

¿Cómo pueden las empresas de diferentes industrias aprovechar las tecnologías que están emergiendo en la cuarta revolución industrial en su forma de trabajar?

Natalia Barroso Madrigal, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
2021.

Resumen

La presente investigación busca apoyar al sector empresarial para que conozca cómo puede aprovechar las tecnologías que componen la cuarta revolución industrial.

El problema y por ende la pregunta de investigación es ¿Cómo aprovechar el impacto de la cuarta revolución industrial en la forma de trabajar de las empresas?

El objetivo principal es determinar cómo pueden las empresas aprovechar las tecnologías que están emergiendo en la cuarta revolución industrial en su forma de trabajar, acompañado por tres objetivos específicos iniciando por determinar cuál es el nivel de conocimiento y uso sobre las tecnologías de la cuarta revolución industrial, además, conocer cuáles son las tecnologías más usadas por parte de las empresas y cuáles son los beneficios que se han obtenido con su aplicación y por último identificar cuáles son los desafíos y oportunidades del impacto de la cuarta revolución industrial en la forma de trabajar de las empresas.

La investigación se realiza con la recolección de datos, con un tipo de investigación descriptiva y un enfoque cualitativo, que corresponde a una población finita de 555.758 personas, con muestreo no probabilístico por conveniencia se aplicaron encuestas a 48 personas.

Las tecnologías más implementadas corresponden a aquellas que brindan un soporte a los sistemas de información actuales, como ciberseguridad o computación en la nube.

El principal desafío presente en los resultados es la resistencia al cambio, además, el nivel de capacitación y habilidades en el personal para implementar dichas tecnologías. Los principales beneficios se determinan en una mayor eficiencia y mejora en los tiempos de cara al cliente.

La mayor recomendación que se genera del estudio corresponde a que cada empresa debe investigar las tecnologías y determinar cuál es la que mayor impacto pueda generar según sus necesidades, además, asignar el recurso suficiente para

capacitar al personal y que la implementación sea fluida y genere los resultados esperados.

Palabras clave: cuarta revolución industrial, Tecnología, Procesos, Eficiencia.

Abstract

This research seeks to support the business sector to learn how it can take advantage of the technologies that make up the fourth industrial revolution.

The problem and therefore the research question are how to take advantage of the impact of the fourth industrial revolution on the way companies work?

The main objective is to determine how companies can take advantage of the technologies that are emerging in the fourth industrial revolution in their way of working, accompanied by three specific objectives starting by determining the level of knowledge and use of the technologies of the fourth industrial revolution, In addition, to know which are the most used technologies by companies and what are the benefits that have been obtained with their application, and finally to identify what are the challenges and opportunities of the impact of the fourth industrial revolution on the way of working of the Business.

The research is carried out with the collection of data, with a descriptive type of research with a qualitative approach, which corresponds to a finite population of 555,758 people, with non-probability sampling for convenience, surveys were applied to 48 people.

The most widely implemented technologies correspond to those that provide support to current information systems, such as cybersecurity or cloud computing.

The main challenge present in the results is resistance to change, in addition to the level of training and skills in the staff to implement these technologies, the main benefits are determined greater efficiency, improving times with the client.

The highest recommendation that is generated from the study corresponds to that each company must investigate the technologies and determine which is the one that can generate the greatest impact according to their needs, as well as assign enough resources to train the staff and that the implementation is fluid and generates the expected results.

Key words: Fourth Industrial Revolution, Technology, Processes, Efficiency.

Introducción

A lo largo de la historia el hombre ha buscado como mejorar cada día en diferentes aspectos para que la calidad de vida y la obtención de recursos sean realizados de una mejor manera, de ahí que se han realizado descubrimientos e innovaciones y la parte industrial no se escapa a ello, siempre ha sido necesario que se realice la elaboración de recursos o la prestación de servicios de una manera eficiente y que genere un valor adicional al cliente.

En el desarrollo de ciencia de la administración empresarial, la eficiencia empresarial es un factor muy importante, donde toda empresa comercial tiene como objetivo primordial llegar a las metas con el mínimo esfuerzo posible, de tal manera que tanto los recursos humanos, económicos como tecnológicos, sean gestionados de la mejor manera. Para apoyar este concepto se han generado tres grandes episodios en los cuales la forma de trabajar de las empresas ha cambiado radicalmente y en la actualidad estamos inmersos dentro del cuarto episodio, el cual se ha llamado la cuarta revolución industrial. Cada revolución industrial ha impactado según su época y los recursos tecnológicos y conocimientos en su momento.

En un mundo tan competitivo cada empresa debe de aprovechar al máximo las nuevas tendencias y más si estas generan ahorros económicos, mayor eficiencia y brindan mejores productos y servicios de calidad y competitivos. Cada revolución industrial ha generado grandes cambios y beneficios al sector empresarial, por lo cual dado a que estamos en medio de la cuarta revolución es importante identificar cuáles son los beneficios y desafíos que puede generar estas nuevas tecnologías y formas de trabajar al sector empresarial y también a la forma de vida de las personas, con el fin de que cada el lector pueda visualizar, analizar y determinar qué puede aprovechar de dicha revolución.

La justificación del desarrollo del presente trabajo se basa en tres grandes interrogantes, las cuales se pretenden desarrollar de forma paulatina y lograr mostrar el gran objetivo del estudio que es cuáles son los impactos que está generando la cuarta revolución industrial en la forma de trabajar de las empresas y cómo estas pueden sacar provecho de ello. Como primer tema a desarrollar corresponde qué nivel de conocimiento y uso de las nuevas tecnologías se tiene en el sector empresarial en sus diferentes ramas; con el cual se pretende determinar el nivel de conocimiento o necesidad de este para el apoyo de las empresas, así como visualizar qué tanto está inmersa la cuarta revolución industrial en las empresas que tienen operaciones en Costa Rica.

El segundo nivel de desarrollo pretende conocer cuáles son las herramientas más usadas por las empresas para las cuales trabajan las personas que llenaron las encuestas y cuáles son los tipos de beneficios que se obtuvieron por la aplicación de las mismas, lo cual permite al lector tener conocimiento de cuáles son las herramientas más usadas y así determinar cuáles puede seleccionar para generar mejorías a su empresa.

Como tercera interrogante a desarrollar se encuentra identificar cuáles son los desafíos y oportunidades que está generando la cuarta revolución industrial, con el fin de que el lector cuente con la claridad de cuáles situaciones se pueden presentar en la implementación y se anticipe a ellas y pueda generar planes que le permitan minimizar el impacto negativo y que se logren aprovechar las oportunidades, sobre experiencias de otras compañías.

Se presenta el problema y la pregunta sobre la cual se desenvuelve la investigación: ¿Cómo aprovechar el impacto de la cuarta revolución industrial en la forma de trabajar de las empresas?

Para desarrollar dicho problema se determinan los siguientes objetivos. Como objetivo general “Determinar cómo pueden las empresas de diferentes industrias aprovechar las tecnologías que están emergiendo en la cuarta revolución industrial en su forma de trabajar”, acompañado de los siguientes objetivos específicos, “Determinar qué nivel de conocimiento y uso sobre las tecnologías de la cuarta revolución industrial se tiene en el sector empresarial de Costa Rica”, “Conocer cuáles son las tecnologías más usadas por parte de las empresas en Costa Rica, según el sector empresarial y cuáles son los beneficios que estas han obtenido con su aplicación” y como último objetivo específico se coloca, “Identificar cuáles son los desafíos y oportunidades del impacto de la cuarta revolución industrial en la forma de trabajar de las empresas”.

Con el fin de alcanzar los objetivos del presente artículo se realiza una investigación aplicada con el instrumento de cuestionario, con el fin de poder visualizar el conocimiento e involucramiento de las tecnologías de esta cuarta revolución industrial en Costa Rica.

Revisión Bibliográfica

La expresión o término Revolución Industrial fue generado a partir del año 1845, por el comunista Federico Engels uno de los fundadores del socialismo científico, para definir el conjunto de transformaciones técnicas y económicas que indicaban la sustitución de la energía física por la energía mecánica de las máquinas, el cambio

a la producción de personas por la producción apoyada en las máquinas en el proceso de producción capitalista (Protillo, 2010).

Las revoluciones industriales que se han generado se caracterizan por la confluencia de cambios significativos en cuanto a las fuentes energéticas y a las comunicaciones, generando un nuevo marco productivo más eficiente, eficaz y disruptivo (De los Ríos, 2018). Por los años 1784 se da la primera revolución industrial que introduce la máquina de vapor y la generación de energía mecánica. Esta se inicia en Inglaterra y posteriormente se expande por toda Europa.

El segundo cambio importante se da en 1870 y es denominado la Segunda Revolución, dentro de los principales hallazgos se encuentra la electricidad y el petróleo como fuentes de energía y transformar el hierro en acero. Posteriormente aparece la cadena de producción y división del trabajo en tareas, lo cual es indiscutible que es un cambio importante a nivel de la industria y cómo se ejecutan las labores. Se considera que esta revolución industrial fue un fortalecimiento y perfeccionamiento de las tecnologías que se generaron en la Primera Revolución Industrial. En este momento se generaron inventos que cambiaron las formas de vida de la humanidad como son el motor de explosión, que es de combustión interna, el alumbrado público con el descubrimiento de la electricidad, también se creó el telégrafo eléctrico y nace el aeroplano (Portillo, 2010).

En los años 1970, se produce otro avance importante que se puede segmentar en la Tercera Revolución Industrial, en este momento dan inicio las tecnologías de información, en la electrónica que permite automatizar la producción, este proceso es liderado por Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. En este lapso se desarrollan nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como son la expansión de energías renovables que actualmente son de gran importancia para la vida cotidiana y poder conservar el planeta donde vivimos, conversión de edificios en plantas de energía, extensión de lo Smart como la ciudad inteligente (Smart phone, Smart TV), que hoy están en pleno auge en los hogares, formas de transporte más eficientes y menos contaminantes como son los vehículos eléctricos, híbridos. (González, 2021), esta revolución enmarca mucho de lo que actualmente se usa y forma parte de nuestra vida, se puede indicar que cada revolución más que impactar el ámbito empresarial, influye directamente en la forma de vida de cada persona.

Desde sus inicios en el 2011, nuestro objetivo de estudio es la llamada “Cuarta revolución industrial” en Alemania, por la colocación de su agenda en el plan de gobierno. Es definida por SalesForce como *“una manera de describir un conjunto*

de transformaciones en marcha y otras prontas a ocurrir en nuestra economía, sociedad y forma de vivir".

El gran cambio presente en esta sección se muestra, dado a que, durante las tres primeras, la comunicación masiva no existía o no se podía prever por adelantado, el impacto de las confluencias tecnológicas necesarias. Sin embargo, ese, si es el caso, están convergiendo varias tecnologías en un punto óptimo de maduración (de los Ríos, 2018). Como parte normal de la evolución esta cuarta revolución es el siguiente escalón de desarrollo sobre la tercera revolución, como parte normal de la evolución, surge como acumulación de tecnologías diversas que venían desarrollándose progresivamente hasta llegar a converger en un momento determinado, por lo que su impacto combinado comienza a ser muy significativo.

Se generan cambios exponenciales en tecnologías de informática, telecomunicaciones, inteligencia artificial y robótica. Están cambiando fundamentalmente la forma de vida o como interactuamos, como en la economía del conocimiento que posibilita una economía compartida en la nube y junto con tecnologías como blockchain, impresión en 3-D y realidad aumentada, facilita la descentralización de la actividad económica y resulta en una economía distribuida (González, 2021).

Se pueden mencionar cinco claves que resumen la cuarta revolución industrial, la primera es que Alemania fue el primer país que la definió en su agenda de gobierno como "estrategia de alta tecnología", en segundo lugar, esta revolución se basa en sistemas que combinan infraestructura física con software, también la Internet de las cosas jugará un rol fundamental. En cuarto lugar, se estima que este cambio permitirá agregar US\$14,2 billones a la economía mundial en los próximos 15 años, finalmente cambiará por completo el mundo del empleo y afectará todo tipo de industrias (Perasso,2016).

Dentro de esta cuarta revolución industrial se encuentra la convergencia de nueve principales tecnologías que son las que la están generando, las cuales están creciendo y aportando grandes cambios. Se pueden agrupar en tres grandes grupos estas nueve tecnologías emergentes.

Se encuentran las tecnologías que no son visibles para las personas en general, sino que son apoyo a los sistemas de cada empresa, organización, red social u otro, dentro de este segmento se puede mencionar la integración de sistemas que permite que los sistemas utilizados se comuniquen de forma fluida y correcta. En un mundo tan globalizado sin duda alguna existe un sinnúmero de sistemas que son utilizados por las empresas y por las personas, de ahí la importancia de la

integración de los sistemas para que forme parte de un todo (Ibermaticaindustria, 2019), implica tener una mayor integración entre los procesos, secciones o áreas. Esta tecnología apoya la toma de decisiones en una forma rápida, lo cual impacta en mayor productividad, aprovechamiento de los recursos que al final genera mayor rentabilidad (Signals, 2019). La integración de los sistemas abarca los 360 grados a su alrededor, se puede integrar con todos los sectores de la cadena de producción en la industria en específico y con todos los niveles jerárquicos de una empresa (Signalsiot, 2019). La computación en la nube permite que muchos de estos sistemas se conecten, permite almacenar, compartir y acceder a datos, aplicaciones, servicios y software a través de Internet, es decir, están generando un mismo idioma para que estos sistemas se hablen de una mejor forma, la computación en la nube inició en 1997; con dos o más usuarios podían utilizar una computadora en forma simultánea (Sky.One, 2020). Para blindar estos sistemas y ahora cada día más conectados y con el cambio de la computación en la nube esta está para apoyar la Ciberseguridad, la cual permite contar con dichas conexiones seguras que pueden evitar o identificar ataques de fraude, de intrusos en general externos a la administración del mismo, además, de, por ejemplo, ante desastres naturales, procura mantener la continuidad del negocio (Latam.kaspersky, 2021).

Ahora se puede detallar el lado contrario de estas nuevas tecnologías por así decirlo, están las tecnologías que son claramente visualizadas por los trabajadores o las personas en general que tengan relación con ellas. Se habla de la impresión aditiva, en la cual se genera un prototipo en material que sea seleccionado, es decir, se imprime realmente el producto diseñado, para poder hacer pruebas, realzar pruebas de concepto, generación de pequeñas cantidades para validar la aceptación en el mercado (Esic, 2018), lo cual permite no realizar grandes inversiones en maquinaria o material para producir dicho bien o servicio. Otra tecnología que es tangible para el usuario es la realidad aumentada que permite simular dentro de un ambiente virtual temas reales con simulaciones, generando experiencias que aportan conocimiento, un ejemplo de esta tecnología es el famoso juego Pokemon. La realidad aumentada tiene diversas aplicaciones que se pueden utilizar en marketing, ventas, educación o medicina (Neosentec, 2020), como también se menciona en la realidad aumentada la palabra de simulación, existe una tecnología específica para simular procesos, por ejemplo, y con esto se calculan los resultados para contar con mayores datos que pueden aportar o inferir en el desarrollo de un producto o servicio (Montiel, 2018).

Finalmente, se pueden agrupar tres tecnologías, las cuales vienen a apoyar en diferentes funciones en general a la humanidad, dos de ellas se pueden percibir

como la tecnología que nos está invadiendo, sin embargo, lo que buscan es generar una mayor eficiencia y una mejor calidad de vida. Están los robots autónomos que permite que los procesos sean más eficientes, con un mejor uso de los recursos, lo que se traduce en una mayor productividad en general, donde la repetitividad y la estandarización de las actividades son claves para ahorrar costos y agilizar los procesos (López, 2021). Esta es una de las tecnologías que más recelo causa y que muchas películas han desarrollado en su funcionamiento, puede generar muchas tareas repetitivas que pueden suplir ciertas labores realizadas hoy por humanos. Un complemento para esta tecnología que puede ser acompañada entre sí o bien por aparte es la Big Data. Donde con tanta información presente, el mundo conectado a alto grado, con el uso de sistemas integrados hablando en el mismo idioma, la Big Data agrupa y analiza la gran diversidad de información y la gran necesidad de contar con información para toma de decisiones, casi que en tiempo real; con ella se obtienen resultados con un mejor entendimiento de lo que ha pasado, de lo que se proyecta a futuro con el fin de anticiparse a lo que va a pasar (Inycom, 2020). Como parte de mejorar la comunicación que busca generar mayor calidad de vida y el uso razonable de los recursos a nivel de los hogares y a nivel empresarial está el crecimiento de la Internet de las cosas, la cual busca el aumento de la eficiencia operativa, sobre todo en términos de reducción de tiempos de inactividad no planificada (Moreno, 2018).

Metodología de Investigación

La investigación realizada es tipo descriptiva, la cual busca conocer las preferencias y actitudes de la población analizada, resaltando los puntos más importantes del caso de estudio, su enfoque principal es mostrar cómo las empresas están aplicando las tecnologías de la cuarta revolución industrial y qué provecho pueden obtener de ellas. Y según el diseño de la investigación se generarán conclusiones sobre los hallazgos más relevantes encontrados y se brindarán recomendaciones sobre los resultados obtenidos.

El enfoque es cuantitativo dada la recolección de datos; con su medición numérica se puede agrupar por secciones según las respuestas de cada individuo. En este caso se puede hacer segmentación por división a la cual pertenece la empresa, qué tipo de tecnología han implementado y qué beneficios o retos se les han presentado, de esta forma se puede clasificar, ordenar y de ahí se pueden plasmar los análisis de los resultados generados de la información recabada.

La población que se toma en cuenta para esta investigación corresponde a toda aquella persona que se encuentre laborando dentro del territorio costarricense, que

cuenta con la universidad completa o inconclusa. Dentro de la misma se encuentran todos los sectores de comercio e industria del país, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos para el primer trimestre del 2021, en el documento llamado Encuesta Continua de Empleo, el total de la población ocupada es de 1.992.354 personas en donde para el sector seleccionado son 555.758 personas, lo cual se determina como población finita, dado a que se conoce el tamaño de la misma.

El tipo de muestreo a utilizar será el no probabilístico por conveniencia, dado a que se les aplicará la encuesta únicamente a aquellas personas que se logre tener acceso para que llenen el cuestionario generado y deseen compartir dicha información, lo cual se puede ver influido por el tipo de tema del estudio si es afín o no a su entorno laboral. Adicional a que no se logra tener con facilidad contacto con cada empresa y estaría sujeto a que la misma desee compartir información.

El tamaño de la muestra generada es de 96 cuestionarios por aplicar, para llegar a este resultado se tomaron las 555 758 personas activas laboralmente y que su grado académico sea mínimo, universidad inconclusa, con un error máximo aceptable de 10%, un porcentaje de varianza de un 50%, con un margen de error de un 10% y finalmente con un nivel de confianza de un 95%.

Se utilizará como instrumento de recolección de datos el cuestionario, con la técnica de encuesta con respuestas cerradas y abiertas, creada con la herramienta Microsoft forms, la cual se publica en redes sociales de Whatsapp y LinkedIn. Con esto se pretende visualizar el conocimiento y la perspectiva de cada persona sobre el tema que se desarrolla en el artículo, además, de conocer el nivel de involucramiento de las empresas en la cuarta revolución industrial. En cada una de las tecnologías emergentes en ella lograr determinar qué beneficios y desafíos trae este cambio en la manera de trabajar.

Análisis de los resultados

Dada la publicación del cuestionario por medios electrónicos se obtuvieron 48 respuestas de personas con un grado académico de universidad terminada o inconclusa, dichos resultados permiten determinar los objetivos planteados al inicio del artículo. En algunas de las preguntas se puede seleccionar más de una opción y en otras se puede colocar la respuesta por los mismos encuestados.

En la primera parte de las preguntas realizadas se dirige hacia el primer objetivo específico de la investigación que pretende determinar el nivel de conocimiento y

uso sobre las tecnologías de la cuarta revolución industrial. Se inicia con la pregunta si han oído el término de revolución industrial y los resultados generados son:

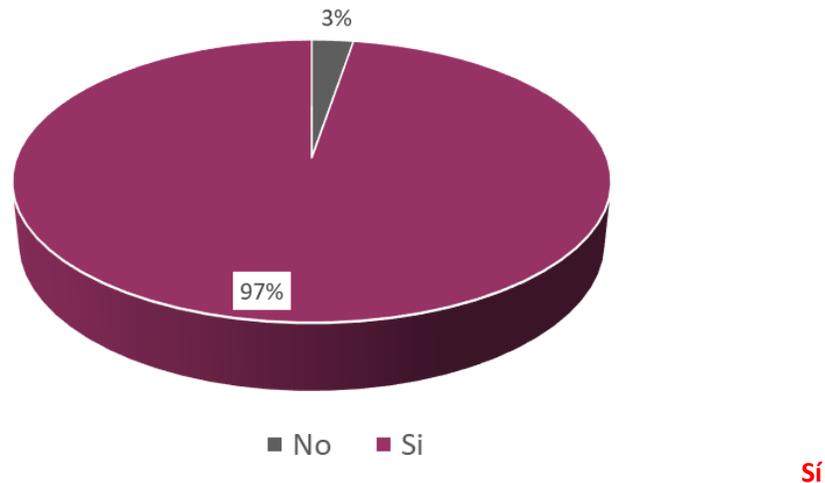


Gráfico 1. ¿Han oído el término de revolución industrial?

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que el 97% de los encuestados sí ha oído algo del término, lo cual evidencia que el tema está muy presente en la actualidad, lo cual puede ser porque existe gran información sobre el tema en todo el mundo y las tecnologías se pueden ver por muchos sitios o también por una cultura empresarial que busca estar actualizada.

Con el fin de determinar el nivel de conocimiento sobre el concepto de revolución industrial se colocan tres posibles opciones, los resultados obtenidos en esta pregunta son:

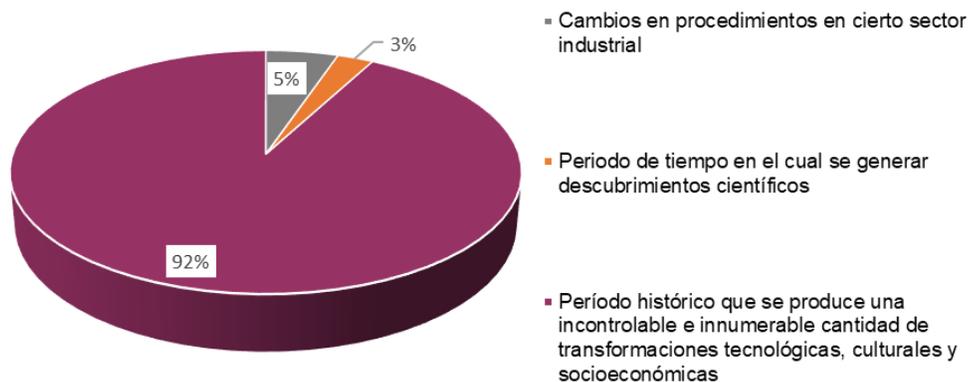


Gráfico 2. Concepto de Revolución Industrial

Fuente: Elaboración Propia

Para esta pregunta, se observa que el 92% de los encuestados seleccionó de forma correcta la respuesta sobre dicho concepto. Se puede observar que la población está muy informada sobre el concepto básico, que al igual que la primera pregunta se puede determinar que es un tema que está muy presente en nuestra actualidad.

Además, en cuanto al nivel de conocimiento de los encuestados sobre la cantidad de revoluciones industriales que han existido en la historia, los resultados generados se presentan a continuación.

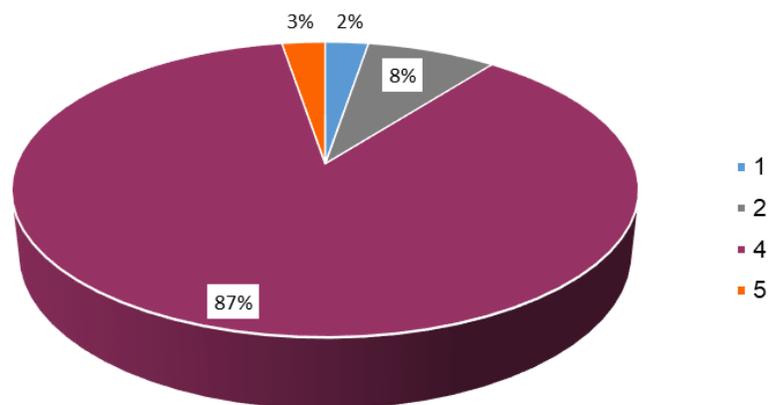


Gráfico 3. ¿Cuántas revoluciones industriales han existido?

Fuente: Elaboración Propia

De las respuestas obtenidas, el 87% de los encuestados seleccionó la opción correcta, que corresponde a la opción de cuatro revoluciones industriales, existe un 8% que seleccionó la opción de dos revoluciones industriales, un 3% seleccionó la opción de cinco revoluciones industriales y un 2% seleccionó que una única revolución industrial.

Para esta consulta se observa una disminución en el nivel de conocimiento de las cantidades de revoluciones industriales que han existido. Se puede inferir que los encuestados están muy actualizados en que existen revoluciones industriales, sin embargo, no existe un conocimiento de la historia en este tema.

Continuando con el tema de conocimiento, pero con un enfoque en el tema del presente artículo se valida el conocimiento en el año en que da inicio la cuarta revolución industrial, sobre la cual se presentan los siguientes resultados.

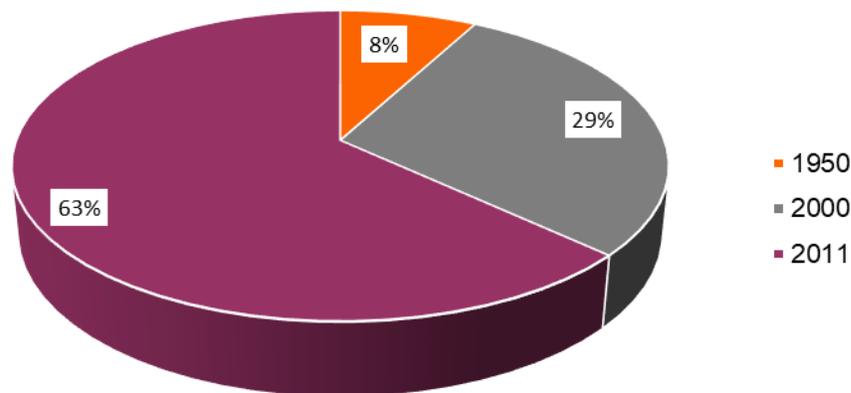


Gráfico 4. ¿En qué año da inicio la cuarta revolución industrial?

Fuente: Elaboración Propia

El 63% de las respuestas obtenidas indican que, en el año 2011, el cual es la opción correcta, el 29% indica que en 2000 y un 8% que en 1950. En la encuesta se presentaba otra opción de 1991, la cual no fue seleccionada por ninguna persona.

Al igual que la pregunta anterior se visualiza que a pesar de que se cuenta con un alto nivel de conocimiento sobre el concepto básico de revolución industrial, no se cuenta con mucha información o conocimiento de cuándo inicia la cuarta revolución industrial, lo que da a entender que los encuestados están muy actualizados de la información que está presente en el día con día, pero no tienen conocimiento o no le han prestado atención de cuántos años lleva esta revolución en proceso.

Para continuar con el enfoque propio del tema de investigación, en esta sesión, con mayor detalle y profundidad sobre el tema se pretende determinar el nivel de conocimiento de los encuestados sobre qué es lo que conocen de la cuarta revolución industrial. Esta pregunta se realiza de forma abierta, por lo cual se efectúa una tipificación según las respuestas recibidas, clasificándolas en tres niveles, las que demuestran alto conocimiento del tema, las que colocan poco o muy escueto conocimiento y las que indicaron que no conocían nada sobre el tema. De acuerdo con ello se presenta la clasificación de dichas respuestas:

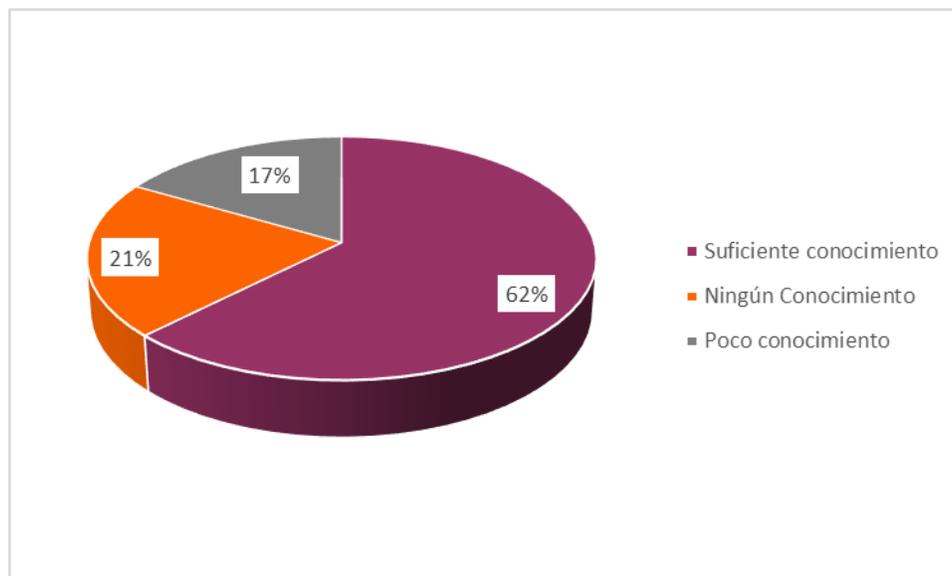


Gráfico 5: Conocimiento sobre la cuarta revolución industrial.

Fuente: Elaboración Propia

Según la tipificación realizada, se observa que el 62% de los encuestados sí tiene conocimientos suficientes sobre la cuarta revolución industrial. Colocaron respuestas haciendo referencia a las diferentes tecnologías o al tema de lo acelerada y su nivel de alcance. Un 21% no tiene ningún conocimiento y un 17%

tiene poco conocimiento sobre este cambio industrial, colocando temas básicos como cambio tecnológico o el auge de la Internet.

Como vamos viendo hasta el momento, el nivel de conocimiento va disminuyendo cuando se profundiza en el tema. Aún para este nivel, la mayoría sí presenta que tiene conocimiento. Se puede indicar que las personas encuestadas conocen de las revoluciones, qué son, pero conocen menos de la cuarta revolución y qué es lo que esta contempla.

Penetrando aún más en el tema, se colocan las nueve tecnologías que contempla la cuarta revolución, para que cada persona seleccionara las tecnologías que conoce. Esta pregunta permite la selección múltiple. Se detallan a continuación las tecnologías según fueron seleccionadas:

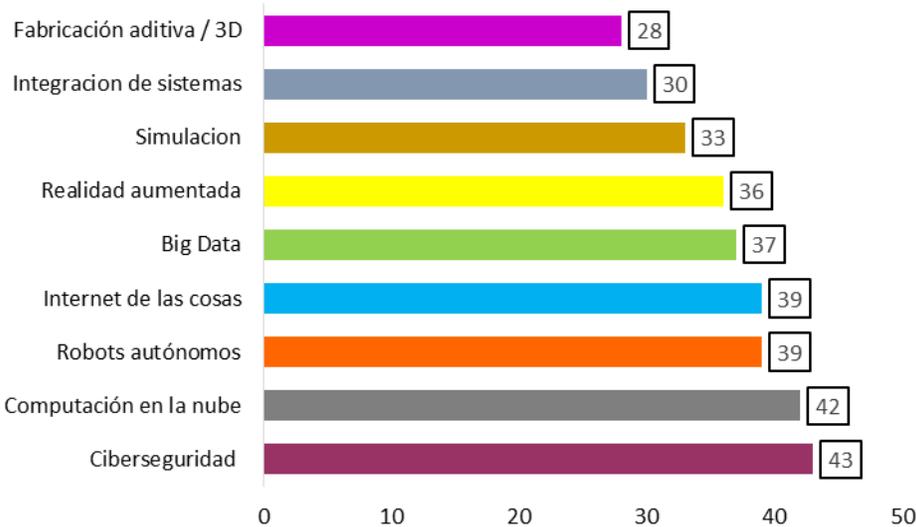


Gráfico 6. La tecnología de la cuarta revolución industrial que son conocidas por los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La Ciberseguridad fue la tecnología que más seleccionaron los encuestados como que la conocen, seguida por la computación en la nube, en tercer lugar, los robots autónomos, posteriormente la Internet de las cosas en el mismo nivel que Big Data y como de las que menos conocen son: la realidad aumentada, simulación, integración de sistemas y la que menos se conoce es la fabricación aditiva.

Según estos resultados obtenidos se puede interpretar que lo que más se conoce es el tipo de tecnología que tiene que ver con el respaldo y apoyo sobre los sistemas actuales, podemos inferir que son las tecnologías que más han implementados las empresas al ser tecnologías de apoyo a sus operaciones actuales.

En el lado opuesto está la fabricación aditiva, que fue la menos seleccionada, esta tecnología es hasta el momento muy especializada y que las empresas costarricenses aun no están teniendo mucho acceso a ella. También está la integración de los sistemas, que se asume que, por los obsoletos de muchas empresas, no se puede incluir aún.

En esta siguiente sección, se procura recabar información sobre el uso de las tecnologías de la cuarta revolución en las empresas del mercado costarricense.

Primeramente, se segmenta a los encuestados, según el tipo de mercado laboral, si es asalariado o independiente, para lo cual los resultados generados son los siguientes:

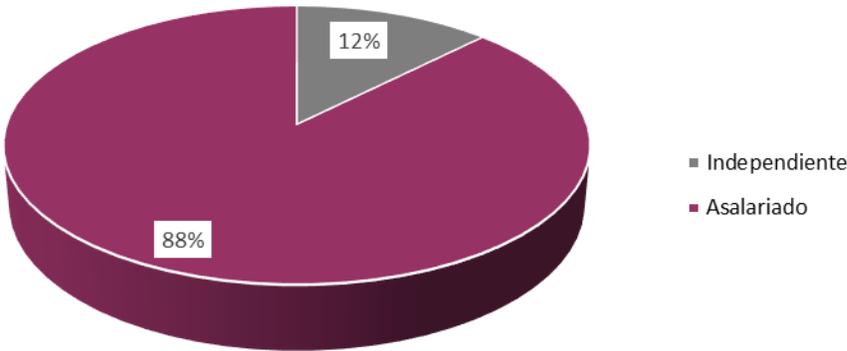


Gráfico.7: Sector al cual pertenecen los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Para este caso, el 88% de los encuestados pertenece al sector asalariado y tan solo un 12% son independientes.

Relacionado con el tema de la empresa a la cual pertenecen los encuestados, se valida si la empresa es internacional con operaciones en Costa Rica o bien es una empresa local. La segmentación de los encuestados es la siguiente:

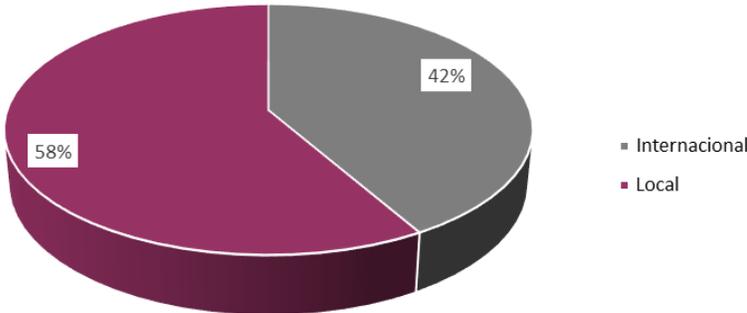


Gráfico 8. La empresa en la cual trabaja es internacional o local

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Para este caso, los resultados obtenidos son más equitativos entre ambas opciones, el 58% de las respuestas corresponden a personas que trabajan en empresas locales y un 42% pertenece a empresas internacionales con presencia en Costa Rica.

Además, se determina a qué sector empresarial pertenece la empresa para la cual laboran los encuestados, las respuestas obtenidas se muestran a continuación:

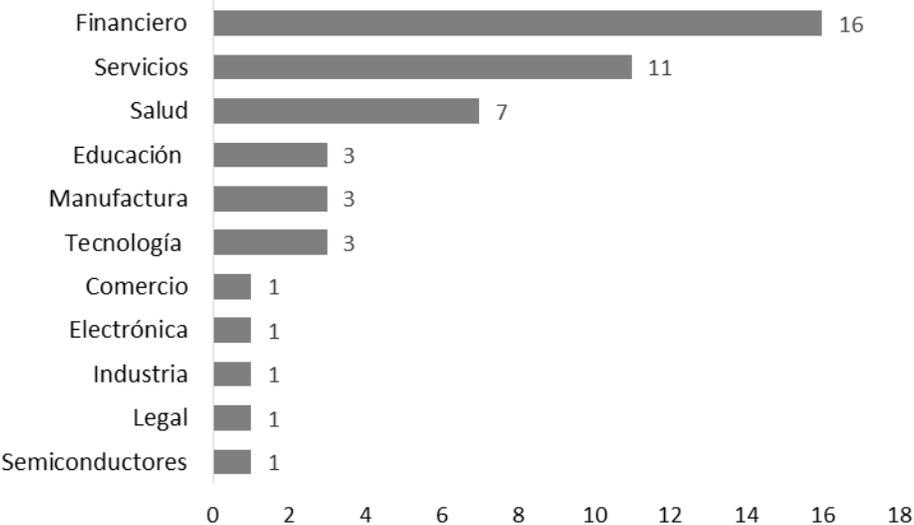


Gráfico.9: ¿A qué sector empresarial pertenece su empresa?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La mayoría de las personas encuestadas pertenece al sector financiero con un 33%, en segundo lugar, se presenta el área de Servicios con un 22%, el 14% pertenece al área de salud. Para los sectores Tecnología, Manufactura y Educación se obtuvo el 6.25% en cada uno, finalmente para los sectores de semiconductores, legal, industria, electrónica y comercio el 2% de las respuestas fueron para cada uno de estos sectores.

Como parte del último objetivo, el cual corresponde al uso de estas tecnologías en las empresas, se inicia con la validación de si en las empresas a las cuales pertenecen los encuestados se habla de la cuarta revolución o de las tecnologías que la componen y los resultados obtenidos son:

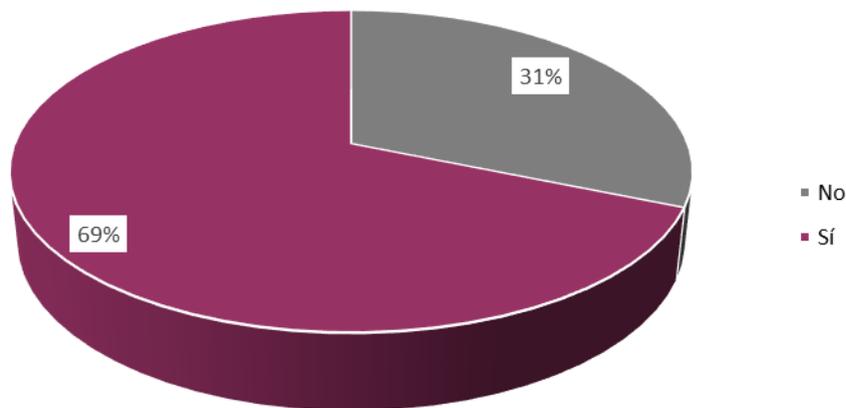


Gráfico 10. ¿En su empresa se habla de la cuarta revolución industrial o de algunas de las tecnologías que son parte de la cuarta revolución industrial?

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

En la mayoría de las empresas ya se encuentra el tema presente, el 69% de las repuestas fueron positivas, mientras que el 31% indica que aún no se habla del tema. Estas respuestas negativas pueden presentarse porque la empresa en sí no está adaptando ninguna de las tecnologías o bien porque están centralizadas en áreas y el tema no se comunica al resto de la organización.

Dentro del tema propio de estudio, para determinar cuáles de las nueve tecnologías están siendo utilizadas en las empresas con operación en territorio costarricense. Cuáles son las mayormente usadas, cuáles las menos utilizadas o si del todo no son implementadas. Dentro de la muestra realizada se presentan los siguientes datos:

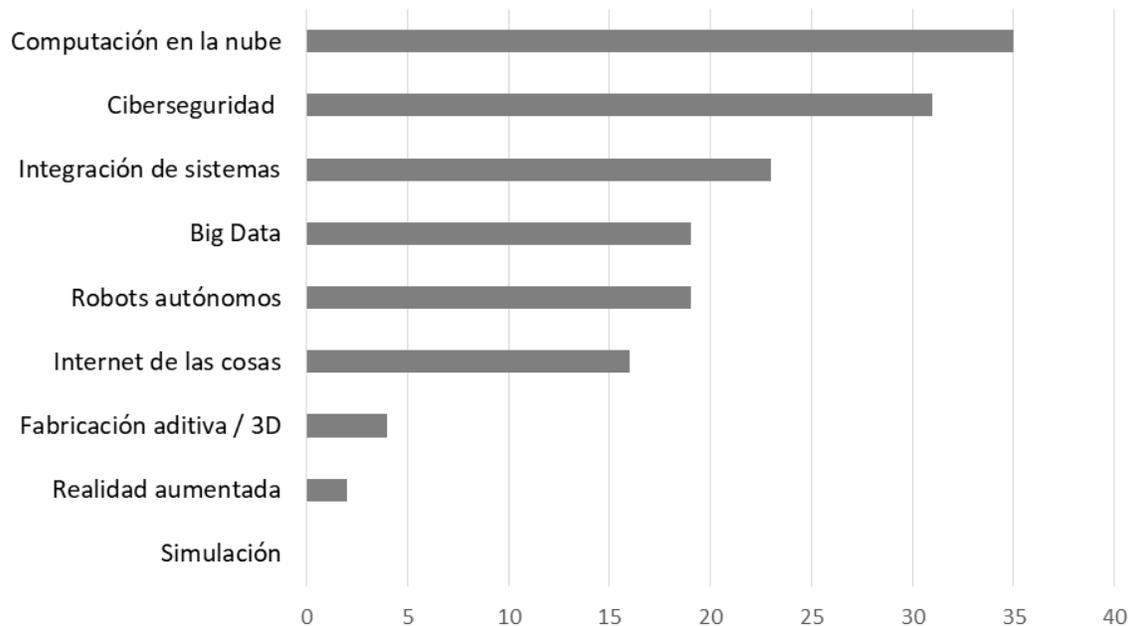


Gráfico 11. ¿Cuáles tecnologías de la cuarta revolución industrial utiliza su empresa?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La tecnológica con mayor utilización resulta ser la computación en la nube con 35 respuestas, seguida por la ciberseguridad con 31 respuestas y la integración de sistemas con 23 respuestas, que se pueden agrupar en entre ellas mismas como las tecnologías que le dan un apoyo a los sistemas actuales de cada empresa; por lo que estos resultados demuestran que las empresas en lo que más están invirtiendo y se están involucrando es en la tecnología que le está dando apoyo tecnológico a la seguridad y uso de los sistemas que cada una posee.

El segundo grupo de tecnologías con mayor cantidad de respuestas corresponde a Big Data, robots autónomos y la Internet de las cosas, que podemos indicar que son aquellas tecnologías presentes en esta revolución industrial que busca una mejora en la eficiencia de los procesos, con una menor dependencia de la ejecución humana.

Por último, tenemos la fabricación aditiva, realidad aumentada y simulación, que entre ellas no sobre pasaron las seis respuestas, esto puede darse por el poco desarrollo o necesidad en el país de este tipo de tecnología, sin embargo, también se puede presentar por el tipo de empresas al que pertenecen los encuestados, que no abarca a todo tipo de sector empresarial.

Con el fin de determinar en las empresas para las cuales trabajan los encuestados, cuáles son las áreas encargadas de implementar las tecnologías, las cuales pueden ser una, en conjunto o varias según la empresa y la tecnología a colocar como parte de los procesos de la empresa. Según las respuestas obtenidas se presentan los siguientes resultados:

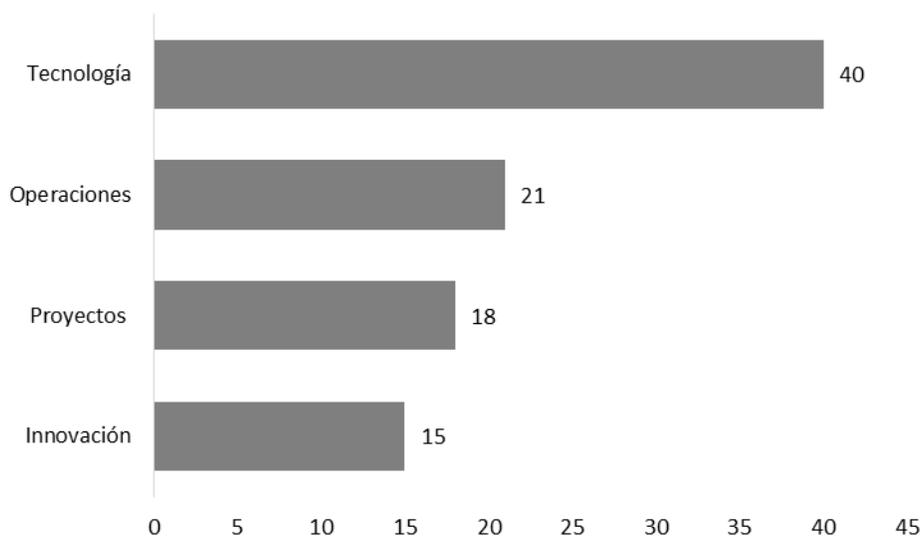


Gráfico 12. ¿Qué área de su empresa ha sido la encargada de implementar dichas tecnologías?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Se coloca en el primer lugar el área de tecnología, como era de esperar por el tipo de tema, sin embargo, se ve que las otras tres áreas tienen un importante número de respuestas, por lo que se puede indicar que dichas implementaciones generalmente son implementadas en conjunto, la iniciativa o necesidad puede salir de un área fuera de tecnología y requiere del área de tecnología.

Ahora para conocer en qué área se han implementado estas tecnologías, se realiza la consulta dentro del cuestionario, de aquí se puede ligar según los beneficios o desafíos que estas puedan generar, los resultados obtenidos son:

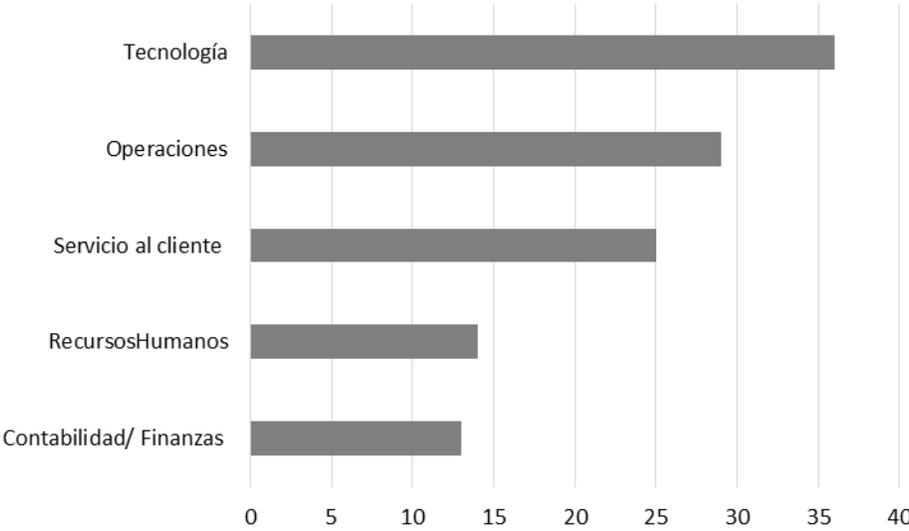


Gráfico 13. ¿En qué áreas se han implementado alguna de las tecnologías?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La principal área que se muestra es la tecnología, que se puede ligar a la consulta anteriormente revisada del tipo de tecnología que en el primer lugar se presentaban las tecnologías que dan soporte y apoyo a los sistemas actuales, lo cual concuerda completamente que esas son las tecnologías más utilizadas y que corresponden a dicha área.

En segundo y tercer lugar están el área de operaciones y servicio al cliente, las cuales se puede mencionar que corresponden a implementaciones que van afectar directamente al cliente y en la utilización de recursos, que podemos detallar más adelante en las siguientes preguntas.

Cada revolución industrial ha generado grandes cambios en la forma de trabajar y la cuarta revolución no es la excepción y para que cada empresa sea parte del cambio debe de percibir algún tipo de beneficio y este debe ser particular según las necesidades de negocio de cada empresa, para ello se muestran los resultados presentados por los encuestados que nos indican cuáles son los beneficios percibidos por las empresas:

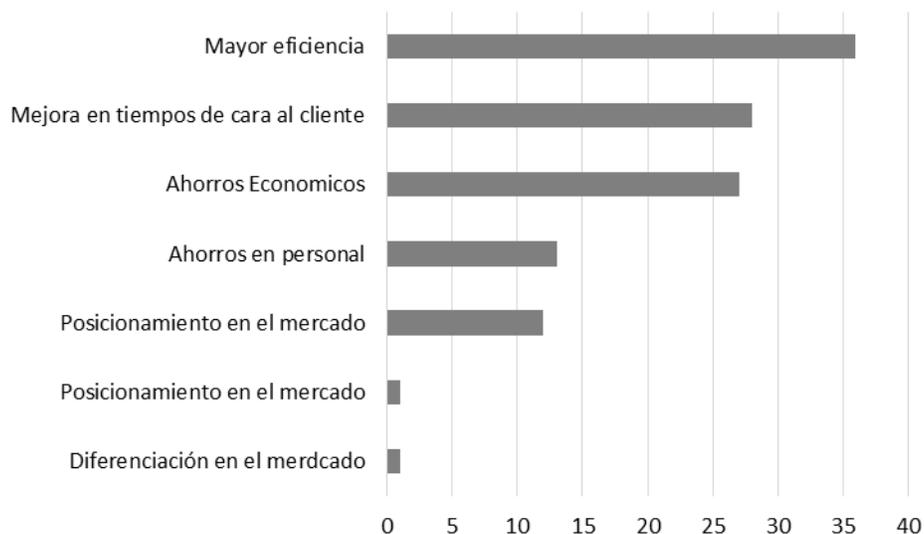


Gráfico 14. ¿Qué beneficios han obtenido por estas tecnologías?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La gran mayoría de las respuestas obtenidas indica que el beneficio obtenido es mayor eficiencia, lo cual es completamente acorde con lo que buscan a través de la historia las diferentes revoluciones industriales.

El siguiente tema en importancia que marcan los encuestados es la mejora en los tiempos de cara al cliente, lo cual demuestra que la razón de ser de una empresa es el cliente y siempre se busca como mejorar su experiencia. En tercer nivel se encuentran los ahorros económicos que son sumamente importantes para la sanidad de la economía de las empresas.

Con menos resultados de muestra, los ahorros de personal y el posicionamiento en el mercado.

Así como los beneficios, son igualmente importante conocer cuáles son los desafíos que están presentando estas tecnologías cuando se implementan, es un insumo sumamente importante para que cada empresa tome las decisiones si se involucra en un momento dado o mejor se espera por un lapso que permita colocar en una balanza los pros y contras de dichas tecnologías. Según los encuestados los desafíos son:

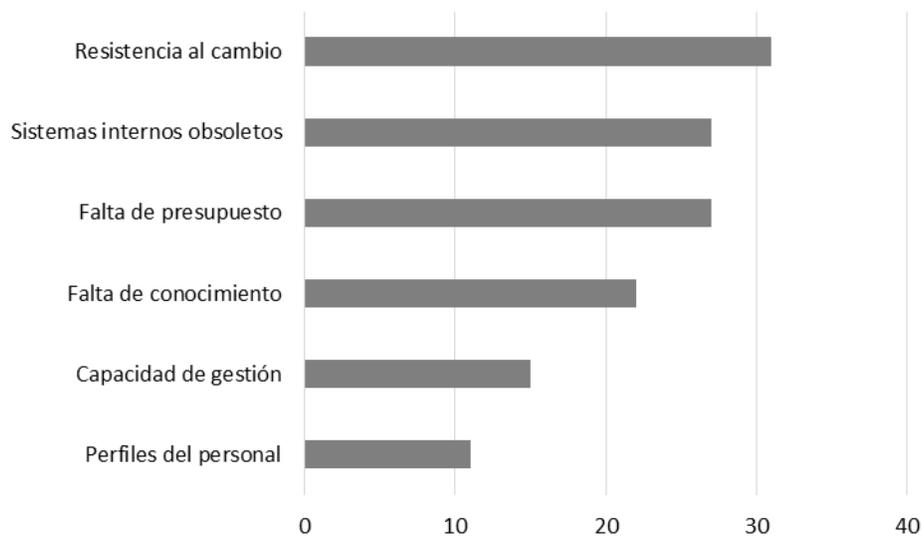


Gráfico 15. ¿Cuáles desafíos se han presentado en su empresa cuando han implementado o tratado de implementar alguna de las tecnologías de la cuarta revolución industrial?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Como parte de los desafíos que se visualizan de los datos generados, la principal es la resistencia al cambio, lo cual es completamente normal, dado a que siempre que existen nuevas formas de hacer las cosas, nuevos desarrollos, el ser humano tiene gran aversión al cambio por el riesgo que esto provoca. En segundo lugar, están los sistemas obsoletos y la falta de presupuesto, lo que nos indica que las empresas no están asignando el suficiente presupuesto para el mantenimiento de los sistemas y contar con las tecnologías de último nivel. Además, que podemos indicar que mucha de la realidad es que pertenecemos a un país que no pertenece al primer mundo, adicionalmente que se puede tomar en cuenta la coyuntura actual de que tenemos un año y medio en una pandemia sanitaria, la cual ha afectado la economía mundial.

En el segundo bloque encontramos la falta de conocimiento, capacidad de gestión y perfiles del personal, las tres tienen relación en cuanto a que se requiere desarrollar habilidades para implementar dichas tecnologías.

Con el fin de apoyar también en la visión para las empresas de que, además, de los beneficios y desafíos presentados anteriormente se presentan las oportunidades que generan estas tecnologías para las empresas, más allá de la parte económica, sino qué impacto puede generar en los procesos establecidos, según los resultados de la encuesta realizada serían:

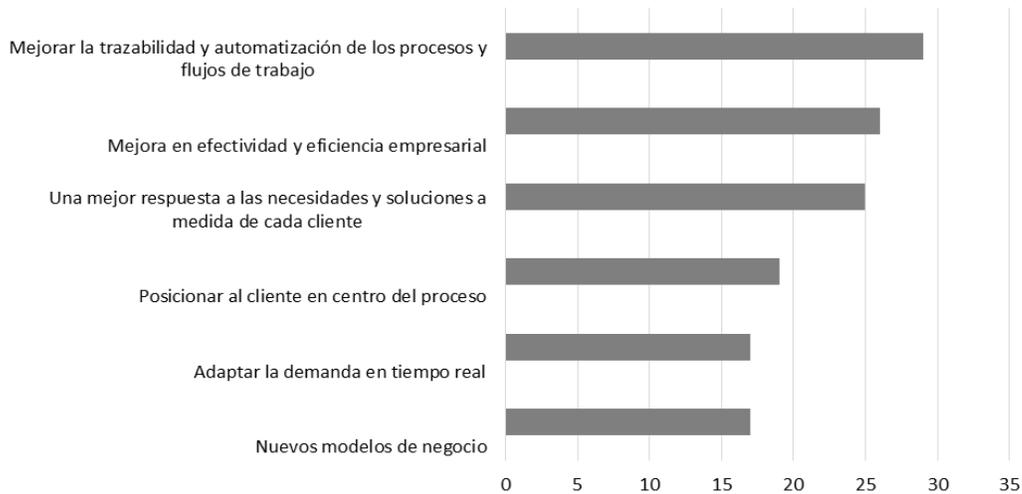


Gráfico 16. ¿Cuáles oportunidades se visualizan en su empresa por la implementación de alguna de las tecnologías de la cuarta revolución industrial?

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Dentro de las principales oportunidades se coloca una mejor trazabilidad y automatización de los procesos y flujos de trabajo, también mejora en efectividad y eficiencia empresarial y una mejor respuesta a las necesidades y soluciones a medida de cada cliente, las tres tienen como factor en común que las tres van a impactar directamente al cliente, porque al tener más controlado el proceso y ser más eficiente permite tener mejores indicadores de cara al cliente, como tiempos y calidad y además, están generando que la empresa produzca mucho mejor los bienes y servicios, que se puede transcribir en aumento en la capacidad de producción, menores costos de producción, menores desperdicios y clientes satisfechos.

De las siguientes tres oportunidades está posicionar al cliente en el centro del proceso, adaptar la demanda en tiempo real y nuevos modelos de negocio, las cuales al igual que las anteriores buscan satisfacer las necesidades cada vez más demandantes de los clientes sin que esto genere un mayor gasto para la empresa.

En cuanto a la segmentación demográfica se presentan los resultados a continuación:

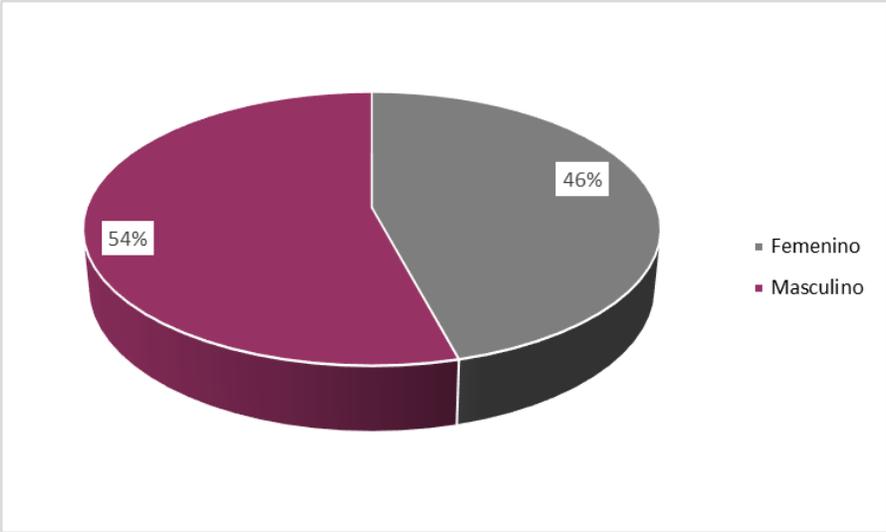


Gráfico 17. ¿Cuál es su sexo?

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

El 54 % de los encuestados es del sexo masculino y el 46% corresponde al sexo femenino.

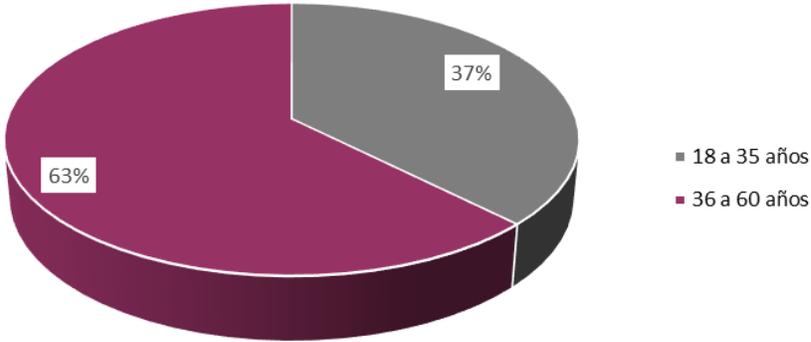


Gráfico 18. ¿Cuál es su rango de edad?

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

El 63% de las respuestas corresponde a personas de un rango de edad entre 36 y 60 años y el restante 37% a personas entre 18 y 35 años.

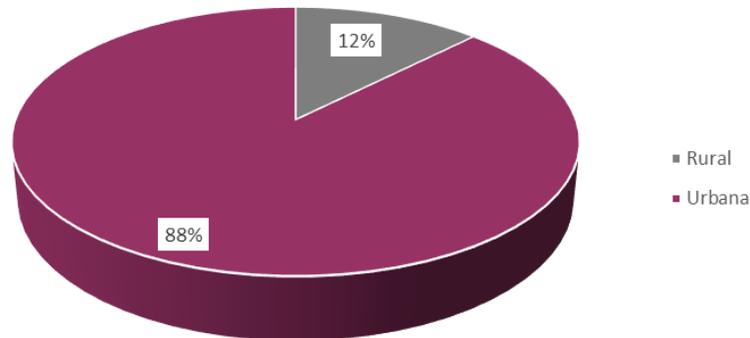


Gráfico 19. ¿A qué zona demográfica pertenece?

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

El 88% de las personas vive en la zona urbana y el 37% restante en la zona rural.

Conclusiones

Como primera conclusión asociada al primer objetivo planteado sobre el nivel de conocimiento que se cuenta sobre las revoluciones industriales se determina que existe suficiente conocimiento sobre qué es una revolución industrial, han escuchado sobre el término y más del 90% tiene claro el concepto de qué es una revolución industrial.

Cuando se profundiza más en el tema y se toca la historia de cuántas revoluciones han existido y en qué fecha se inició la cuarta revolución, se obtienen resultados positivos, pero menos personas conocen la cantidad de revoluciones, el 87% marcó la opción correcta y para el año que inicia la cuarta revolución solo el 63% conoce el año correcto, el cual es el 2011. Inclusive un 8% de los encuestados colocó que

inició en 1950, por lo cual podemos concluir que el nivel de conocimiento baja en cuanto se habla de historia como tal, que cuando el conocimiento es a nivel general.

La misma disminución se visualiza cuando se genera la pregunta abierta de qué es lo que se conoce sobre la revolución industrial, del cual solo el 62% se considera que tiene alto nivel de conocimiento sobre el tema.

El nivel de conocimiento cuando ya se colocan las nueve tecnologías se presentan resultados mucho mayores, la ciberseguridad es la mayor en personas que indicaron conocer, luego la computación en la nube, seguida por los robots autónomos y la Internet de las cosas, estas son las que más se seleccionaron, sin embargo, las demás presentan también un alto conocimiento por las personas que llenaron la encuesta, por lo que se puede concluir, que el mercado costarricense no está tan enfocado en ver desarrollar conocimientos teóricos sobre el conjunto que implica una revolución y cuántos años lleva en el mercado, pero sí existe un alto grado de conocimiento, por lo menos de su existencia sobre las tecnologías que componen la cuarta revolución industrial.

Como parte del segundo objetivo planteado, el cual pretendía conocer las tecnologías más usadas por parte de las empresas en Costa Rica, según el sector empresarial y cuáles son los beneficios que estas han obtenido; de las respuestas obtenidas, la mayoría pertenece al sector asalariado de empresas locales, que pertenecen a los sectores mayormente financiero, servicios, salud, educación, manufactura y tecnología, por lo tanto, se cuenta con variedad de sectores, pero no se abarca el 100% presente en el territorio costarricense, por lo cual pueden existir otros aprovechamientos que no se ven reflejados en los resultados.

Cerca del 70% de las empresas están inmersas en la cuarta revolución industrial o poseen alguna comunicación con sus empleados sobre este tema, relacionado con cuáles son las tecnologías que utilizan, se puede concluir, que no se conoce a nivel empresarial sobre que dichas tecnologías componen la cuarta revolución, sino que se ven como tecnologías separadas y no se tiene claridad que el conjunto de ellas, está provocando el gran cambio en la forma de trabajar en la actualidad y las más utilizadas son la computación en la nube, la ciberseguridad y la integración de los sistemas y estas en su mayoría son implementadas por las áreas de tecnología y usadas por la misma área y en segundo lugar por el área de operaciones.

Los beneficios que se obtienen de dichas tecnologías, en su mayoría, es una mayor eficiencia, sin duda estamos en un mundo que cada vez se tiene que hacer más con menos recursos, lo cual estas tecnologías vienen a apoyar completamente en este aspecto.

Los desafíos que se presentan con la implementación de estas tecnologías como en todo componente nuevo o proceso, cualquier tema que provoca realizar las cosas en una forma diferente siempre presenta la resistencia al cambio. También como otro desafío se colocan los sistemas obsoletos, lo que nos indica que las empresas no están preparadas tecnológicamente para efectuar estas tecnologías y el presupuesto está siendo una barrera para la implementación. Es parte de la realidad actual por la pandemia en la que vivimos, que la economía mundial está siendo afectada. Y por último factor está todo el tema del conocimiento, las empresas no tienen personal que cuente con las capacidades para implementar estas tecnologías, lo cual genera un factor a tomar en cuenta.

Como conclusión general, estas tecnologías están apoyando en gran manera el desarrollo empresarial y es hacia donde toda empresa debe dirigirse según su sector y necesidad. Se están convirtiendo en parte imprescindible para la ejecución a nivel empresarial.

Recomendaciones

Como primera recomendación según los datos generados por la encuesta realizada, las empresas deben iniciar por conocer cada una de las tecnologías y analizar si son funcionales para su empresa, buscando cuáles son las aplicaciones en cada una de ellas y según el sector y las necesidades de cada una, definir cuál es la mejor tecnología para utilizar. Existen tecnologías que son aplicables en todas las empresas como la computación en la nube o integración de los sistemas, pero se debe de valorar el beneficio directo obtenido con ellas, o si más bien implementar los robots autónomos es lo que va ayudar a la empresa con su proceso.

Las empresas deben también realizar una capacitación robusta para las personas que serían los encargados de la implementación. Esto sería un tipo de inversión que permita ahorrar tiempo y errores para un futuro. Y que generen implementaciones más fluidas.

Es importante realizar una campaña de comunicación interna para que todo el personal conozca qué es lo que se está usando dentro de la empresa y qué beneficios se obtienen de ello.

Debe existir un compromiso de la alta gerencia, para que los recursos tanto humanos como económicos sean asignados para dichas implementaciones, con un buen análisis de retorno de las inversiones en un plazo de tiempo, con ello se pueden observar los beneficios tangibles que se pueden obtener.

Antes de implementar cualquiera de las tecnologías se debe de ejecutar un análisis sobre los sistemas que posee la empresa para poder implementar y no iniciar un proceso sobre el cual la empresa no está clara sobre la inversión real que debe realizar.

Referencias bibliográficas

ESIC BUSINESS & MARKETING SCHOOL. (2018). *FABRICACIÓN ADITIVA:*

QUÉ ES Y QUÉ VALOR NOS APORTA.

<https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/fabricacion-auditiva-que-es-y-que-valor-nos-aporta>

González, I. G. (2021). *Revolución Industrial: Aprendiendo a Evolucionar.*

Predictiva21. <https://predictiva21.com/revolucion-industrial-mexico/>

Ibermatica. (2019). *LA INTEGRACIÓN: Elemento clave de la Industria 4.0.*

<https://ibermaticaindustria.com/blog/la-integracion-elemento-clave-de-la-industria-4-0/>

Inycom. (2020). *BIG DATA.* Inovation Technologies.

<https://industriadefuturo.es/tecnologia/big-data/>

Kaspersky. (2021). *¿Qué es la ciberseguridad?*

<https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>

López, J. L. (2020, 9 junio). *Contribuciones de Robotnik a la evolución de la Industria 4.0*. robotnik.eu. <https://robotnik.eu/es/robots-moviles-en-la-industria-4-0-automatizacion-y-flexibilidad/>

Montiel, J. M. (2018, 31 octubre). *La simulación de procesos en la Industria 4.0*. Profesionistas.org. <https://profesionistas.org.mx/la-simulacion-de-procesos-en-la-industria-4-0>

Moreno, S. M. (2018, 8 octubre). *INTERNET DE LAS COSAS COMO BASE DE LA INDUSTRIA 4.0*. BDO. <https://www.bdo.es/es-es/blogs-es/blog-coordenadas-bdo/octubre-2018/Internet-de-las-cosas-como-base-de-la-industria-4-0>

Neosentec. (2020). *Realidad aumentada*. <https://www.neosentec.com/realidad-aumentada/>

Portillo, L. P. (2010). *Historia de los pueblos*. Historia Cultural. <https://www.historiacultural.com/2010/07/segunda-revolucion-industrial.html>

Ríos, J. R. (2018). *Industria 4.0: la cuarta revolución industrial que ya estás viviendo*. iebsschool. <https://www.iebschool.com/blog/industria-cuarta-revolucion-industrial-business-tech-logistica/>

Sky.One. (2020, 14 septiembre). *¿Quién inventó la computación en la nube?* Skyone.solutions. <https://skyone.solutions/es/hub/conocer-la-computacion-en-la-nube/>

Universidad Internacional de Valencia. (2019). *Fabricación aditiva: qué es, proceso y usos*. <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/fabricacion-aditiva-que-es-proceso-y-usos>

Universidad Nacional de Educación a Distancia. (2009). *LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: DE LAS SOCIEDADES AGRARIAS A LAS INDUSTRIALES*. http://ocw.innova.uned.es/epica/his_contempo/contenidos/html/unidad2/unidad001_1.html



M.L. Vilma Isabel Sánchez Castro
Bachiller y Licenciada en Filología Española. U.C.R.



A QUIEN INTERESE

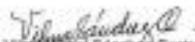
Yo, Vilma Isabel Sánchez Castro, Máster en Literatura Latinoamericana, Bachiller y Licenciada en Filología Española, de la Universidad de Costa Rica; con cédula de identidad 6-054-080; inscrita en el Colegio de Licenciados y Profesores, con el carné N° 003671, hago constar que he revisado el documento completo, aprobado por el tutor y los lectores. Y he corregido en él los errores encontrados en ortografía, redacción, gramática y sintaxis. El cual se intitula

**¿CÓMO PUEDEN LAS EMPRESAS DE DIFERENTES INDUSTRIAS
APROVECHAN LAS TECNOLOGÍAS QUE ESTÁN EMERGIENDO EN LA
CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN SU FORMA DE TRABAJAR?**

DE

NATALIA BARROSO MADRIGAL
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CON ÉNFASIS EN OPERACIONES
ULACIT

Se extiende la presente certificación a solicitud de la interesada en la ciudad de San José a los siete días del mes de junio de dos mil veinte y uno. La filóloga no se hace responsable de los cambios que se le introduzcan al trabajo posterior a su revisión.


M.L. Vilma Isabel Sánchez Castro
Máster en Literatura Latinoamericana. UCR.
Bachiller y Licenciada en Filología Esp. UCR.
Cédula 600540080-Carné 003671