores de inalámbrica, sino como una oportunidad importante para transformar la forma de operar de sus empresas y los productos y servicios que ofrecen. El 86% de los ejecutivos de red encuestados consideran que la inalámbrica avanzada transformará sus organizaciones dentro de tres años, y el 79% dice lo mismo acerca de su industria.

Por tanto, la 5G está a punto de sacudir el ecosistema, particularmente en el mercado empresarial, y los participantes deben considerar cuidadosamente cómo pueden capturar y ofrecer valor. Todavía son días tempranos en la carrera hacia la conectividad avanzada. Aun así, dados los largos plazos de entrega en la evolución de la red y en el desarrollo de producto, las decisiones estratégicas que adoptantes y proveedores de inalámbricas tomen hoy pueden impactar sus posiciones futuras (Littman et al., 2020).

La quinta generación de las telecomunicaciones (5G) no solo representa un avance tecnológico sin precedentes, también podría ser la plataforma económica que genere millones de empleos alrededor del mundo. De acuerdo con Ryan Gorostiza, quien de 2008 a 2018 se desempeñó como director de relaciones industriales y marketing de Qualcomm -una de las empresas de telecomunicaciones más importantes del mundo-, la red 5G podría crear en los próximos años hasta 22 millones de empleos, tan solo por la construcción de la infraestructura y el mantenimiento de las redes. Asimismo, considera que por cada empleo generado por la 5G en el terreno de las telecomunicaciones, se crearían 2.6 más en otra rama, por lo cual su potencial de activación de la economía es un gran atractivo.

Uno de los cometidos principales de la red de quinta generación será conseguir la transformación digital de sectores de la economía que hoy en día permanecen *offline*, lo que limita sus alcances y posibilidades. Otro de los beneficios que pretende la 5G es tener una amplia penetración entre las minorías, siempre con la dirección de reducir la inequidad socioeconómica y permitir un acceso amplio a

servicios de internet de banda ancha para la mayoría de la población, rural o urbana por igual (DPL News, 2020).

Las mejoras que representa la 5G significarán un cambio importante en la forma de trabajar de las personas y las empresas y puede beneficiar diversas áreas que van desde la velocidad de conexión de los colaboradores trabajando vía remota hasta la aplicación de tecnologías en las áreas operativas, con la transmisión de gran cantidad de información a alta velocidad. Las formas de trabajo seguirán evolucionando y promoverán el progreso humano a través del uso de tecnologías innovadoras (Durán, 2021).

Metodología de la investigación

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema. A lo largo de la historia de la ciencia, han surgido diversas corrientes de pensamiento; sin embargo, y debido a las diferentes premisas que las sustentan, desde el siglo pasado tales corrientes se “polarizaron” en dos aproximaciones principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual. En términos generales, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí.

“El enfoque cuantitativo, empleado en esta investigación, representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no es posible “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque, desde luego, se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables, se traza un plan para probarlas (diseño), se miden las variables en un determinado contexto, se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis” (Hernández et al., 2014).

La población utilizada para el presente trabajo de investigación consta de 93.059 empresas, distribuidas de la siguiente manera:

- *Startups*: 105 empresas (HIPATIA, 2021).
- Pymes y emprendimientos: 90.400 empresas (Mideplan, 2021).
- Grandes empresas y servicios profesionales de standard internacional: 126 empresas (Ministerio de Hacienda, 2017).
- Exportadores: 2.428 empresas (Procomer, 2021).

Para determinar la muestra a la cual se aplicó la encuesta, se utilizó la calculadora *online* para variables estadísticas CADEM (CADEM, 2021), con los siguientes datos:

- Tamaño del universo: 93.059
- Error máximo aceptable: 17%
- % supuesto de varianza: 50%
- Nivel de confianza: 95%

A partir de estos datos, se obtuvo una muestra de 36 empresas, a las cuales se les aplicó el cuestionario. Este se elaboró en la herramienta Microsoft Forms, utilizando la licencia de estudiantes brindada por la ULACIT, consta de 11 preguntas muy sencillas, 9 de ellas son preguntas cerradas de selección única y 2 preguntas son de respuesta corta. El objetivo del cuestionario fue obtener información específica sobre los siguientes aspectos:

- El conocimiento que tienen las empresas sobre las tecnologías móviles 4G y 5G.
- Si las empresas consideran que la nueva tecnología les puede brindar una oportunidad de mejora tecnológica, para crecer sus empresas o innovar en los productos o servicios que ofrecen.
- La intención de cambio de tecnología de las empresas, una vez que esta se encuentre disponible.
- La expectativa que tienen los empresarios respecto a generar nuevos puestos de trabajo, una vez adoptada la tecnología 5G.

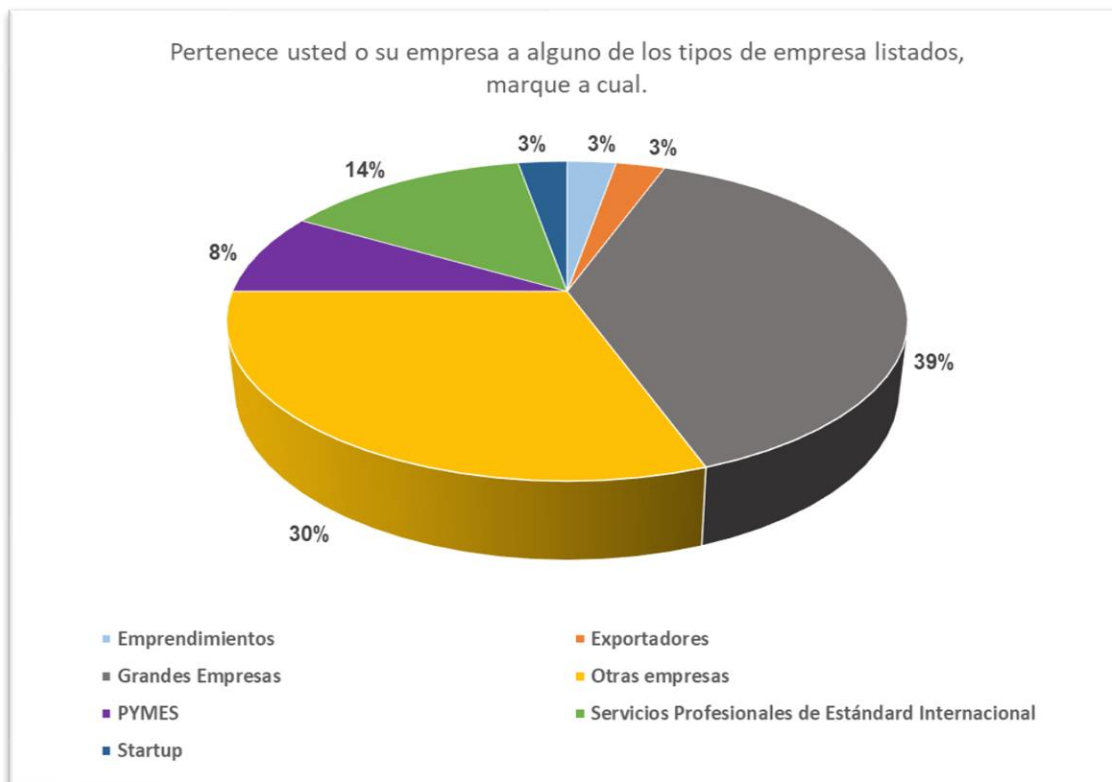
Este cuestionario fue enviado vía correo electrónico a los actuales estudiantes activos de ULACIT y a un grupo de egresados.

Análisis de resultados

Los resultados que se presentan a continuación se obtuvieron de la muestra a la cual se le aplicó el cuestionario.

Gráfico 1.

Pertenece a los tipos de empresa listados.

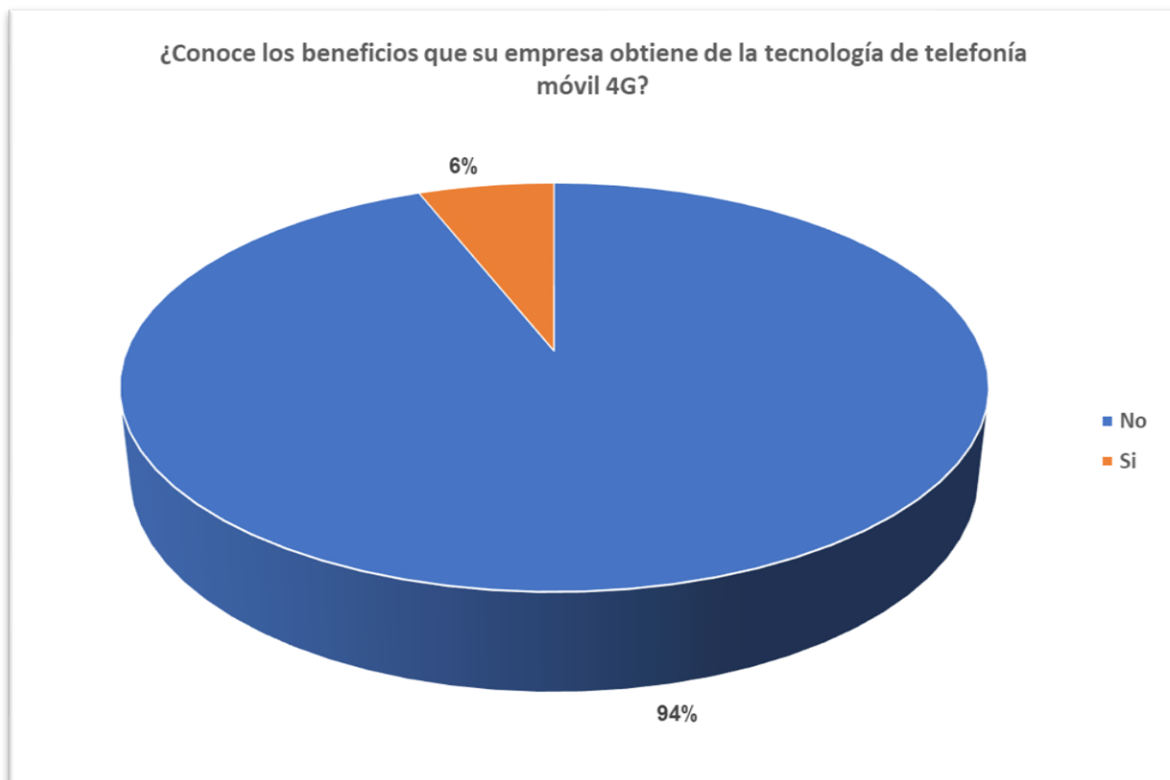


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

En cuanto a los tipos de empresas que participaron en la encuesta, un 39% de los encuestados pertenecen a grandes empresas, un 30% al grupo de otros tipos de empresas no listados en este trabajo, un 8% pertenece al grupo de servicios profesionales de estándar internacional, un 14% a pymes, un 1% a *startups*, un 1% a empresas de emprendimientos y un 1% a exportadores.

Gráfico 2.

Conocimiento de los beneficios que su empresa obtiene de la tecnología de telefonía móvil 4G.

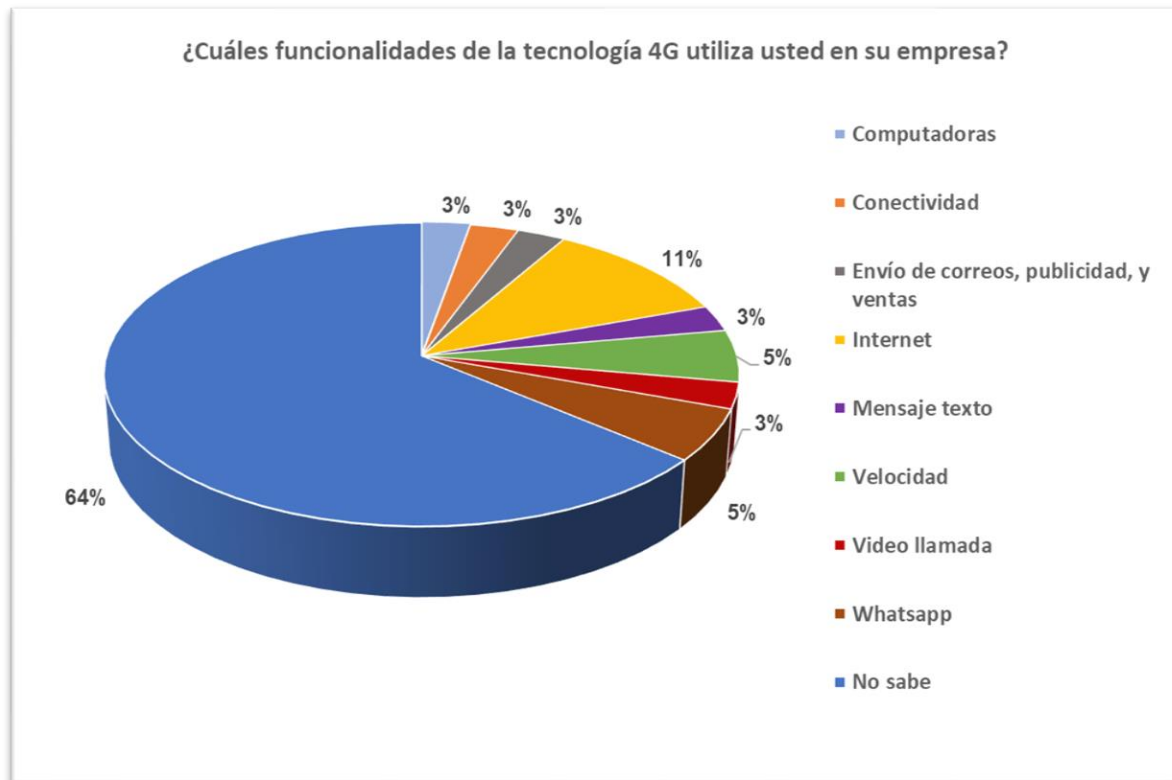


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

En cuanto a los beneficios y bondades que ofrece la tecnología móvil 4G a las empresas y personas, se observa un gran desconocimiento al respecto, pues un 94% de los encuestados manifiesta no estar al tanto de los beneficios que la actual tecnología le ofrece. A pesar de lo anterior, un 6% que manifiesta sí conocer los beneficios que la actual tecnología 4G le ofrece.

Gráfico 3.

Funcionalidades de la tecnología 4G utiliza usted en su empresa.

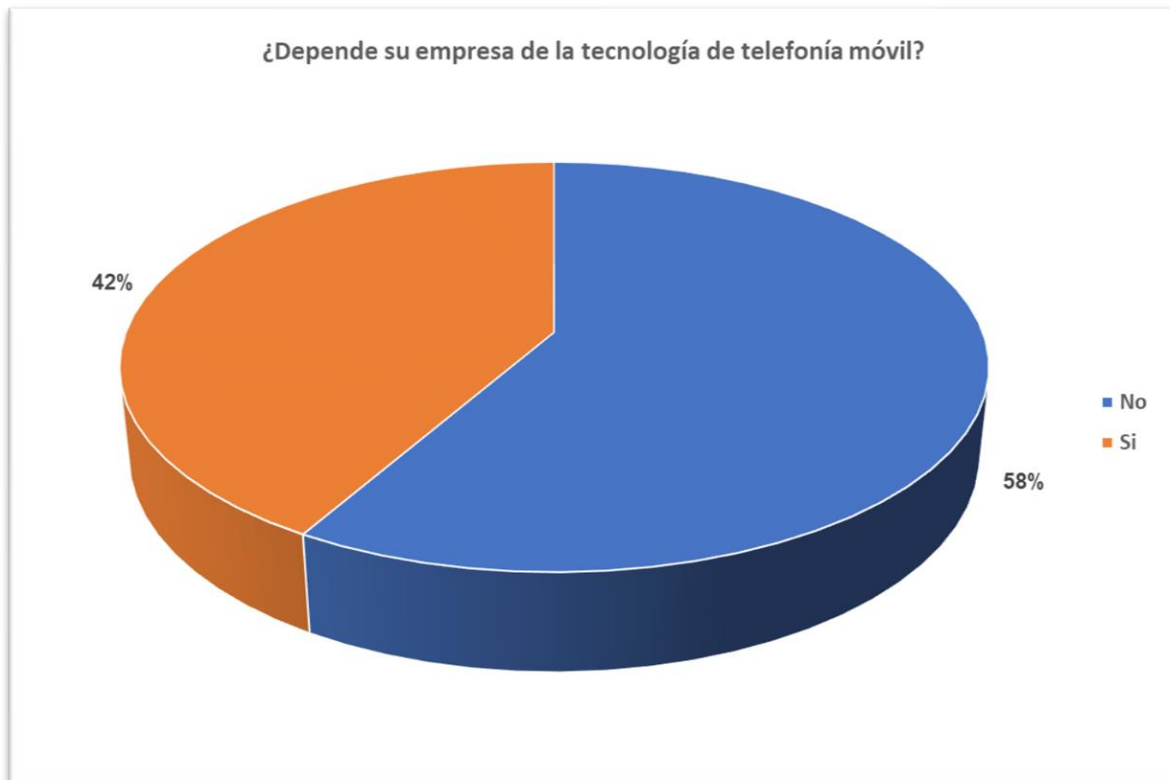


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

El gráfico 3 se relaciona con el gráfico 2, pues a pesar de que un 94% de los entrevistados desconoce los beneficios que le ofrece la tecnología 4G, un 36% de utiliza alguna de las funcionalidades de esta tecnología en su empresa. El gráfico 3 muestra que un 11% de las personas entrevistadas utiliza la tecnología móvil actual para navegar por internet, 5% disfruta de la velocidad que se le brinda, otro 5% de las personas entrevistadas lo utiliza con la aplicación de WhatsApp y el resto, correspondiente a un 3% cada uno, utiliza la tecnología para trabajar en sus computadoras, conectividad, mensajes de texto, video llamada y envío de correos, publicidad y ventas.

Gráfico 4.

Dependencia de la empresa de la tecnología de telefonía móvil.

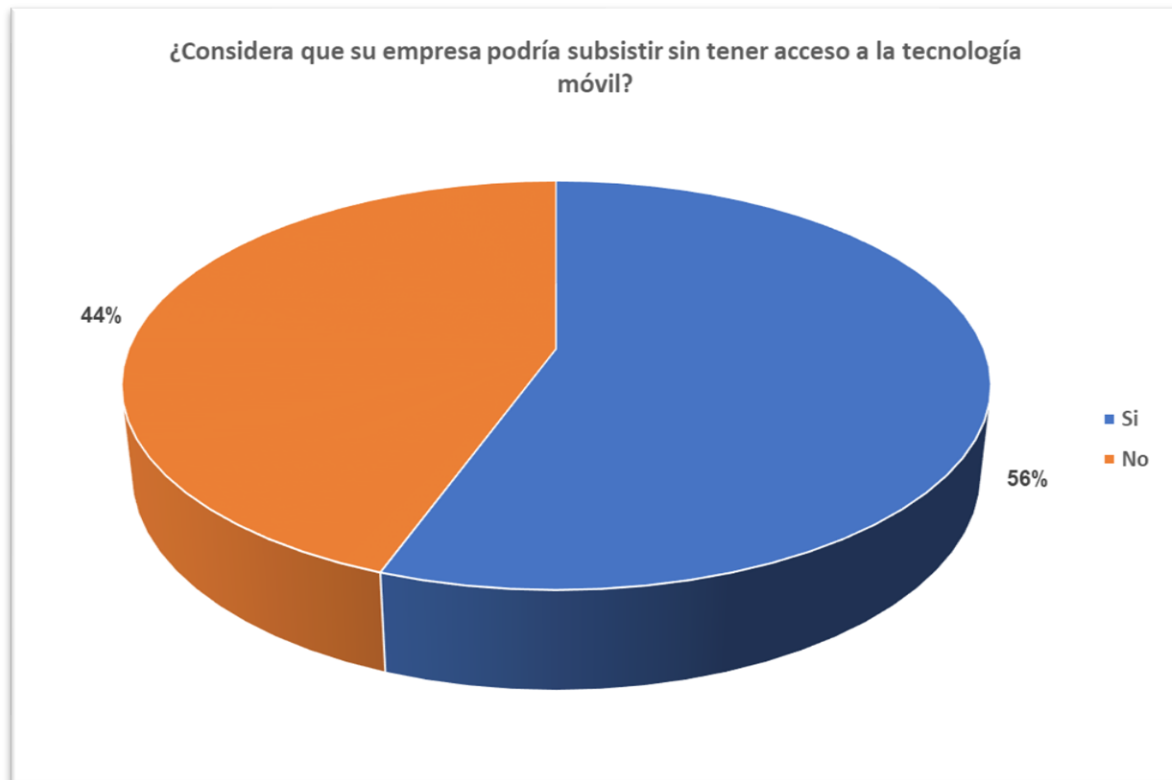


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

El gráfico 4 evidencia un dato muy interesante y es cuánto dependen las empresas de la tecnología móvil. Según se observa, un 42% de las personas entrevistadas considera que su empresa depende de la tecnología móvil. Asimismo, un 58% de entrevistados considera que su empresa no tiene ningún ligamen importante con la telefonía móvil para su funcionamiento.

Gráfico 5.

¿Considera que su empresa podría subsistir sin tener acceso a la tecnología móvil?

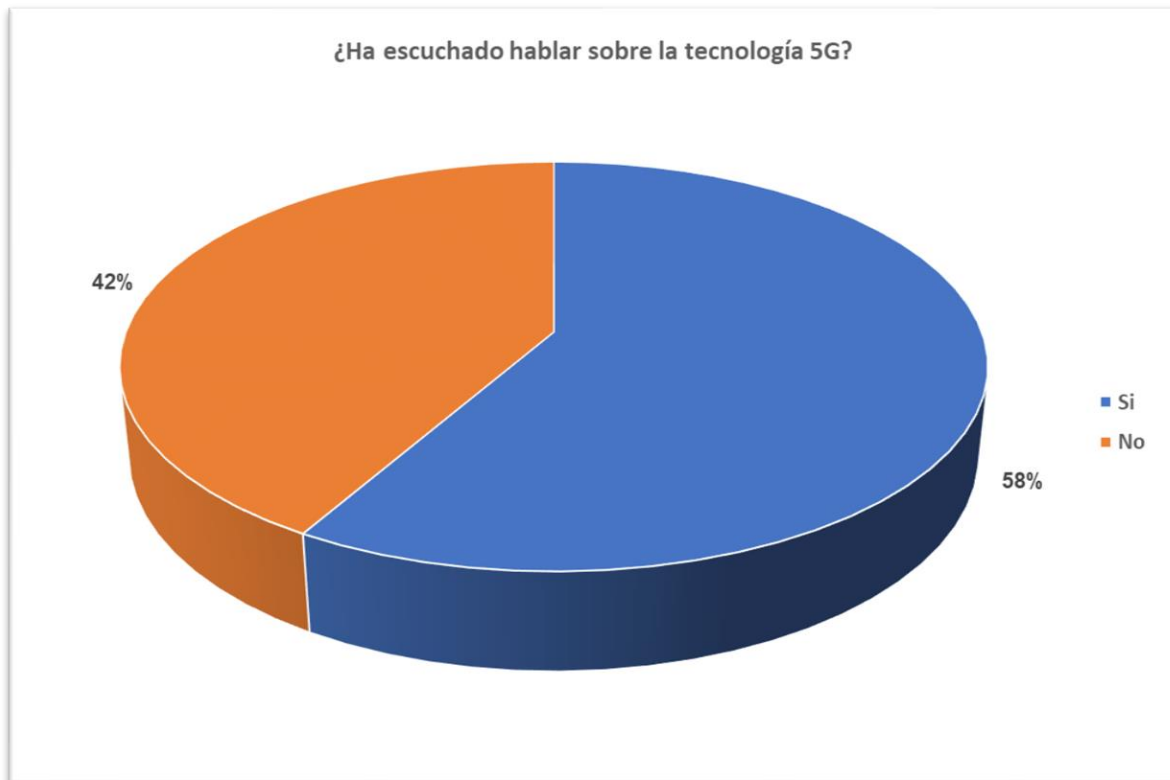


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

Podemos observar como el 44% de los entrevistados considera que sus empresas no podrían subsistir sin acceso a la tecnología móvil. Este dato va de la mano con el gráfico 4, según el cual un 42% de las personas entrevistadas consideraba que sus empresas dependen de la tecnología móvil. De la misma manera, un 56% de los entrevistados acepta que sus empresas podrían continuar funcionando perfectamente, sin ningún tipo de alteración, en caso de que se presente un “apagón” de telefonía móvil.

Gráfico 6.

Conocimiento sobre la tecnología 5G.

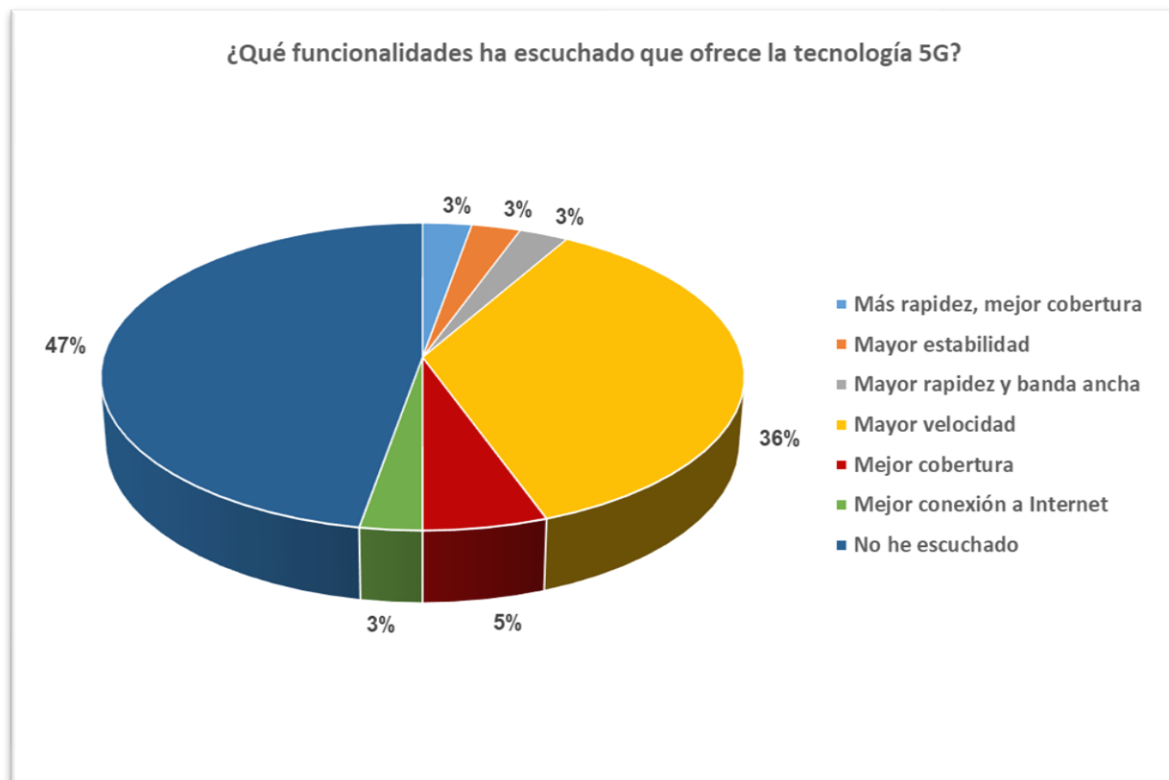


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

La nueva tecnología 5G se encuentra en proceso de implementación a nivel mundial, sin ser Costa Rica la excepción, pues se proyecta que iniciará operaciones en el año 2025. Debido este cambio tecnológico que se avecina, se consultó a los encuestados si han escuchado hablar sobre la nueva tecnología 5G y se obtuvo un 58% de respuestas positivas; es decir, que sí han escuchado sobre la nueva tecnología que pronto entrará en funcionamiento. Asimismo, se 42% de respuestas fueron negativas, correspondientes a personas o empresas que no han escuchado hablar sobre esta nueva tecnología.

Gráfico 7.

Conocimiento sobre funcionalidades de la tecnología 5G.



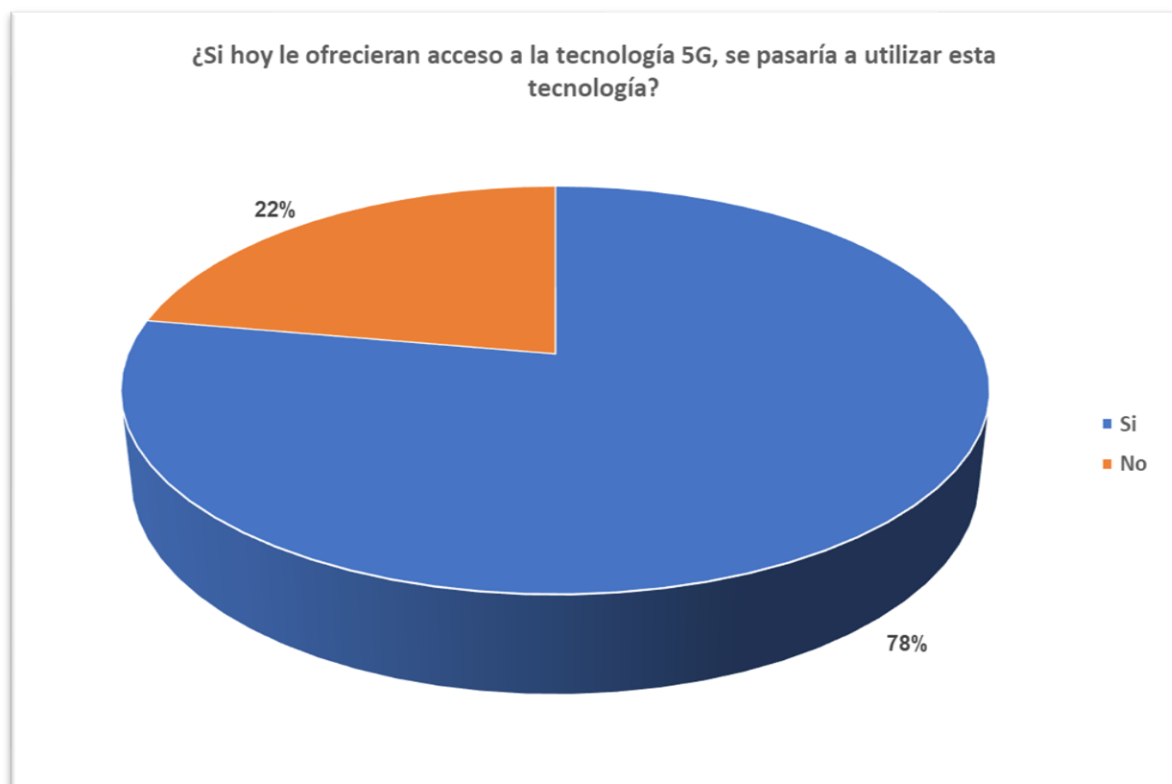
Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

De acuerdo con los datos obtenidos a partir de esta pregunta, según se pudo observar en el gráfico 7, un 42% de las personas encuestadas no han escuchado hablar de la tecnología 5G, lo cual es congruente con que un 47% de las personas no están al tanto de los beneficios que la tecnología 5G les puede ofrecer en un futuro. Por el contrario, el 53% de los encuestados sí conoce sobre estos; la mayor parte, un 36%, ha escuchado que la nueva tecnología ofrecerá mayores velocidades de transferencia de datos en la red, un 5% ha escuchado que esta red tendrá una mayor y mejor cobertura que la red actual, y las demás personas encuestadas, con

un 3% en cada una de las respuestas brindadas, han escuchado que se brindará mayor rapidez, cobertura y banda ancha, mejor conexión a Internet y mayor estabilidad en la conexión.

Gráfico 8.

Posible cambio a la tecnología 5G.

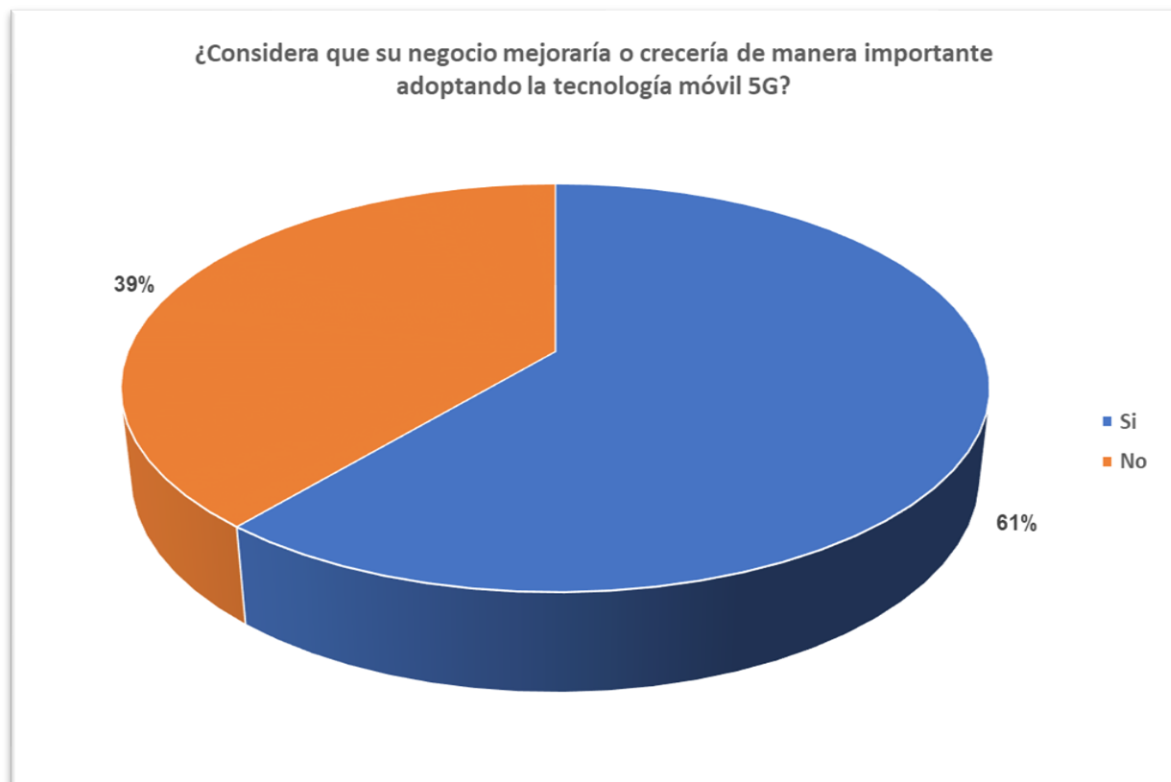


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

De las personas encuestadas, un 58% sí ha escuchado hablar de la tecnología 5G, y un 53% ha escuchado acerca de los beneficios que ofrece; a pesar de lo anterior, un 78% de los encuestados estaría dispuesto a pasarse de tecnología si en este momento le ofrecieran el nuevo sistema. Un 22% de los encuestados continuaría con la tecnología 4G y no tendría ninguna intención de hacer el cambio.

Gráfico 9.

Crecimiento de la empresa al adoptar la tecnología móvil 5G.

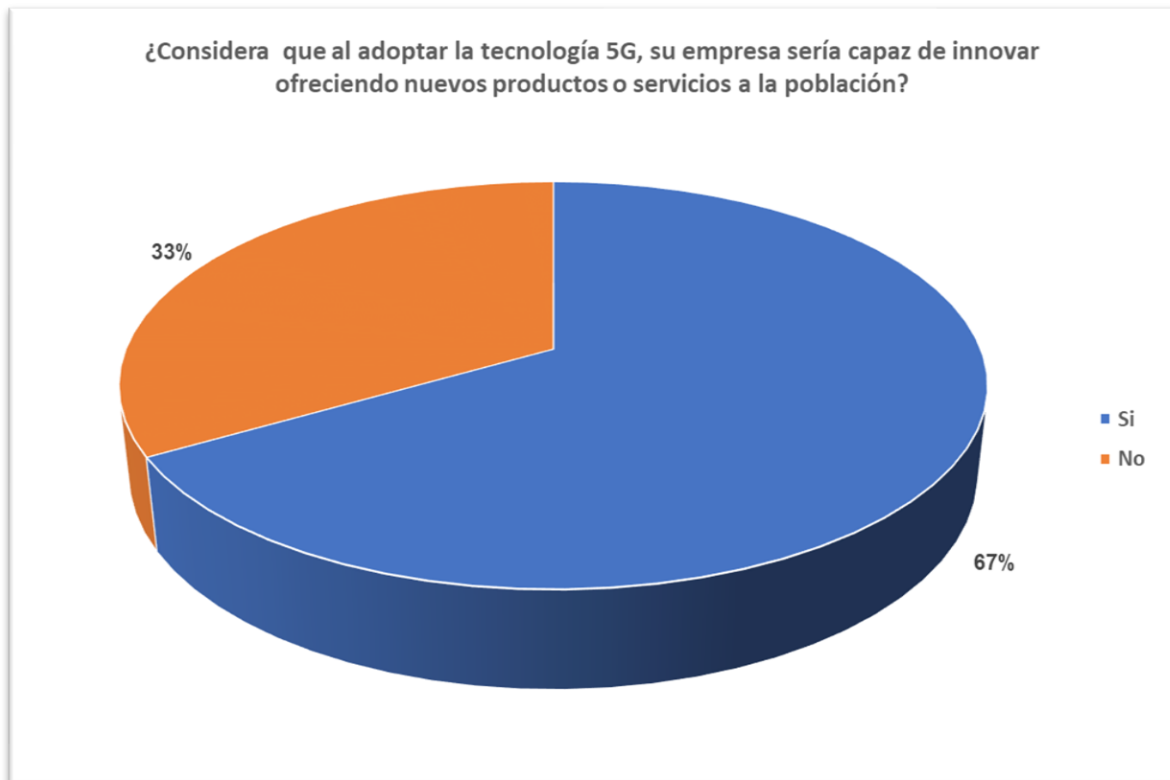


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

Según los datos de los gráficos 4 y 5, la mayoría de las empresas encuestadas no tiene acceso a la tecnología móvil y tampoco la consideran necesaria. Asimismo, en caso de que se diera un “apagón” de la telefonía móvil, esto no afectaría sus operaciones. Ahora bien, un dato muy valioso para los objetivos planteados en este proyecto es que un 61% de las personas encuestadas considera que sus empresas crecerían o mejorarían su modelo de negocio considerablemente si adoptan la tecnología 5G.

Gráfico 10.

Innovación en productos o servicios gracias a la tecnología 5G.

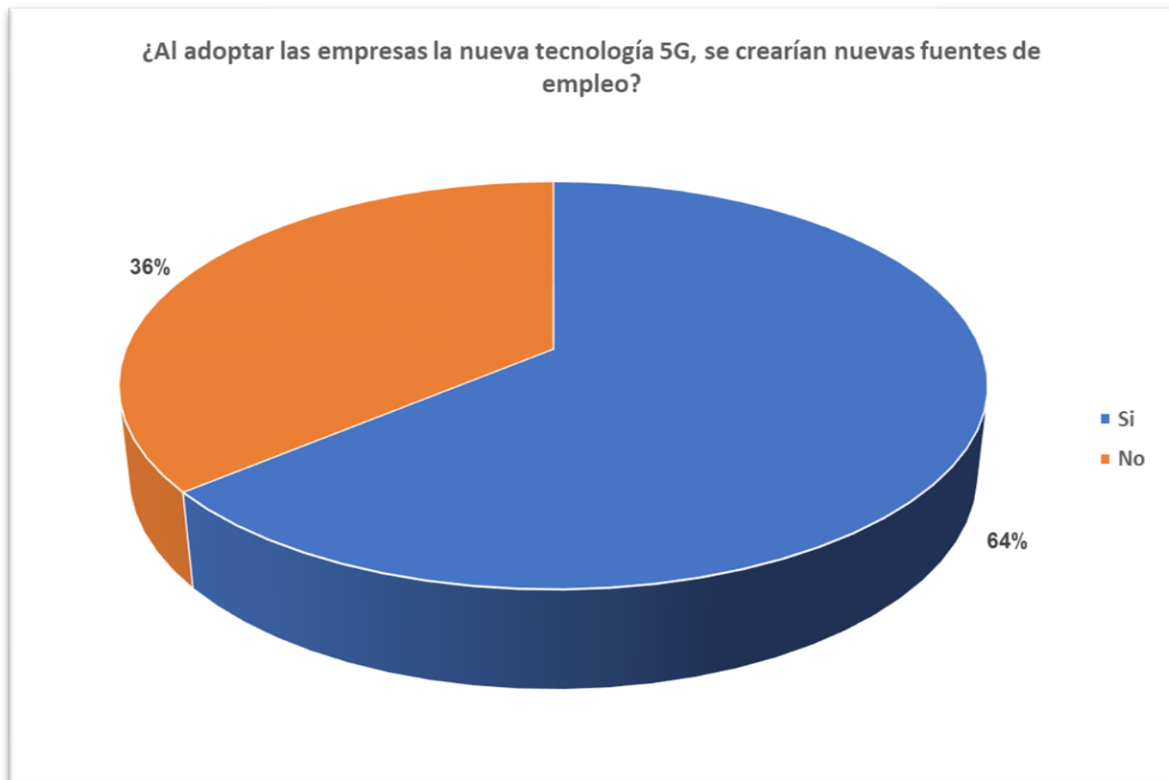


Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

El dato evidenciado en este gráfico, se asocia con el gráfico 9, pues el 67% de las personas entrevistadas considera que al adoptar la tecnología 5G, sus empresas podrían ser capaces de innovar; además, esta tecnología les permitiría crear nuevos productos o servicios para ser ofrecidos a la población. Así pues, lo anterior muestra la forma en que las empresas crecerían luego de adoptar el 5G. Por el contrario, un 33% de las personas encuestadas consideran que para innovar y ofrecer nuevos productos y servicios no es necesario adoptar la tecnología 5G.

Gráfico 11.

Creación de nuevas fuentes de empleo al adoptar la nueva tecnología 5G.



Fuente: Elaboración propia, noviembre 2021.

En este punto, un 64% de las personas encuestadas considera que el crecimiento que causaría en las empresas la adopción de la tecnología 5G, al igual que la innovación y creación de nuevos productos y servicios, se vería reflejado con un incremento en las fuentes de empleo.

Discusión

La tecnología 4G ha ofrecido, desde sus inicios, mayor velocidad y cobertura que su antecesora, la 3G. Así, permitió manejar contenidos multimedia, una gran capacidad de descarga de datos y la visualización de contenidos por streaming. Estas características han estado a la mano y, según la encuesta realizada, o bien, no se conocían o se ha subutilizado la red 4G. De acuerdo con el gráfico 3, las personas conocen o al menos utilizan esta red para la conectividad a internet, envío de mensajes y el uso de la aplicación de WhatsApp.

Actualmente, se está a las puertas de la implementación de la tecnología 5G, que ofrece mayor cobertura, ancho de banda y velocidad y brinda una gran variedad de facilidades, tal como lo proyecta el propio MICITT para Costa Rica (MICITT, 2021), las cuales serían de gran utilidad para los negocios y no se deben pasar por alto.

A pesar de que, según la encuesta, una importante cantidad de personas o empresas consideran no depender de las tecnologías móviles, no necesitarlas y que, en caso de que “apagaran”, sus negocios no se verían afectados, la implementación de la tecnología 5G iniciaría de la mano la nueva red WiFi 6, la cual permitiría un gran avance de interconectividad inalámbrica en las empresas, según lo manifiesta el estudio elaborado por Deloitte (Littman et al. 2020). Es posible pensar que algunas empresas no requieren del Internet para la elaboración de sus productos, pero no es posible pensar que internamente no se utiliza algún tipo de conectividad inalámbrica, para labores administrativas o comunicaciones con los clientes o proveedores o incluso para la comunicación entre sucursales.

El mismo estudio de la empresa Deloitte menciona que para la mayor parte de los ejecutivos encuestados, la red 5G y el WiFi 6 tendrán un gran impacto en sus organizaciones en un plazo promedio de tres años; estos beneficios se verán cosechados con la modernización de los equipos de producción. Muchas personas consideran que al implementar nuevos y modernos equipos de producción se habla de una disminución de la planilla; no obstante, esta modernidad lo que hace es convertir a planilla actual en una más especializada, la cual supervisará el trabajo de los equipos, estará pendiente de la carga de la materia prima, pendiente de los tiempos de funcionamiento para el adecuado mantenimiento preventivo, de solucionar un problema cuando un sensor de un equipo ordene que este detenga

su funcionamiento y de inspeccionar la calidad del producto final, para que cumpla con lo requerido.

Por tanto, el capital humano será parte de la fórmula, pero ya no desde un lugar en el cual le corresponda el trabajo pesado, sino desde un punto en donde puede supervisar, corregir y mantener la continuidad de la producción. Lo que sí se verá disminuido, de una manera muy considerable, es el desperdicio de materia prima, producto con errores o de mala calidad, así como los tiempos de producción, de la mano con un aumento en la producción, todo controlado por sensores, con información real que llega mediante la tecnología móvil.

Conclusiones y recomendaciones

El hecho de que a noviembre del 2021 aún hay personas y empresas que desconozcan los beneficios de la telefonía móvil 4G resulta alarmante. Si bien algunas de estas sí aprovechan al máximo las características disponibles, no son la mayoría y no fueron citadas en este trabajo.

La encuesta aplicada demuestra que los startups, emprendimientos y pymes utilizan la telefonía móvil únicamente para acceder a Internet y, en algunos casos, para mensajería de WhatsApp; es decir, que se dejan de lado herramientas tan poderosas como almacenamiento en la nube, publicidad por medio de Google Ads, encuestas de conocimiento del cliente o de satisfacción por medio de Google Forms, promocionar nuevos productos, su funcionamiento, errores que pueden presentar y como solucionarlos e incluso interacción con los clientes, mediante herramientas como Google Podcast. Lo anterior solo con respecto a herramientas de Google, aunque también se cuenta con otras similares en plataformas como Microsoft.

Cuando iniciaron las medidas de contención de la pandemia por COVID-19 impuestas por el Gobierno de la República en el año 2020, simultáneamente muchas empresas empezaron a mencionar cierres o quiebra y, efectivamente, así fue. Sin embargo, un sector decidió pensar, desde el inicio, no pensar de una manera tan derrotista y puso manos a la obra; estas empresas se mudaron a la red y, hoy por hoy, a pocos meses de finalizar por completo ese paquete de medidas restrictivas, continúan operando. Ahora sus locales físicos, pero también desde la red, brindan a sus clientes la posibilidad de comprar y recibir sus productos en su

casa. Esta diferencia se considera, para efectos de la presente investigación, que tuvo origen en el conocimiento o desconocimiento de las empresas respecto a las características y facilidades que la tecnología móvil pone a su disposición.

Hoy por hoy, se habla de crecimiento económico del “hueco” causado por la pandemia y las medidas de contención. Si las personas y si los empresarios, hubieran estado mejor informados sobre las facilidades que la tecnología disponible les brindaba, ese “hueco” económico hubiera sido menor y quizás muchos empleos se hubieran podido mantener.

En Costa Rica ha existido gran desinformación respecto al tema de las tecnologías de telefonía móvil y ahora que se está a las puertas de una nueva tecnología, la cual ofrece mejoras considerables a las facilidades que se tienen en la actualidad, uno de los más grandes retos que tenemos en frente es informar, educar, y capacitar a las personas con respecto a todo lo que tenemos tecnológicamente disponibles, es necesario, por el bien de las personas, las empresas y el país en general, no se debe limitar este conocimiento a las aulas universitarias, sino que debe ser parte de la enseñanza básica que se le brinda a todas las personas, estos temas deben ser parte de los conocimientos básicos que se le brindan a todas aquellas que poseen o van a iniciar un negocio, y en las aulas se debe especializar a los profesionales para potenciar estas facilidades.

Uno de los principales costos con los que lucha toda nueva empresa que inicia operaciones es el de los alquileres de locales, para producción, bodega y ventas. Ahora bien, ¿qué pasaría si se eliminara el costo del local de ventas y se realizara esta función desde la red, por lo menos durante los primeros seis meses de operación del negocio? Quizás ese tiempo pueda ser de 3 meses y, luego, se mantiene la infraestructura web con la que ha trabajado, se mejora y se complementa con la apertura de tiendas físicas. Esta sería una muy buena manera de potenciar un emprendimiento o una pyme que inicia operaciones, en muchos casos con un capital mínimo.

En relación con los objetivos planteados al inicio del trabajo se establece lo siguiente:

1. Diferencias entre los seis diferentes tipos de empresas y la forma en que cada una utiliza la tecnología móvil actual.

Se logró determinar cómo utilizan las empresas estudiadas la tecnología actual. Lamentablemente, el estudio demostró que existe una gran falta de conocimiento de las personas sobre todos los beneficios que la tecnología les ofrece y, en su mayoría, es utilizada solamente para acceder a Internet, mensajería de texto y WhatsApp. En algunos pocos casos, se aprovechan las video llamadas, videoconferencias o publicidad y ventas por la web.

2. Revisar las ventajas tecnológicas que la tecnología 5G ofrece.

En el marco teórico, se revisaron las facilidades de la tecnología 5G a la luz de la revista “National Geographic” España (Flores, 2020) y desde la perspectiva del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT, 2021). Así pues, se identificaron las facilidades con las que se cuenta en la actualidad, que se verán potenciadas, y cuáles nuevas facilidades se tendrán a la mano.

3. Identificar cuáles de las nuevas ventajas tecnológicas favorecen la innovación y el desarrollo de cada uno de los tipos de empresas estudiados.

Se pudo observar que el aumento de la banda ancha y la velocidad del Internet, así como la mejora en la estabilidad abren las puertas al almacenamiento en la nube y la posibilidad de manejar en tiempo real y a la distancia maquinarias y equipos por medio del impulso del internet de las cosas (IoT). Asimismo, se abordó la forma en que mejoraría la calidad de los empleos y la generación de otros nuevos, más especializados, tanto durante la implementación como en la fase posterior de uso de la red.

Recomendaciones

- Realizar una agresiva campaña de información de los beneficios que la nueva tecnología ofrece a las personas. No se trata solo de implementarla, venderla y que las personas y empresas la compren porque la anterior red quedará en desuso, sino que las personas conozcan todo lo que puede llevar a cabo con esta nueva tecnología y sacar provecho de todos los beneficios disponibles.
- Nuevos equipos y tecnologías. Realizar un estudio en las empresas sobre los equipos que están pronto a salir de funcionamiento, para así analizar los posibles

nuevos equipos a adquirir y, si es posible, comprarlos, desde ahora, con capacidad de conectarse a la red. De esta manera, será posible medir su producción, su capacidad y su mantenimiento, de forma real y a distancia.

- Capacitación del personal.

Es importante que si se está pensando o adquiriendo equipos que se conectarán a la red, se cuente con funcionarios que posean los conocimientos necesarios para poder operar estos equipos, y no dejarlo para un último momento, para evitar que ya se encuentren operando y el trabajador carezca de capacitación o reciba una apresuradamente por falta de tiempo. Cuanto mejor capacitado se encuentre el funcionario, mayores serán los beneficios obtenidos a partir de la pareja equipo – personal.

Referencias bibliográficas

- Adeva, R. (25 de agosto de 2021). *5G: qué es, ventajas y cobertura en España – comparativa 4G vs 5G*. <https://www.adslzone.net/reportajes/telefonía/5g/>
- Alaluf, A. (23 de junio de 2021). *El impacto que tendrá el 5G en pymes y startups*. Piensa Digital. <https://www.latercera.com/piensa-digital/noticia/el-impacto-que-tendra-el-5g-en-pymes-y-startups/KJF3TXRLOBG5XPBIAZFU6632FI/>
- CADEM. (01 de noviembre de 2021). Calculadora Online. CADEM. <http://cadem.desarrollojelly.com/herramientas/>
- Castro, J. (01 de julio de 2021). Costa Rica empieza a despejar camino para llegada de tecnología móvil 5G. *La República.net*. <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-empieza-a-despejar-camino-para-llegada-de-tecnología-movil-5g>
- DPL News. (17 de junio de 2020). Digital Policy Law News. *El Heraldo de México*. <https://digitalpolicylaw.com/la-red-5g-crearia-hasta-22-millones-de-empleos/>

- Durán, J. (22 de marzo de 2021). *¿Cómo cambiará el 5G nuestra forma de trabajar?* CIO México. <https://cio.com.mx/como-cambiara-el-5g-nuestra-forma-de-trabajar/>
- Flores, J. (04 de diciembre de 2020). *Qué es el 5G y cómo nos cambiará la vida.* National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/que-es-5g-y-como-nos-cambiara-vida_14449
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de Investigación.* Mc Graw Hill Education.
- HIPATIA. (2021). *Estado de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación.* HIPATIA. <https://hipatia.cr/dashboard/startups>
- Infoweeek. (09 de abril de 2020). *Los operadores de telefonía móvil de China aceleran implementación de 5G.* Infoweeek. <https://infoweeek.biz/2020/04/09/comunicaciones-los-operadores-de-telefonía-movil-de-china-aceleran-implementación-de-5g/>
- Littman, D., Fritz, J., Wilson, P., Hupfer, S. y Hoque Essing, N. (2020). *Empresas construyen su futuro con 5G y Wi-Fi 6.* Deloitte Center for Technology, Media & Telecommunicatios. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/technology-media-telecommunications/Empresas%20construyen%20futuro%20con%205G.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones [MCIIT]. (01 de abril de 2021).. *La ruta 5G - El camino de Costa Rica hacia las redes IMT-2020.* <https://www.micit.go.cr/micitt/publicaciones/ruta-5g>
- Ministerio de Hacienda. (13 de diciembre de 2017). *Dirección de Grandes Contribuyentes Nacionales.* https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https://www.hacienda.go.cr/docs/5c126be3338ea_Lista%20Grandes%20Contribuyentes%20Nacionales-%20Impuesto%20Cero%20%20modificada%206%20dic%202018.xlsx
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [Mideplan]. (noviembre de 2021). *Fondo de Avalos y Garantías atendería necesidades crediticias*



Facultad de Ciencias Empresariales.
MBA con énfasis en Administración
de la Tecnología

Investigación Empresarial Aplicada

de unas 18.000 empresas. <https://www.mideplan.go.cr/fondo-de-avales-y-garantias-atenderia-necesidades-crediticias-de-unas-18000-empresas>

Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica [PROCOMER]. (19 de noviembre de 2021). *Comprador Internacional. Sectores.* <https://www.procomer.com/sectores/>

Anexo 01.

Carta Filólogo.

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

Alajuela, 3 de diciembre de 2021

Señores

Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

ULACIT

Estimados señores:

Yo, Liza Pacheco Miranda, mayor, casada, filóloga, vecina de San Carlos, Alajuela, con cédula de identidad 112910203, procedí al análisis y corrección de la puntuación, redacción y construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a los escritos, ortografía, puntuación, estilo y otros detalles relacionados con el campo filológico del documento titulado “¿Qué ventajas tecnológicas ofrece a Costa Rica la tecnología 5G, en qué forma impulsaría la economía, apoyaría el desarrollo de innovación y nuevas tecnologías para la creación de startup, emprendimientos, pymes, grandes empresas, exportadores y servicios profesionales de estándar internacional?”, elaborado por el estudiante Leonel Alberto Jiménez Ramírez, cédula 1-0904-0415, por lo que hago constar que está de acuerdo con las normas actuales de redacción y ortografía de la lengua española.

Atentamente,

Licda. Liza Pacheco Miranda
Cédula 112910203
Carné COLYPRO 58204