

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

### **Aplicaciones y beneficios IOT como alternativa en el gobierno TI: Revisión sistemática de literatura**

*IOT applications and benefits as an alternative in IT government:  
Systematic literature review.*

**\*Jerson Jesús Saavedra-Neira<sup>1</sup>, Marcos Iban Hernández-Barba<sup>1</sup>,  
Alberto Carlos Mendoza-De Los Santos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Ingeniería de Sistemas.  
Trujillo, Perú

## RESUMEN

Se sabe que IoT (Internet de las cosas) es un ejemplo de un conjunto de muchos servicios que provee ola de innovaciones tecnológicas. Las diversas aplicaciones de IoT son demasiadas y colaboran a una integración con el mundo cibernético y el mundo físico. Teniendo en cuenta ello se ha planteado el uso de estas tecnologías como alternativa al gobierno TI y cuáles han sido los beneficios de estas aplicaciones IOT en diversos sectores. Por ello se ha considerado en este artículo el objetivo de rescatar las diferentes aplicaciones que existen de IOT en la actualidad e identificar los beneficios que tienen y usarlos como alternativa de uso en el gobierno TI.

Así mismo, se consideró plantear como pregunta general de investigación: ¿Las tecnologías IOT son de beneficio para el gobierno TI? Y como preguntas específicas: ¿Cuáles son las diferentes aplicaciones IOT como alternativas para gobierno TI? ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de IOT? Este propósito se logró con la revisión de diversas publicaciones tecnológicas en bases de datos como Scielo, Redalyc, Ieee Explore, Springer Link, Proquest y World Scientific. **Como conclusiones del artículo ha dado como resultado que el 20% de las referencias obtenidas de implementación de IOT se realiza en Colombia por parte de Latinoamérica, además como conclusión arroja que la implementación de IoT crece de una manera exponencial, por su constante evolución en estos últimos años y permitiendo así reducir los costos en los procesos;** como impacto en la gestión de los recursos así como nos arroja que un 27% de las referencias mencionan que son tecnologías usadas en el ámbito empresarial, evidenciándose la cantidad de aplicaciones que existen y están en uso en diversos sectores como también las tendencias que tienen actualmente como se obtuvo al investigar en salud, seguridad, transporte, agricultura y educación en su integración.

**Palabras clave:** Internet de las cosas; beneficios del iot; gobierno tecnológico; aplicaciones iot; sistemas iot.

## ABSTRACT

IoT (Internet of Things) is known to be an example of a set of many services provided by wave of technological innovations. The various applications of IoT are too many and contribute to an integration with the cyber world and the

**Autor de correspondencia:** Jerson Jesús Saavedra Neira. Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Ingeniería de Sistemas. Trujillo, Perú.

Email: [jsaavedran@unitru.edu.pe](mailto:jsaavedran@unitru.edu.pe)

Fecha de recepción: Noviembre 2022. Fecha de aceptación: Enero 2023



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

physical world. Taking this into account, the use of these technologies has been proposed as an alternative to IT government and what have been the benefits of these IOT applications in various sectors. For this reason, the objective of rescuing the different applications that currently exist for iot and identifying the benefits they have and using them as an alternative for use in IT government has been considered in this article.

Likewise, it was considered to pose as research questions: What are the different IOT applications as alternatives for IT governance? What are the positive impacts of using iot? This purpose was achieved by reviewing various technological publications in databases such as Scielo, Redalyc, Ieee Explore, Springer Link, Proquest and World Scientific.

As conclusions of the article, it has resulted that 20% of the references obtained from the implementation of IOT is carried out in Colombia by Latin America, in addition, as a conclusion, it shows that the implementation of IoT grows exponentially, due to its constant evolution in these recent years and thus allowing to reduce the costs in the processes; as an impact on the management of resources, as well as showing us that 27% of the references mention that they are technologies used in the business environment, evidencing the number of applications that exist and are in use in various sectors as well as the trends they currently have. as obtained by researching health, safety, transportation, agriculture and education in its integration.

**Keywords:** Internet of things; iot benefits; technological government; iot applications; iot systems.

## INTRODUCCIÓN

Para comenzar con el presente artículo de revisión vamos a manifestar nuestro objetivo que queremos alcanzar y es rescatar las diferentes aplicaciones que existen de iot en la actualidad e identificar los beneficios que tienen y usarlos como alternativa de uso en el gobierno TI de esta manera comenzamos dando una breve introducción sobre el tema que vamos a tratar para ello, según Cando (2019) el uso de TIC en las entidades, trabajan con abundante información, y de ello tiene relevancia el área tecnológica (TIC) tenga no solo del conocimiento de procesos, normas y buenas prácticas sino también de las nuevas oportunidades que brinda las tecnologías para que con ello se logre un mejor manejo de los recursos como también los bienes de la organización.

Así mismo, Vargas (2019) menciona que el gobierno de TI es una parte integral que aborda el uso de los diferentes procesos y canales que tuvieran relación en la organización en conjunto con el TI.

También como menciona Ortiz (2019), menciona que el Gobierno TI (GTI) permite diferenciar entre gerencia y gobierno y que no siempre se reconocen las diferencias y suponiendo que ambos implementen la misma funcionalidad. En algunos casos, las organizaciones no realizan una evaluación general de la organización para aumentar la importancia estratégica de TI.

Ya habiendo planteado el gobierno TI es un conjunto de procesos y mecanismos relacionados con TI, se pasa a ver la relación que del Iot como alternativa de uso. Por ello según Mendieta (2019) menciona que la tecnología se presenta como una herramienta y un medio muy versátil que juega un papel importante en su vida y desarrollo cotidianos; Tomemos como ejemplo la influencia de Internet, y los cambios que ha provocado en nuestra sociedad, como una de las innovaciones más importantes en la historia de la humanidad.

Se presenta el Internet de las Cosas en el que se pueden interconectar personas, datos, procesos y objetos; en este punto, la información se traduce en acción, permitiendo el desarrollo de nuevas habilidades. Con ello vino la cuarta revolución industrial y cuenta Céspedes (2019) que ello ha transformado radicalmente las dos áreas funcionales más dinámicas de todas las organizaciones: marketing y ventas. Esto viene ocurriendo a una velocidad vertiginosa desde principios del siglo XXI, gracias al continuo crecimiento del Internet de las Cosas, que cubre las necesidades de los consumidores (IoT) y otros mercados presentes en el mercado industrial (IoT). Como resultado, los campos de marketing y ventas enfrentan grandes desafíos y, debido al rápido desarrollo de esta tecnología, se vuelven cada vez más complejos.

Por otro parte Arenas (2019) el internet de las cosas y los "robots" mantienen un vínculo entre la capacidad de combinar máquinas y equipos proporciona información útil para que cada proceso sea más eficiente. Esto afectará la forma en que se toman y ejecutan las decisiones en el mundo empresarial a nivel táctico y operativo. En los niveles técnico y estratégico, las decisiones seguirán siendo tomadas por humanos, pero con más información en tiempo real, más fuentes y una mejor estructura. En otro apartado los autores Garzón y López (2019) señalaron los grandes aspectos que tendrá IoT en el futuro, será un gran paso en el desarrollo de nuevas tecnologías para garantizar que cada elemento esté perfectamente conectado, y conectado a la nube. Estos métodos de apoyo a la autogestión requieren empleados capacitados para implementarlos. Esto asegurará un crecimiento sostenible importante y potencial para las empresas de tecnología y medios.

Mostrando diferentes áreas de IoT tenemos a Gutiérrez León (2019) donde se despliega nueva ciencia y tecnología en agricultura, donde el desarrollo de soluciones basadas en Internet de las Cosas (IoT) y agricultura de precisión (AP), también conocida como Smart Agriculture o Smart Agriculture intelligence, ha creado un panorama completo del desarrollo de equipos y dispositivos para satisfacer las necesidades de seguimiento y control en las diferentes etapas de la campaña agrícola. Así también Colombo Mendoza (2022) menciona sobre el sector de agricultura, como la data maning se apoyaría de la tecnología IoT para una predicción de producción de cultivos y brinda propuesta del uso de herramientas de monitoreo con esta tecnología con paneles web y móviles para el usuario. Con relación a la recolección de datos Tayeb (2022) hace referencia a un sistema de monitoreo para evaluar el aire y menciona que los datos son importantes para ello, de esta manera desarrollaron un aplicativo móvil con tecnología IoT conectado a sensores distribuidos en diferentes lugares y de esta manera podían acceder a los datos en tiempo real y obtener descripciones generales y de esta manera poder recomendar el uso de esta tecnología para poner controles y notificar cuando haya datos significativos en ello.

Por otro lado, en el área de seguridad social y transporte, el autor Aguilar (2019) menciona que el Internet of Things (IoT) trae un mundo revolucionario conectado entre objetos, entorno y personas, el autor mencionado propone un sistema basado en IoT para video monitoreo y vigilancia de unidades de transporte público, para recopilar información sobre rutas y ubicaciones, así como en vigilancia y videovigilancia, en caso de emergencia, recibir notificaciones por correo electrónico que ha recibido el administrador en tiempo real Verificación por sistema de videovigilancia.

En el lado de las industrias Candia (2018) mencionó que se debe pensar en soluciones que permitan la innovación tecnológica en esta área a un bajo costo, enfatizando que las empresas deben considerar la tecnología IoT como un importante aliado estratégico para poder impulsar su desarrollo.

Según la investigación Navarro (2022) menciona que es necesario el uso de estas nuevas tecnologías es fundamental para proveer valor a la organización y que existe una fuerte correlación entre uso de IoT y los beneficios que trae.

Entrando a un contexto más tecnológico Páez (2019) menciona que el analizar si se ha propuesto un entorno que integre la tecnología LiFi con IoT, que permita entender la importancia de estudiar esta tecnología como alternativa.

Para Sánchez Guzmán (2019) el Internet de las cosas (IoT) tiene un enfoque centrado en el cliente y permite la personalización de situaciones, datos y monitoreo en tiempo real de las actividades humanas. Como IoT es un conjunto de tecnologías coexistentes, deben conectarse a diferentes redes para monitorear y apoyar mejor las actividades humanas.

En cuestión de la educación Abad Segura (2020) mencionó que la educación superior tiene el deber de adaptarse y responder a los cambios que trae consigo la digitalización. Donde la transformación digital permita, utilizando big data e Internet de las Cosas, no centros educativos, personalizar el aprendizaje. Por otro lado, la tecnología Internet of Things tiene un impacto positivo en el crecimiento económico de las universidades, asumiendo el dinamismo de su trabajo, reduciendo costos y energía en el campus. También en el campo de la educación, Pascuas Rengifo (2020) mencionó que utilizando una aplicación móvil (app) demostraron que los estudiantes están motivados para participar en el aprendizaje ambiental, desarrollar métodos para resolver problemas y tomar decisiones de manera oportuna.

Para Herrera (2020) el Internet de las Cosas se está convirtiendo en la principal herramienta para obtener información de agentes físicos ya que proporciona información en tiempo real y todos estos datos se almacenan en blockchain para garantizar la seguridad de la información recibida y garantizar su autenticidad. Herramientas como IoT y BlockChain facilitan que los agentes interactúen en tiempo real y protegen los datos administrados sin posibilidad de fraude, asegurando la fluidez, eficiencia y confiabilidad de la información.

Jiménez y Rivera (2021) analizaron la seguridad del IoT en los diez países con mayor PIB de la Unión Europea, donde demostraron que deben venir no solo a nivel estatal y legislativo, sino también en la apuesta de las empresas por la tecnología más prometedora.

Para Túñez López (2018) el Internet de las cosas (IoT) va más allá de la comunicación máquina a máquina (M2M), ya que es una conexión a través de una red de objetos que pueden ser controlados por otros objetos, humanos o programados para tener libertad. En la comunicación organizacional, IoT permite influir en la realidad a través de acciones programadas a partir de la recopilación y gestión de todo tipo de datos (big data). Así mismo Aksu (2018) apoya al concepto de internet de las cosas (IoT) en la idea de interconectar computadoras a dispositivos diferentes, por lo tanto, IoT se puede entender como una gran plataforma, que permite crear nuevas aplicaciones y servicios o ampliar los existentes.

AlShorman (2021) nos comenta que los avances recientes en el cuidado de la salud mejoran la industria de la salud y los servicios médicos. Sin embargo, los últimos avances en tecnología y comunicación, como Internet de las cosas (IoT),

tienen un papel vital en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades. Como también el Internet of Medical Things (IoMT) tiene la capacidad de monitorear de forma continua y remota en tiempo real la diabetes tipo 2 (DT2). Así mismo Singh (2022) en el sector salud busca con ayuda del Iot un monitoreo de condiciones cardíacas de personas mayores y menciona que es ventajoso esta tecnología porque no se requiere de presencia humana y que los datos provenientes de los sensores pueden provenir desde cualquier lugar y en cualquier momento. Por otro lado, Naik (2022) menciona sobre soluciones tecnológicas para el sector salud y de ellas da mención al uso de IoT con sensores permiten una detección acelerada en casos de vigilancia médica y de esto a la toma de decisiones oportunas.

Los autores Caro y Sadr (2019) mencionan que las empresas que superan los desafíos actuales y que adoptan tanto la habilitación como la mejora de capacidades de IoT deben ser capaces de seguir una estrategia de IoT exitosa y evitar lo indeseable extremos de parálisis de inversión y gasto excesivo. Identifican que una adopción de una estrategia IoT adecuada ayudará a las empresas a cerrar la brecha entre el suministro de información y la entrega del producto.

Cheryl (2022) apoya un existente crecimiento de dispositivos inteligentes y conexiones de internet de las cosas, donde se preocupa de la protección de datos y que menciona que es una responsabilidad colectiva en el uso de esta tecnología con el gobierno de datos.

Becerril (2020) como aporte menciona que al usar esta tecnología IoT es necesario contar con servidores que puedan soportar esta estructura y aporta con un listado de los sectores donde más se usan donde se menciona la agricultura, salud y gobierno.

Por otro lado, Al-Besher (2022) menciona que el Internet de las cosas (IoT) puede proporcionar mejoras sin precedentes y proporcionar una asistencia significativa en todos los aspectos de nuestras vidas, como los servicios de gobierno electrónico.

Carrion y Quaresma (2019) comentan en el contexto industrial, bajo el nombre de IIoT, el uso de dispositivos conectados abarca muchos casos de uso y modelos de aplicación. Enfocado inicialmente solo en optimizar la eficiencia operativa y racionalizar, automatizar y mantener los recursos. Así mismo Čolaković y Hadžialić (2018) mencionan que las nuevas aplicaciones de IoT y las tecnologías emergentes pueden impulsar el desarrollo futuro de IoT con una nueva arquitectura conocida como Cloud of Things o incluso IoNT (Internet of Nano-Things) e incluso la integración tecnologías web en WoT (Web of Things) proporciona un catálogo aún más amplio de nuevas capacidades y funcionalidades.

En el lado de negocios Costa (2018) nos comenta que el Internet de las Cosas (IoT) con aplicación en agronegocios en un panorama de las aplicaciones sobre el área de la cadena de suministro, donde IoT se proyecta como una herramienta prometedora para interconectar todas las etapas de la producción agrícola. Comprobando que esta misma herramienta es capaz de gestionar la toma de decisiones, monitorizar y actuar sobre la actividad agrícola, la meteorología y el riego.

Cruz Alvarado (2019) mencionó que el auge de los entornos inteligentes implica conectividad entre aplicaciones y uso de internet, así como priorizar la

extensión del concepto IoT a Internet Nanothings (IoNT), un nuevo modelo de red de comunicación basado en nanotecnología y IoT.

Con el aumento de la población mundial, Elijah (2018) se refiere al compromiso de adoptar métodos agrícolas saludables. A esto se suma la reducción de los recursos naturales. IoT combina varias tecnologías existentes para su beneficio al presentar el ecosistema IoT y cómo la combinación de IoT y Data Analytics (DA) permite la agricultura inteligente.

También Rabanal-Chávez (2022) aporta un listado de los sectores donde se hace uso de IoT siendo los 2 sectores más altos, el gobierno y la salud.

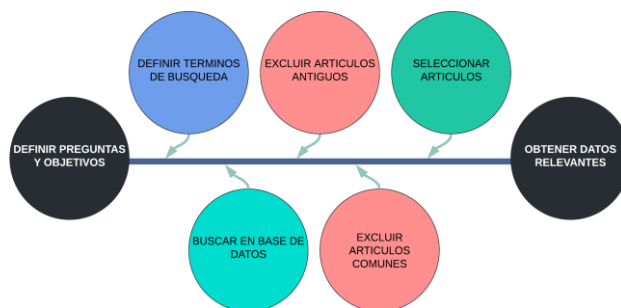
Finalmente hablando de la evolución de esta corriente Li (2018) nos recuerda que las redes 4G existentes se han utilizado ampliamente en el Internet de las cosas (IoT) y evolucionan continuamente para las aplicaciones del Internet de las cosas (IoT) y a partir de ello se espera que las redes 5G amplíen masivamente el IoT, lo que puede impulsar las operaciones celulares, la seguridad del IoT y los desafíos de la red y llevar el futuro de Internet al límite. Y de esta manera enfrentar a una serie de desafíos, como una gran cantidad de conexiones de nodos, seguridad y nuevos estándares.

## METODOLOGÍA

Se realizó en primera instancia una revisión en base de distintas fuentes científicas sobre los principales efectos positivos del internet de las cosas (IoT) con fundamento en la metodología PRISMA. Las preguntas de investigación que se plantearon para seguir el proceso metodológico fueron: ¿Cuáles son las diferentes aplicaciones IOT como alternativas para gobierno TI? ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de iot? El proceso de investigación se realizó en 4 fases.

### Búsqueda de documentos

Para comenzar con la búsqueda de los artículos respecto al tema que se escogió, se usaron búsquedas a diferentes bases de datos (Figura 1): (("Internet de las cosas", "beneficios del iot", "gobierno tecnológico", "aplicaciones iot", "sistemas iot")). Se realizó de manera resumida una búsqueda de la información científica, usando para ello la combinación de palabras claves anteriormente dichas.



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de selección de información.

### Preguntas de investigación

Para realizar la escritura de los resultados se definieron las preguntas de investigación: ¿Cuáles son las diferentes aplicaciones IOT como alternativas para gobierno TI? ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de iot?, y la motivación para la realización de esta pregunta (TGER LINK, PROQUEST, WORLD SCIENTIFIC y repositorios universitarios referentes).

**Tabla 1.** Preguntas de Investigación

| Número | Pregunta de investigación   | Motivación   |
|--------|---|--|
| PI1    | ¿Cuáles son las diferentes aplicaciones IOT como alternativas para gobierno TI? | Identificar las diferentes aplicaciones que existen de iot en diversos sectores. |
| PI2    | ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de iot?                              | Identificar los efectos positivos de la implementación de iot.                   |

### Selección de artículos

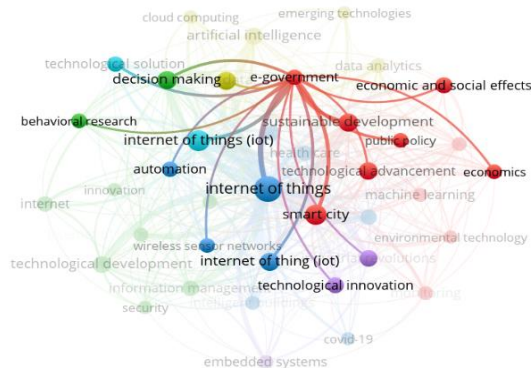
En la realización de la investigación, para filtrar los documentos de las diversas bases de datos se consideraron publicaciones científicas, en español, portugués e inglés, relevancia de contenido, revisiones, artículos de revista, estudios que abarcan al contexto de la investigación de beneficios, tendencias aplicaciones iot y afines, y además como criterio de exclusión se tomó en cuenta años comprendidos entre el 2018 al año 2022. Los artículos recopilados sintetizan al uso de iot y los diversos temas de gestión que se obtienen en esta rama.

### Extracción de datos relevantes

Al término de la selección de los artículos se obtuvieron 50 referencias. Se volvió a revisar el contenido y se centró en las partes de interés o de relevancia, que ayudan a responder a las preguntas. En primera instancia se revisaron los artículos que estuvieron relacionados con el tema seleccionado, en segunda instancia se revisaron los artículos relacionados a las características específicas y su aplicación en casos reales.

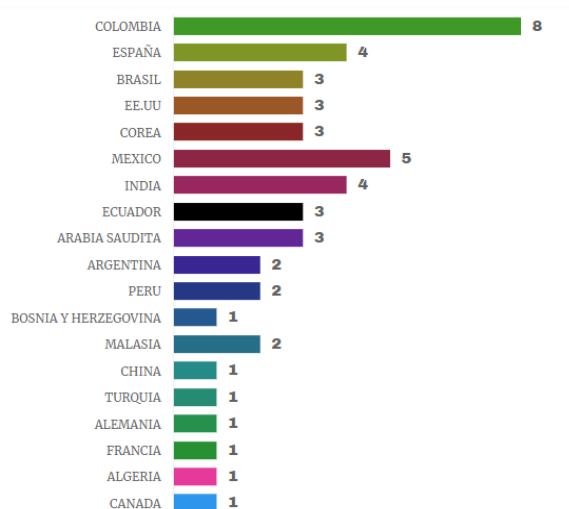
### RESULTADOS

A partir de la selección de los artículos se procedió a la recopilación de resultados para las diversas preguntas propuestas para ello haciendo uso de la herramienta vosviewer que es una herramienta de software para construir y visualizar redes bibliométricas de esta manera se realizó una nube de palabras (Figura 2) de los resultados obtenidos de la búsqueda.



**Figura 2:** Nube de palabras de los resultados.

En las entidades analizadas reflejan la mejora en la gestión, control, monitoreo y toma de decisiones en tiempo real. Tras el proceso de análisis de la bibliografía recopilada se muestra que, las aplicaciones de iot tienen un catálogo amplio de usos para los diversos aspectos y los diversos sectores donde ya se usa y el impacto positivo que tiene sobre estos, así mismo como se evidencian los países de referencia para esta investigación (Figura 3) referente a este tema.



**Figura 3.** Referencias bibliográficas por país.

Luego de realizar la revisión sistemática, se obtuvieron resultados respecto a las aplicaciones del iot recopilado por países y de cada referencia tomada necesarios para contestar a la primera pregunta ¿Cuáles son las diferentes aplicaciones IOT como alternativas para gobierno TI?, mostrando un resumen (Tabla 2).



**Tabla 2.** Resumen de las diferentes maneras de aplicaciones iot

| Nº | Autor  | Título  | Año  | País      | Aplicaciones   |
|----|--|---|------|-----------|--|
| 1  | Mendieta, Herrera, Peña  | "La Capacidad del IOT de Transformar el Futuro"   | 2019 | Colombia  | Telemedicina. Automatización en la industria. Seguros de puertas inteligentes. |
| 2  | Céspedes   | "Ventas y marketing en entornos empresariales basados en Internet de las Cosas."                    | 2019 | Perú      | Chatbox. Realidad aumentada y realidad virtual.                                |
| 3  | Arenas   | "Tendencias en gestión de recursos humanos en una empresa saludable y digitalizada."                | 2019 | España    | Simulador de realidad virtual. App móvil.                                      |
| 4  | Garzón, López  | "Tecnología internet of things (IoT) y el big data."  | 2019 | Colombia  | Edificios inteligentes. Movilidad y Smart grids. Ciberseguridad.               |
| 5  | Gutiérrez León, Montiel Arguijo, Carreto Arellano, Menchaca García | "Propuesta de sistema de gestión inteligente basado en IoT para hidroponía."                        | 2019 | México    | Sistema de control inteligente en hidroponía.                                  |
| 6  | Aguilar, Brito, Altamirano, Sánchez                                | "Monitoreo y Videovigilancia basado en IoT en tiempo real de las Unidades de Transporte Colectivo." | 2019 | Ecuador   | Videovigilancia tiempo real  |
| 7  | Candía, Rodríguez, Castro, Bazán, Ambrosi, Díaz                    | "Mejoras en maquinaria industrial con IoT: Hacia la industria 4.0."                                 | 2018 | Argentina | Sistema web en tiempo real de control.   |

|    |                                       |  |      |                      |   |
|----|---------------------------------------|--|------|----------------------|---|
| 8  | Páez,<br>Pineda,<br>Sánchez           | "LiFi y su integración con la internet de las cosas."  | 2019 | Colombia             | Cámaras integradas a uniforme. Sistema de señalización inteligente. Sensores para adaptación automática de iluminación. |
| 9  | Sánchez Guzmán                        | "Industria y educación 4.0 en México: Un estudio exploratorio."  | 2019 | México               | Relojes inteligentes y los dispositivos móviles. Rastreadores con relojes.  |
| 10 | Herrera,<br>Guzmán,<br>Rodríguez      | "Gestión de información de la cadena de suministro de productos perecederos: Aplicación de Blockchain - ProQuest." | 2020 | Colombia             | BlockChain  |
| 11 | AlShorman,<br>Alshorman,<br>Alkahtani | "A review of wearable sensors based monitoring with daily physical activity to manage type 2 diabetes."            | 2021 | Arabia Saudita       | Sistema para capturar la actividad diaria.  |
| 12 | Carrion,<br>Quaresma                  | "Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais."                                       | 2019 | Brasil               | Ciudades inteligentes. Casas inteligentes.  |
| 13 | Čolaković,<br>Hadžialić               | "Internet of Things (IoT): A review of enabling technologies, challenges, and open research issues."               | 2018 | Bosnia y Herzegovina | Casa inteligente. Ciudades inteligentes. Tráfico inteligente. IoT industrial. Monitoreo.                                |

De los resultados obtenidos se puede ver que las referencias abarcan a un cierto tipo de sector de implementación IOT (Figura 4) en los últimos cinco años que muestran la cantidad de artículos por sector.

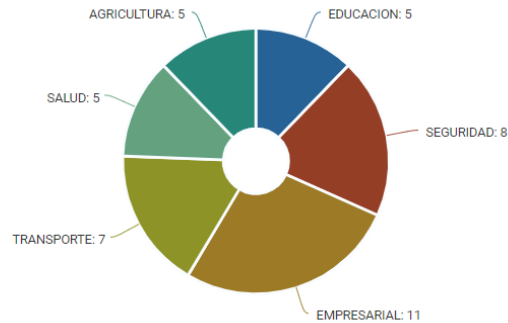


Figura 4. Sectores más usados por IOT.

Se obtuvieron resultados respecto a las aplicaciones del iot recopilado por países y de cada referencia tomada necesarios para contestar a la segunda pregunta: ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de iot?, mostrando un resumen (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de los impactos positivos en el uso de iot

| Nº | Autor                   | Título   | Año  | País     | Efectos   |
|----|-------------------------|--|------|----------|---|
| 1  | Mendieta, Herrera, Peña | "La Capacidad del IOT de Transformar el Futuro"                                      | 2019 | Colombia | Reducción de costos.<br>Mejor toma de decisión.<br>Control en tiempo real de ubicación y estado animales.<br>Mejora de eficiencia reproductiva. |
| 2  | Céspedes                | "Ventas y marketing en entornos empresarial es basados en Internet de las Cosas."    | 2019 | Perú     | Reducción de costos.<br>Mayor productividad.  |
| 3  | Arenas                  | "Tendencias en gestión de recursos humanos en una empresa saludable y digitalizada." | 2019 | España   | Mayor capacidad para hacer frente a situaciones estresantes. Más transparencia en la toma de decisiones.  |
| 4  | Garzón, López           | "Tecnología internet of  | 2019 | Colombia | Detectar problemas  |

|    |  |   |      |           |   |
|----|--|---|------|-----------|---|
|    |  | things (IoT) y el big data."  |      |           | financieros de manera rápida. Mejor toma de decisiones.   |
| 5  | Gutiérrez León, Montiel Arguijo, Carreto Arellano, Menchaca García | "Propuesta de sistema de gestión inteligente basado en IoT para hidroponía."                        | 2019 | México    | Reducir riesgos durante el desarrollo de las plantas.   |
| 6  | Aguilar, Brito, Altamirano, Sánchez                                | "Monitoreo y Videovigilancia basado en IoT en tiempo real de las Unidades de Transporte Colectivo." | 2019 | Ecuador   | Mayor control del vehículo.   |
| 7  | Candia, Rodríguez, Castro, Bazán, Ambrosi, Díaz                    | "Mejoras en maquinaria industrial con IoT: Hacia la industria 4.0."                                 | 2018 | Argentina | Mayor optimización de recursos en tiempo real. Reducción de tiempo de trabajo. Mejor toma de decisiones.  |
| 8  | Páez, Pineda, Sánchez  | "LiFi y su integración con la internet de las cosas."   | 2019 | Colombia  | Alta velocidad de transmisión. Mayor alcance en una red híbrida WiFi – LiFi. Mayor seguridad en la comunicación. Información Geo – posicionada. Disminución de costos. Densidad de usuarios y dispositivos. |
| 9  | Sánchez Guzmán   | "Industria y educación 4.0 en México: Un estudio exploratorio."                                     | 2019 | México    | Mejor comprensión de temarios. Mejor aprendizaje en estudiantes.  |
| 10 | Herrera, Guzmán, Rodríguez   | "Gestión de información de la cadena de   | 2020 | Colombia  | Menor riesgo de fraude. Control a tiempo real.  |

|    |                                 |   |      |                      |   |
|----|---------------------------------|---|------|----------------------|---|
|    |                                 | suministro de productos perecederos : Aplicación de Blockchain - ProQuest."                             |      |                      |   |
| 11 | AlShorman, Alshorman, Alkahtani | "A review of wearable sensors based monitoring with daily physical activity to manage type 2 diabetes." | 2021 | Arabia Saudita       | Mejora el control glucémico.  |
| 12 | Carrion, Quaresma               | "Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade e aos usuários finais."                          | 2019 | Brasil               | Ahorro de costos de eficiencia operativa. Mejorar la toma de decisiones. Ganancias de productividad. Mejor visibilidad y seguimiento de personas. |
| 13 | Čolaković, Hadžialić            | "Internet of Things (IoT): A review of enabling technologies , challenges, and open research issues."   | 2018 | Bosnia y Herzegovina | Mejora la conectividad. Mejora la gestión de dispositivos. Mejora el procesamiento de datos.  |

Los datos recopilados en la presente revisión sistemática, fueron de un conjunto de países de referencia donde se vio reflejado los estudios realizados y se evidencian los beneficios, tendencias y aplicaciones de iot donde encontramos (Figura 5) la referencia de la recopilación de información.



ayudado a reducir el trabajo manual en áreas como la gestión del tráfico; esto ayuda a la reducción de costos.

El autor Özyilmaz (2018) donde propone un mercado de datos descentralizado basado en blockchain donde los proveedores de dispositivos IoT y los proveedores de soluciones de IA/ML pueden interactuar y colaborar, de esta manera aumentaría la variedad de servicios dirigidos a los usuarios finales.

Además, Pacheco (2018) en su estudio comparativo de rendimiento mediante la selección de un único modelo de aprendizaje profundo, obtuvo como resultados prometedores y también limitaciones para el lado de la computación que deberán abordarse para minimizar las latencias y lograr respuestas en tiempo real para la aplicación IoT actual. Smart Cities parece aumentar la cantidad de sensores IoT, Deep Learning es muy adecuado para este tipo de explosión de big data.

Y como última pregunta generada como discusión es: ¿Cuáles son los impactos positivos del uso de IoT? Dada la interrogativa, hay información recopilada que nos guía a una respuesta, haciendo uso de los antecedentes, uno de ellos para esta pregunta es, Mohammadi (2018) menciona que IoT y Deep Learning (DL) estas dos tecnológicas han demostrado tener un efecto positivo en la vida, ciudades y el mundo. IoT y DL constituyen una cadena de consumidores productores de datos, en la que IoT genera datos sin procesar que se analizan mediante modelos DL y estos producen abstracción e información de alto nivel que se alimentan a los sistemas IoT para el ajuste y la mejora de los servicios. Así mismo en, Infante Moro (2021) donde nos menciona que existen que la IoT influye positivamente en la toma de decisiones, y dichas tomas de decisiones se deben clasificar por su grado de influencia. Como resultado de su estudio para determinar los factores más influyentes en la decisión de aceptar e implementar el Internet de las Cosas en sus servicios, sus resultados obtenidos muestran que los siguientes factores se encuentran entre los más influyentes: la confiabilidad de la tecnología, la ventaja que brinda, el nivel de soporte, la compatibilidad, la presión del cliente, el soporte de los sistemas de información, seguridad, presión de los socios comerciales, características del líder o gerente, presión o incentivos del gobierno, presión de los competidores, preparación organizacional tecnológica, complejidad, tamaño de la empresa y costo percibido. Como también menciona, Thibaud (2018) apoyando con la idea del impacto en la gestión, comenta que debido a que el entorno de trabajo en la mayoría de la industria de EHS es muy dinámico con respecto a la gestión de procesos, mano de obra y equipos, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) en tiempo real habilitados para IoT son sumamente valiosos, a menudo a través de técnicas de optimización y minería de procesos.

Por otro lado, Pradilla (2018) mencionó que Internet de las cosas (IoT) es actualmente una tecnología que está impulsando el desarrollo en todo el mundo y se espera que revolucione la forma en que los humanos interactúan con el medio ambiente. Por lo tanto, cada decisión de diseño que se toma en cuenta al desarrollar SOSFul conduce a mejoras de rendimiento en términos de consumo de recursos informáticos y uso de ancho de banda. Como aporte, Stergiou (2018) mencionó que la principal fortaleza de la idea de IoT es que tendrá un fuerte impacto en varios aspectos de la vida diaria y el comportamiento de los usuarios potenciales. Los efectos más evidentes del Internet de las Cosas, como podría observar un usuario particular, serían

visibles tanto en el ámbito doméstico como en el laboral. los usuarios comerciales podrían observar consecuencias similares que se pueden rastrear en algunos campos, como la logística, el transporte inteligente de personas y bienes, la automatización y la fabricación industrial, y la gestión comercial/ de procesos.

## CONCLUSIÓN

Después de completar el proyecto y analizar los datos obtenidos de varios resultados, podemos concluir que IoT está creciendo exponencialmente debido a su constante desarrollo tecnológico; su presencia ha crecido y su acogida es muy buena, de ahí que sea un miembro importante de la dirección de TI por los enormes beneficios que aporta. Las organizaciones eligen estos dispositivos porque son más convenientes, más confiables, tienen mayor capacidad para grandes cantidades de datos y están siempre disponibles.

El uso de los recursos existentes por parte de las organizaciones es alto en comparación con otras décadas; Sin embargo, se exploran las diferencias en las aplicaciones y su ayuda en las organizaciones, lo que lleva a reflexionar sobre las barreras a la distribución de documentos, su relevancia y utilidad, aspectos que interrumpen los procesos cuando es necesario. Benefician a la empresa y sus recursos.

Para un futuro del trabajo realizado se recomienda que se realice un seguimiento de alguna de las aplicaciones que competen a las organizaciones y como este ha reemplazado antiguas tecnologías que se usaban.

Ahora bien, esta tecnología ha sido capaz de generar grandes beneficios y ampliar las expectativas de futuro en diversos campos como el industrial. Aunque la implementación en IoT es mínima, poder ver el impacto y la cantidad de información que puede recopilar y analizar en tiempo real nos permite demostrar que su uso es beneficioso en este caso sobre el gobierno TI.

**Contribución de los autores:** Jerson Jesús Saavedra Neira participó del diseño del trabajo, recolección de datos, búsqueda, análisis e interpretación de información, redacción y elaboración del artículo. Marcos Iban Hernández Barba participó de la redacción y análisis de la información. Alberto Carlos Mendoza De Los Santos participó de la revisión de la estructura del artículo y aprobación de su versión final.

**Conflictos de interés:** No se manifiesta ningún tipo de conflictos de interés por parte de los autores. Los aportes brindados han sido coordinados en todo momento.

**Financiación:** Financiación propia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Rosa, A. L. de la, & Gallardo-Pérez, J. (2020). Gestión de la economía digital en la educación superior: Tendencias y perspectivas futuras. *Campus Virtuales*, 9(1), 57-68. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/621>
- Aguilar, T., Brito, G., Altamirano, S., & Sánchez, A. (2019). Monitoreo y Videovigilancia basado en IoT en tiempo real de las Unidades de Transporte Colectivo. 2019, 15.



- Aksu, H., Babun, L., Conti, M., Tolomei, G., & Uluagac, A. S. (2018). Advertising in the IoT Era: Vision and Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 56(11), 138-144. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1700871>
- Al-Besher, A., & Kumar, K. (2022). Use of artificial intelligence to enhance e-government services. *Measurement: Sensors*, 24, 100484. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100484>
- AlShorman, O., Alshorman, B., & Alkahtani, F. (2021). A review of wearable sensors based monitoring with daily physical activity to manage type 2 diabetes. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(1), 646. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i1.pp646-653>
- Arenas, D. J. (2019). Tendencias en gestión de recursos humanos en una empresa saludable y digitalizada. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*, 6(2), 63-80. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/ijisebc/article/view/471>
- Barrientos-Avendaño, E., Coronel, A., Quintero, F., & Rico-Bautista, D. (2020). Sistema de administración de ventas tienda a tienda: Aplicando técnicas de inteligencia artificial. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2020, 677-689.
- Becerril, J. A., Ramirez-delReal, T. A., Villanueva, D., & Arellano-Vazquez, M. (2020). Gateway design based on IoT Methodology using a Beaglebone Black Wireless. 2020 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ROPEC50909.2020.9258764>
- Candia, L. D., Rodríguez, A. S., Castro, N., Bazán, P. A., Ambrosi, V. M., & Díaz, F. J. (2018). Mejoras en maquinaria industrial con IoT: Hacia la industria 4.0. XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) (La Plata, 2018). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73348>
- Cando, J. A. L., & Durán, J. K. V. (2019). Alineamiento de objetivos estratégicos, a través de gobierno de TI. Caso de estudio: Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 184-211. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154295>
- Caro, F., & Sadr, R. (2019). The Internet of Things (IoT) in retail: Bridging supply and demand. *Business Horizons*, 62(1), 47-54. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.002>
- Carrion, P., & Quaresma, M. (2019). Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais. *Human Factors in Design*, 8(15), 049-066. <https://doi.org/10.5965/2316796308152019049>
- Céspedes, J. (2019). Ventas y marketing en entornos empresariales basados en Internet de las Cosas. *InnovaG*, 5, 31-40. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/innovag/article/view/21293>
- Cheryl, B.-K., & Ng, B.-K. (2022). Protecting the Unprotected Consumer Data in Internet of Things: Current Scenario of Data Governance in Malaysia. *Sustainability*, 14(16), Art. 16. <https://doi.org/10.3390/su14169893>
- Čolaković, A., & Hadžialić, M. (2018). Internet of Things (IoT): A review of enabling technologies, challenges, and open research issues. *Computer Networks*, 144, 17-39. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.07.017>
- Colombo-Mendoza, L. O., Paredes-Valverde, M. A., Salas-Zárate, M. del P., & Valencia-García, R. (2022). Internet of Things-Driven Data Mining for Smart Crop Production Prediction in the Peasant Farming Domain. *Applied Sciences*, 12(4), Art. 4. <https://doi.org/10.3390/app12041940>
- Costa, C. L., Oliveira, L., & Mota, L. M. S. (2018). Internet das coisas (IOT): Um estudo exploratório em agronegócios Internet of Things (IOT): Na exploratory study in agribusiness. 2018, 10.
- Elijah, O., Rahman, T. A., Orikumhi, I., Leow, C. Y., & Hindia, M. N. (2018). An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(5), 3758-3773. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2844296>
- Garzón, W. L., & López, J. C. (2019). Tecnología internet of things (IoT) y el big data. *Mare Ingenii*, 1(1), 73-79. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i1.183>

- Gutierrez Leon, E., Montiel Arguijo, J. E., Carreto Arellano, C., & Menchaca García, F. R. (2019). Propuesta de sistema de gestión inteligente basado en IoT para hidroponia. *Research in Computing Science*, 148(10), 219-233. <https://doi.org/10.13053/rcs-148-10-19>
- Herrera, A. N., Guzmán, L. C., & Rodríguez, J. I. (2020). Gestión de información de la cadena de suministro de productos perecederos: Aplicación de Blockchain - ProQuest. <https://www.proquest.com/openview/cdb8d74daf1e065acb8a95a937318454/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. C., & Gallardo-Pérez, J. (2021). Key Factors in the Implementation of the Internet of Things in the Hotel Sector. *Applied Sciences*, 11(7), 2924. <https://doi.org/10.3390/app11072924>
- Jiménez, C., & Rivera, R. (2021). Ciberseguridad del IoT: Un Análisis en Países de la Unión Europea. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 461-475.
- Khanna, A., & Kaur, S. (2019). Evolution of Internet of Things (IoT) and its significant impact in the field of Precision Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 157, 218-231. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.039>
- Kumar, K., Kumar, N., & Shah, R. (2020). Role of IoT to avoid spreading of COVID-19. *International Journal of Intelligent Networks*, 1, 32-35. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2020.05.002>
- Li, S., Xu, L. D., & Zhao, S. (2018). 5G Internet of Things: A survey. *Journal of Industrial Information Integration*, 10, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.01.005>
- Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925-953. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.11.030>
- Massola, S. C., & Pinto, G. S. (2018). O USO DA INTERNET DAS COISAS (IOT) A FAVOR DA SAÚDE. *Revista Interface Tecnológica*, 15(2), 124-137. <https://doi.org/10.31510/infia.v15i2.515>
- Mendieta, T. P., Herrera, J., & Peña, A. J. (2019). La Capacidad del IOT de Transformar el Futuro. *Revista Avenir*, 1(1), 15-18. <https://fundacionavenir.net/revista/index.php/avenir/article/view/79>
- Mohammadi, M., Al-Fuqaha, A., Sorour, S., & Guizani, M. (2018). Deep Learning for IoT Big Data and Streaming Analytics: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(4), 2923-2960. <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2844341>
- Naik, N., Hameed, B. M. Z., Sooriyaperakasm, N., Vinayahalingam, S., Patil, V., Smriti, K., Saxena, J., Shah, M., Ibrahim, S., Singh, A., Karimi, H., Naganathan, K., Shetty, D. K., Rai, B. P., Chlosta, P., & Somani, B. K. (2022). Transforming healthcare through a digital revolution: A review of digital healthcare technologies and solutions. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2022.919985>
- Navarro, L. S. S., Chacón, A. M. G., Panduro, J. A. T., & Becerra, R. Á. (2022). Gobierno digital y modernización en entidades públicas peruanas: Revisión sistemática de literatura. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(100), Art. 100. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.100.6>
- Ortiz, J. H., & Bayona-Oré, S. (2019). Implementación de un Marco para el Gobierno TI en una Entidad Financiera. 14.
- Özyilmaz, K. R., Doğan, M., & Yurdakul, A. (2018). IDMoB: IoT Data Marketplace on Blockchain. 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT), 11-19. <https://doi.org/10.1109/CVCBT.2018.00007>
- Pacheco, A., Cano, P., Flores, E., Trujillo, E., & Marquez, P. (2018). A Smart Classroom Based on Deep Learning and Osmotic IoT Computing. 2018 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI), 1-5. <https://doi.org/10.1109/CONIITI.2018.8587095>
- Páez, M. Á. L., Pineda, J. R., & Sánchez, E. C. R. (2019). LiFi y su integración con la internet de las cosas. *Revista vínculos*, 16(1), 42-56. <https://doi.org/10.14483/2322939X.15281>

- Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: Tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Pradilla, J., Esteve, M., & Palau, C. (2018). SOSFul: Sensor Observation Service (SOS) for Internet of Things (IoT). *IEEE Latin America Transactions*, 16(4), 1276-1283. <https://doi.org/10.1109/TLA.2018.8362168>
- Rabanal-Chávez, E., Campos-Vásquez, N., Pérez-Heredia, C. M., Manturano-Chipana, R. K., & Díaz Díaz, M. A. (2022). Internet of Things (IoT) – Scope, Applicability and Communication Models. <https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/meta/FP652.html>
- Samie, F., Bauer, L., & Henkel, J. (2019). From Cloud Down to Things: An Overview of Machine Learning in Internet of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(3), 4921-4934. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2893866>
- Sánchez Guzmán, D. (2019). Industria y educación 4.0 en México: Un estudio exploratorio. *Innovación Educativa*, 19(81), 39-64. <https://biblat.unam.mx/es/revista/innovacion-educativa/articulo/industria-y-educacion-4-0-en-mexico-un-estudio-exploratorio>
- Sánchez-Torres, B., Rodríguez-Rodríguez, J. A., Rico-Bautista, D. W., Guerrero, C. D., Sánchez-Torres, B., Rodríguez-Rodríguez, J. A., Rico-Bautista, D. W., & Guerrero, C. D. (2018). Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development. *Revista Facultad de Ingeniería*, 27(47), 104-112. <https://doi.org/10.19053/01211129.v27.n47.2018.7807>
- Shafique, K., Khawaja, B. A., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of Things (IoT) for Next-Generation Smart Systems: A Review of Current Challenges, Future Trends and Prospects for Emerging 5G-IoT Scenarios. *IEEE Access*, 8, 23022-23040. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970118>
- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697-713. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.053>
- Singh, N. P., Kanakamalla, A., Shahzad, S. A., Divya Sai, G., & Suman, S. (2022). Remote Monitoring System of Heart Conditions for Elderly Persons with ECG Machine Using IOT Platform. *Journal of Information Systems and Telecommunication (JIST)*, 10(37), 11-19. <https://doi.org/10.52547/jist.15692.10.37.11>
- Stergiou, C., Psannis, K. E., Kim, B.-G., & Gupta, B. (2018). Secure integration of IoT and Cloud Computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 964-975. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.11.031>
- Tayeb, M. S., Benallal, M. A., Benabadji, M. S., & Houari, A. (2022). IoT monitoring system for air quality assessment and collecting data. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 28(3), Art. 3. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v28.i3.pp1592-1600>
- Thibaud, M., Chi, H., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2018). Internet of Things (IoT) in high-risk Environment, Health and Safety (EHS) industries: A comprehensive review. *Decision Support Systems*, 108, 79-95. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.02.005>
- Túñez-López, M., Costa-Sánchez, C., & Míguez González, M. I. (2018). Avances y retos de la gestión de la comunicación en el siglo XXI. Procesos, necesidades y carencias en el ámbito institucional. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 24(1), 921-940. <https://doi.org/10.5209/ESMP.59987>
- Vargas, A. M. C. (2019). El gobierno de datos: Un referente entre el gobierno de TI y la inteligencia de negocios. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 6(1), Art. 1. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.61.186>