

## INDUSTRIA 4.0 EN LA ERA DEL 5G: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS EN LA AUTOMATIZACIÓN DEL HOGAR MEDIANTE EL INTERNET DE LAS COSAS.

INDUSTRY 4.0 IN 5G ERA: OPORTUNITIES AND CHALLENGES IN HOME AUTOMATION THROUGH INTERNET OF THINGS.

**César Alexis Delgado Batista** <sup>1</sup>,  
[cesar.delgado@up.ac.pa](mailto:cesar.delgado@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0002-7694-2024>  
**Mariela Yamileth Sánchez Rodríguez** <sup>2</sup>,  
[marielay.sanchezr@up.ac.pa](mailto:marielay.sanchezr@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0009-0001-3248-464X>  
**Librada Velasco** <sup>3</sup>  
[librada.velasco@up.ac.pa](mailto:librada.velasco@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0002-8043-4153>

<sup>1, 2, 3</sup> Universidad de Panamá. Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación - Centro Regional Universitario de Los Santos.

Recibido: 21-2-2023, Aceptado: 21-3-2024

DOI <https://doi.org/10.48204/3072-9696.6356>

### RESUMEN

La sociedad actual está experimentando una transformación digital sin precedentes que cambia nuestra interacción con la tecnología. Los avances disruptivos de la industria 4.0, basados en tecnologías de la cuarta revolución industrial, tienen un impacto significativo en disciplinas como ingeniería eléctrica, administración de empresas, informática, tecnología y software, entre otros. Estos avances integran tecnologías físicas, digitales y biológicas como inteligencia artificial, robótica, análisis de datos e Internet de las Cosas (IoT). La tecnología 5G y el IoT están estrechamente relacionados, logrando la integración de viviendas automatizadas y monitorizadas, junto con la interconexión de dispositivos a través de sensores distribuidos en diversas plataformas y servicios con grandes capacidades de procesamiento y almacenamiento de datos. El 5G, con su rápida velocidad de conexión y baja latencia, es fundamental para el desarrollo pleno del IoT y otras tecnologías como realidad aumentada, vehículos autónomos y telemedicina, emergiendo como una evolución de la comunicación y la informática aplicada a objetos, permitiendo la interacción a través de Internet. La implementación de hogares inteligentes comienza con la instalación de dispositivos conectados a Internet, como sensores, termostatos y electrodomésticos inteligentes, que se pueden conectar entre sí para lograr procesos automatizados y un consumo de energía optimizado. Sin embargo, junto con las oportunidades que ofrece la automatización del hogar a través del IoT, también surgen desafíos relacionados con su seguridad. Es esencial implementar medidas de seguridad adecuadas, como contraseñas seguras, actualizaciones frecuentes, firewalls y software antivirus, para proteger los dispositivos conectados de posibles ataques y manipulaciones externas. Los usuarios también deben ser conscientes de la importancia de mantener la

seguridad en sus hogares y tomar medidas inmediatas para mitigar los riesgos en caso de amenazas.

**PALABRAS CLAVE:**

Cuarta revolución industrial, Industria 4.0, 5G, automatización del hogar, Internet de las cosas.

**ABSTRACT**

Current society is undergoing an unprecedented digital transformation that is changing our interaction with technology. The disruptive advancements of Industry 4.0, based on technologies from the fourth industrial revolution, have a significant impact on disciplines such as electrical engineering, business administration, computer science, technology, and software, among others. These advancements integrate physical, digital, and biological technologies such as artificial intelligence, robotics, data analysis, and the Internet of Things (IoT). The technology of 5G and IoT are closely related, enabling the integration of automated and monitored homes, along with the interconnection of devices through distributed sensors in various platforms and services with extensive data processing and storage capabilities. 5G, with its fast connection speed and low latency, is crucial for the full development of IoT and other technologies such as augmented reality, autonomous vehicles, and telemedicine. IoT emerges as an evolutionary complement to communication and computer science applied to objects, allowing interaction through the Internet. The implementation of smart homes begins with the installation of internet-connected devices such as sensors, thermostats, and smart appliances that can be interconnected to achieve automated processes and optimized energy consumption. However, along with the opportunities offered by home automation through IoT, challenges related to security also arise. It is essential to implement adequate security measures such as strong passwords, frequent updates, firewalls, and antivirus software to protect connected devices from potential external attacks and manipulations. Users must also be aware of the importance of maintaining security in their homes and take immediate action to mitigate risks in the event of threats.

**KEYWORDS:**

Fourth industrial revolution, Industry 4.0, 5G, home automation, Internet of things.

**INTRODUCCIÓN**

La sociedad actual está experimentando una transformación digital sin precedentes que está cambiando la forma en que interactuamos con la tecnología a nuestro alrededor. Los avances tecnológicos disruptivos de la industria 4.0, basados en aquellas tecnologías que aparecieron y aquellas que fueron mejoradas en la cuarta revolución industrial, se proyectan con mayor relevancia en disciplinas como ingeniería eléctrica, administración de empresas, informática, tecnología y software, negocios e información, ingeniería de software e ingeniería mecánica (Gasca-Hurtado,2019), propiciando avances significativos en la forma de producir y consumir bienes y servicios por la

integración de tecnologías físicas, digitales y biológicas como la inteligencia artificial, la robótica, el análisis de datos y el Internet de las Cosas (IoT).

Desde una perspectiva evolutiva, la cuarta revolución industrial (4RI) surgió con la electrónica digital a mediados del siglo XX (Corso, 2020), desencadenando estrategias para el desarrollo de la industria a partir de la Feria de Hannover (Alemania) en el 2011, para mejorar la interconexión de la producción con la tecnología digital. La Industria 4.0 experimentó transformaciones significativas para aumentar la competitividad en el sector industrial que fue definida como “un medio para la competitividad de la industria manufacturera a través de los sistemas ciber físicos (CPS, Cyber-Physical System) en los procesos de fabricación” [3]. Esta visión fue compartida por China en 2013 cuando introdujo su estrategia de "Fabricación Inteligente", buscando una mayor eficiencia y sostenibilidad en el sector industrial a través de la implementación de la robótica y la inteligencia artificial en sus procesos de producción. En una línea similar, Estados Unidos lanzó en 2016 la "Iniciativa de Fabricación Avanzada" (AMI), centrada en el desarrollo de centros de fabricación de vanguardia y en la formación de una fuerza laboral competente en nuevas tecnologías. Hitos relevantes posteriores incluyen la "Iniciativa Industrial Europea" de 2018, que impulsó la creación de plataformas digitales y la inversión en Internet de las Cosas e inteligencia artificial. Además, se destaca la introducción de Cybertruck en 2019 por parte de la multinacional Tesla, un vehículo eléctrico construido con materiales avanzados y tecnología de fabricación de vanguardia como la soldadura láser y una prensa hidráulica de 8000 toneladas. Este vehículo representa un indicador tangible de los avances, retos y oportunidades en el ámbito de la Industria 4.0.

Las tecnologías emergentes de la Industria 4.0 comenzaron su desarrollo simultáneo a finales de la década del 2000, período que coincidió con la aparición de la tecnología de quinta generación (5G). Fue evidente la necesidad de mejorar la velocidad, capacidad y eficiencia de las conexiones móviles dada la proliferación constante de dispositivos móviles, el consumo intensivo de datos y la presión para mejorar la eficiencia energética, reducir costos y minimizar el impacto ambiental. Estas exigencias han justificado plenamente la adopción de tecnologías superiores como la 5G, que ofrece velocidades de conexión notablemente más rápidas y una menor latencia, garantizando una transmisión de datos más rápida y eficiente.

El 5G representa una revolución en términos de velocidad y eficiencia en la transmisión de datos, ofreciendo conexiones que superan los 10 Gbps. De esta manera, es posible conectar un mayor número de dispositivos a redes informáticas de forma simultánea. Además, la baja latencia de esta tecnología es menor que en la cuarta generación (4G), posibilitando la transmisión y recepción de datos casi en tiempo real, una característica esencial para aplicaciones que demandan una conexión rápida y confiable, que trascienden diversas esferas de la vida cotidiana. En el ámbito empresarial, 5G impulsa la automatización de procesos y sistemas, permitiendo una mayor eficiencia y productividad. En el sector de salud, favorece el desarrollo de aplicaciones de telemedicina y de atención médica remota de alta calidad con la implementación

de sensores médicos y dispositivos portátiles de monitoreo que podrán enviar datos a profesionales de la salud de manera rápida y segura, mejorando la calidad de la atención médica y una mejor gestión de enfermedades crónicas. En el sector industrial, propicia la automatización y el control remoto de procesos y maquinaria, a través de la incorporación de dispositivos IoT como sensores y robots industriales que proporcionarán eficiencia en los procesos automatizados, en la cadena de suministros, rastreos de productos, monitoreo de la producción y anticiparse a posibles interrupciones. En el hogar, facilita la conexión de una vasta gama de dispositivos como televisores inteligentes, sistemas de seguridad, electrodomésticos y sistemas de iluminación que hoy día están asociados al uso del Internet de las Cosas.

El Internet de las Cosas (IoT) es una tecnología emergente que ha surgido en paralelo con el desarrollo de la Industria 4.0, brindando una serie de oportunidades y desafíos para la automatización del hogar. Esta innovadora tecnología permite la interconexión y comunicación de máquinas, dispositivos y sistemas, facilitando la automatización, el control y la optimización de los procesos en el entorno doméstico, además de permitir la toma de decisiones basadas en datos. Con la evolución de las generaciones de tecnologías móviles, desde la 1G hasta la 5G, se ha observado un aumento exponencial de la demanda de servicios y una creciente cantidad de dispositivos conectados. Esta tendencia ha impulsado la necesidad de adoptar tecnologías más avanzadas y, en consecuencia, ofrece oportunidades para la automatización del hogar a través del IoT, como la gestión y control remoto de dispositivos domésticos de uso diario, sistemas de iluminación, de seguridad y climatización. Estas soluciones brindan comodidad y eficiencia energética, permitiendo a los usuarios tener un mayor dominio sobre su hogar y reducir los costos de energía. No obstante, también surgen desafíos en la implementación de la automatización del hogar a través del IoT, tales como garantizar la seguridad y privacidad de los datos transmitidos y almacenados en los dispositivos conectados, así como abordar la interoperabilidad de los dispositivos y sistemas para lograr una integración efectiva y un funcionamiento óptimo.

## **METODOLOGÍA**

Para elaborar este artículo, se utilizó una metodología de investigación documental basada en la revisión de fuentes académicas y de divulgación científica, incluyendo libros, artículos científicos, reportes de investigación y documentación tecnológica relevante relacionada con la Industria 4.0, la tecnología 5G, el Internet de las Cosas, sus oportunidades y desafíos en la automatización de los hogares. Se realizó una búsqueda exhaustiva de fuentes documentales en bases de datos académicas, bibliotecas y repositorios digitales para obtener una visión amplia y actualizada de los temas a tratar, para posteriormente revisar detenidamente las fuentes identificadas, seleccionando la información más relevante y precisa. Se estructuró la información de manera coherente, analizando los hallazgos de diferentes fuentes para presentar una visión integrada y comprensible de los resultados obtenidos.

La metodología utilizada tiene un enfoque cualitativo, con criterios de inclusión y exclusión para la selección de las fuentes documentales. Dentro de los criterios de inclusión, se consideraron aquellos documentos académicos y científicos que abordan de manera específica los temas de la Industria 4.0, la tecnología 5G, el Internet de las Cosas y la automatización de los hogares, priorizando fuentes recientes y relevantes, publicadas en revistas científicas reconocidas, libros de referencia en el campo y documentos técnicos provenientes de instituciones especializadas. Además, se incluyeron fuentes que ofrecen perspectivas diversas y complementarias para garantizar un análisis completo y equilibrado. Los criterios de exclusión descartan fuentes que no cumplieran con los objetivos y enfoque del artículo. Se excluyeron aquellos documentos que no estaban directamente relacionados con los temas de interés o que presentaban información desactualizada o de baja calidad. Asimismo, se descartaron fuentes no académicas o que carecían de rigor científico. El proceso de selección de las fuentes se llevó a cabo de manera sistemática y transparente, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Esto aseguró que solo se incluyeran fuentes relevantes y confiables que aportaran información sustancial al desarrollo del artículo.

## ANÁLISIS

### INDUSTRIA 4.0 EN LA AUTOMATIZACIÓN DEL HOGAR

La cuarta revolución industrial (4RI) también conocida como Industria 4.0, es un término integrador de las tecnologías digitales enfocadas en la producción y competitividad a través de la integración de sistemas CPS en los procesos de fabricación, con máquinas inteligentes, conectadas a Internet, conjuntamente con apoyo de mano de obra humana (Loyanes, 2017). La estrategia de la Industria 4.0 es lograr fábricas inteligentes (Smart Factory) adaptadas de forma autónoma a las necesidades de los mercados (Rojas, 2023) apoyadas en Sistemas Ciber Físicos (CPS) que recopilan y procesan información, que toman decisiones inteligentes y ejecutan tareas en entornos cambiantes, para que puedan comunicarse entre sí a través de etiquetas de radiofrecuencia RFID. La Industria 4.0 es el producto más tangible de la cuarta revolución industrial (Loyanes, 2017), soportada por 9 pilares descritos por The Boston Consulting Group en abril de 2015: el Big Data, robots autónomos, simulación 3D, sistemas integrados, realidad aumentada, fabricación aditiva, la nube (cloud), la ciberseguridad y el Internet de las Cosas para la fabricación inteligente de ecosistemas que proporcionan información en tiempo real e interacciones autónomas entre máquinas, sistemas, objetos y cosas, basados en sectores estratégicos de movilidad, logística, edificios, productos y redes inteligentes.

La Industria 4.0 tiene grandes desafíos. Uno de ellos es lograr que miles de millones de personas se conecten a las redes digitales de manera segura y confiable a través de Internet (Loyanes, 2017), y el uso de sensores con capacidad de “sentir” las cosas, a través de la interconexión de objetos y procesos para IoT (Londoño, 2020). Los sensores son dispositivos que reciben

información y detectan cambios en el entorno en función del tipo de variable a medir o detectar: por contacto, ópticos, térmicos, de humedad, magnéticos, infrarrojos, que actúan como “sentidos” para las cosas bajo observación o control. La automatización del hogar se fundamenta en el uso de una amplia gama de sensores de proximidad, movimiento, nivel líquido, humo, sensores magnéticos, temperatura y luz. Estos sensores desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la automatización del hogar, ya que permiten detectar y recopilar datos importantes para el funcionamiento de los sistemas. Además, este avance tecnológico ha llevado a una expansión a gran escala, donde millones de dispositivos se interconectan de manera inalámbrica y segura, utilizando diversos protocolos de comunicación. Estos dispositivos se conectan a servicios alojados en la nube, lo que proporciona una mayor flexibilidad y accesibilidad en la gestión y control de la automatización del hogar.

### **Tecnología 5G y su contribución con el IoT**

La tecnología 5G permitirá el pleno desarrollo del IoT (Millás, 2019) y otras tecnologías asociadas, con un tiempo de respuesta de red en milisegundos, una velocidad de conexión 100 veces más rápida que la actual red 4G y un considerable ahorro energético del 90% respecto a los sistemas actuales. La mayoría de las tecnologías estarán soportadas por el despliegue de infraestructuras y sistemas basados en 5G, por lo que será una pieza fundamental en la transformación digital de la sociedad y la economía de los países, bajo la premisa de construir ciudades inteligentes y hogares automatizados conectados con los seres humanos.

La tecnología 5G y el IoT están estrechamente relacionados. Las redes domóticas y electrónicas de consumo se fusionarán a través de multitud de sensores distribuidos y la construcción de viviendas serán edificadas a través de redes automatizadas y monitorizadas (García-Quilachamin, 2021), que serán capaces de integrarse con diversidad de plataformas y servicios para recibir, manipular y almacenar grandes cantidades de datos. Los principales parámetros de conectividad de la IoT establecen que la velocidad de transmisión mínima requerida es de 1024 kbps y 5G se encuentra en un rango promedio de entre 1 a 10 Gbps. El ancho de banda requerido para IoT es de 1.4 MHz y la tecnología 5G se encuentra entre 300 MHz a 1GHz. El mínimo requerido para IoT en cuanto a latencia es menor a 10 segundos y la tecnología 5G se encuentra entre 1 a 2 milisegundos. Las principales aplicaciones que se relacionan entre el IoT y la red 5G se presentan en la siguiente Figura (García-Quilachamin, 2021):

Figura 1. Aplicaciones que se relacionan con el IoT y el 5G.

Aplicaciones	Descripción	Transmisión		Ref.
		IoT	5G	
<b>Multimedia</b>	Televisores, Proyectoros, equipos de sonido, con acceso a voz e internet, manejado desde el móvil.	SI	SI	(Curado, Tanganelli, Loureiro, & Tsiropoulou, 2020), (Fenton, 2018)
<b>Electrodomésticos</b>	Equipos de línea blanca, dando mayor eficiencia, y con conexión a internet	SI	SI	(Zhan, 2020), (Di, 2020)
<b>Acceso y Bloqueo</b>	Control de puertas, que permitan el paso, con cerrojos inteligentes	SI	SI	(Yao et al., 2021), (Behrad, Bertin, Tuffin, & Crespi, 2020)
<b>Seguridad y Vigilancia</b>	Alarmas, Cámara de vigilancia, Sensores, manejas desde dispositivos móviles.	SI	SI	(El-Latif et al., 2020), (Torroglosa-García et al., 2020), (Tsai et al., 2018)
<b>Medidor de temperatura</b>	Consumo de energía del cuerpo, energía, temperatura, monitoreado en diferentes intervalos de tiempo.	SI	SI	(GSMA, 2017)
<b>Con Voz</b>	Se operan con totalidad por medio de la voz, aunque puede ser controlado manualmente	SI	SI	(Frøytlog et al., 2019), (Suryanegara, Arifin, & Asvial, 2017)

Tabla 10 – Aplicaciones que se relacionan con el IoT y el 5G

Nota: Tomada de (García – Quilachamin, 2021).

La información recopilada muestra la relación entre la tecnología 5G y el IoT, en aplicaciones multimedia, electrodomésticos, acceso y bloqueo, seguridad y vigilancia, medidor de temperatura y aplicaciones con voz. El modelo de comunicación de IoT con 5G no solo mejorará el monitoreo y control de los procesos tecnológicos, sino que mejorará la calidad de vida de las personas con la utilización de dispositivos que ofrezcan eficiencia, seguridad, ahorro de energía, y además de una comunicación estable convirtiéndose 5G en una tecnología habilitadora para el IoT.

### Internet de las Cosas - internet of everything

El Internet de las Cosas emerge como un complemento evolutivo de las comunicaciones y la informática aplicadas a los objetos, permitiendo interacción entre ellos a través de la red Internet, conectando máquinas, productos, sistemas y personas entre sí (Ledesma, 2020) . Sin duda alguna, el punto fuerte de la IoT es el alto impacto que tendrá en diversos aspectos de la vida cotidiana y el comportamiento de las personas (Supe, 2022). El Internet de las cosas (IoT) está cambiando la forma en que vivimos e interactuamos dentro y fuera de nuestros hogares. A través de la automatización de dispositivos el ser humano ha logrado que electrodomésticos, sistemas de seguridad, termostatos, sensores y luces

entre otros, sean programados para ejecutar tareas según las necesidades de los usuarios. La implementación de hogares automatizados e inteligentes comienza con la instalación de dispositivos que cuentan con requerimientos de conexión a Internet como sensores, termostatos, sistemas de seguridad y electrodomésticos inteligentes. Estos dispositivos son capaces de conectarse unos con otros, a través de asistentes virtuales controlados por voz, por medio de procesos automatizados y de optimización de consumo de energía.

IoT está conectando objetos, máquinas, dispositivos con las personas de manera exponencial, por lo que no se puede predecir su crecimiento. La estimación hecha por GSMA (Groupe Special Mobile) para el 2020 fue de 24 mil millones de dispositivos conectados, mientras que Cisco y Ericsson estimaron 50 mil millones (Muñoz, 2019), liderando la cuarta revolución industrial por sus beneficios y el alto flujo de datos que se originan y se pueden almacenar.

Cada vez más se observa que existe una tendencia de uso de IoT en nuestro entorno, sobre todo en los hogares y, por ende, también se presentan preocupaciones de seguridad. La seguridad en Internet es un aspecto por considerar en los sistemas informáticos tradicionales y actuales. Desde que un dispositivo electrónico es conectado a Internet, existe el riesgo de ser atacado y manipulado por personas o sistemas externos, convirtiéndose en un riesgo para la seguridad personal y del hogar. Con la llegada del Internet de las Cosas, a pesar de que la población percibe un bajo riesgo de seguridad, se ha convertido en un problema cada vez más importantes por los ataques de los ciberdelincuentes y los problemas de vulnerabilidad.

La seguridad para dispositivos y sistemas basados en IoT cada vez es mayor. El aumento de casos de delitos cibernéticos genera acciones prioritarias para la protección de información e integridad física de usuarios en el hogar, implementando medidas de seguridad en sistemas y dispositivos IoT conectados a Internet. La reincidencia de ataques maliciosos perpetrados por ciberdelincuentes requiere de proteger la seguridad de los usuarios implementando medidas de seguridad adecuadas. Los usuarios juegan un papel importante en la seguridad de IoT en el hogar como primera línea de defensa ante cualquier ataque. Por ello, es importante que el entorno familiar tome en cuenta las medidas preventivas fundamentales como lo son utilizar contraseñas seguras, actualizar frecuentemente los dispositivos y aplicaciones, utilizar soluciones de firewalls y software antivirus, certificados de seguridad, control de permisos, desactivar los dispositivos no utilizados y segmentar la red Internet para uso exclusivo de dispositivos IoT. De existir un ataque se debe accionar de inmediato para evitar una propagación de la amenaza y mitigar el riesgo, desconectando los dispositivos, además de cambiar las contraseñas de red y de cuentas asociadas a los dispositivos, realizar actualizaciones de seguridad e incluso, restaurar los dispositivos a una configuración de fábrica para eliminar cualquier software o virus malintencionado.

El acceso a través de ataques cibernéticos impacta significativamente a las personas, la familia e inclusive a nivel laboral. Los atacantes acceden a una red doméstica para sustraer información de contacto, multimedia (audio, video e

imágenes), contraseñas, números de tarjetas de crédito e incluso al acceso a sistemas poniendo en riesgo el entorno laboral. Esto puede tener consecuencias graves, como el robo de identidad, extorsión, acoso, delitos informáticos que se han incrementado por las tecnologías asociadas al Internet. La primera línea de acción y defensa siempre será adoptada por los fabricantes y desarrolladores de sistemas IoT, pero el usuario juega un papel importante en conservar la información personal.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, la Industria 4.0 y la automatización del hogar están revolucionando la forma en que interactuamos con la tecnología. La Industria 4.0 busca crear fábricas inteligentes y adaptativas a través de la integración de sistemas ciber físicos, utilizando tecnologías como el Big Data, la realidad aumentada, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas. En este sentido, el IoT se presenta como un componente clave para la automatización del hogar, permitiendo la interconexión de dispositivos y la recopilación de datos importantes para su funcionamiento eficiente.

Sin embargo, el desafío principal radica en garantizar la seguridad en la era digital. La conexión masiva de dispositivos y la interconexión de sistemas plantean riesgos de ataques y manipulaciones externas. Por lo tanto, se deben implementar medidas de seguridad adecuadas, como contraseñas sólidas, actualizaciones frecuentes de dispositivos y aplicaciones, firewalls y software antivirus. Además, los usuarios deben ser conscientes de la importancia de mantener la seguridad en sus hogares y actuar de inmediato ante cualquier amenaza.

La tecnología 5G juega un papel fundamental en el desarrollo del IoT, al proporcionar una mayor velocidad de conexión, baja latencia y un ahorro significativo de energía. Esto facilita la interconexión de dispositivos y abre nuevas posibilidades en aplicaciones multimedia, electrodomésticos inteligentes, seguridad, vigilancia y mucho más. El IoT está cambiando la forma en que vivimos y nos relacionamos en nuestros hogares, al permitir la automatización de diversos dispositivos y ofrecer eficiencia, seguridad y ahorro energético.

Es importante destacar que, a medida que la IoT se expande, también surgen preocupaciones sobre la seguridad. Los usuarios desempeñan un papel crucial como primera línea de defensa al implementar medidas de seguridad y actuar de manera proactiva ante posibles amenazas. La protección de la información personal y la integridad física de los usuarios debe ser una prioridad.

## REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. P. Gasca-Hurtado and L. Machuca-Villegas, "Era de la Cuarta Revolución Industrial," *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 2019.
- [2] G. D. Corzo and E. L. Alvarez-Aros, "Estrategias de competitividad tecnológica en la conectividad móvil y las comunicaciones de la industria 4.0 en Latinoamérica," *CIT Información Tecnológica*, vol. 31, no. 6, pp. 183-192, 2020.
- [3] L. Joyanes, *Industria 4.0: La cuarta revolución industrial*, 2017.
- [4] J. H. C. Rojas, "La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe," 2017. [Online]. Available: [https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work\\_in\\_progress/WP386.pdf](https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work_in_progress/WP386.pdf). [Accessed 1 junio 2023].
- [5] L. A. Londoño and G. D. C. Ussa, "Contextualización de la Cuarta Revolución Industrial, Industria 4.0, Industria 5.0 y Tecnología 5G con el sector Defensa y Seguridad," *Perspectivas en Inteligencia 2020*, vol. 12, no. 21, pp. 245-258, 2020.
- [6] V. M. Millás, "El despliegue de las redes 5G, o la geopolítica digital," 12 marzo 2019. [Online]. Available: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/el-despliegue-de-las-redes-5g-o-la-geopolitica-digital/>. [Accessed 1 junio 2023].
- [7] W. García-Quilachamin, "5G y el Internet de las Cosas: Revisión Sistemática," *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação - risti*, pp. 238-253, 2021.
- [8] J. D. F. Ledesma, "La cuarta revolución industrial: contexto, conceptos y desarrollo," *Revista Universitas Científica*, 2020.
- [9] D. S. R. Supe, E. d. I. M. Z. Meza and F. J. G. Silva, "Analizando Internet de las Cosas y la nube informática," *Revista ODIGOS*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [10] O. Q. Muñoz, *Internet de Las Cosas (Iot)*, Ibukku, 2019.