


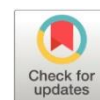


Avances actuales de las Iot y sus diversas aplicaciones

Current advances of the Iot and its various applications

- 1 Albert Joao Nieto Pacheco
Universidad de Guayaquil
albert.nietop@ug.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0001-5296-5574>
- 2 Yomayra Elizabeth Villegas Pilay
Universidad de Guayaquil
yomaira.villegasp@ug.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0002-1970-5022>
- 3 Johanna Ivonne Galarza Alay
Universidad de Guayaquil
johanna.galarzaa@ug.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0002-0556-2390>



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 07/10/2022

Revisado: 22/11/2022

Aceptado: 05/12/2022

Publicado: 05/01/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i1.2440>

Cítese:

Nieto Pacheco, A. J., Villegas Pilay, Y. E., & Galarza Alay, J. I. (2023). Avances actuales de las Iot y sus diversas aplicaciones. *ConcienciaDigital*, 6(1), 58-74. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i1.2440>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Internet, Cosas,
Objetos, mundo
virtual, mundo
físico

Resumen

Introducción. Internet ha logrado generar grandes ventajas potencializando la interacción entre las personas y el tránsito de la información en el mundo, es allí cuando surge Internet de las Cosas o *IoT (Internet of Things en inglés)*, comenzó a desarrollarse a mediados de los años 90, de esta manera, los objetos del mundo físico o del mundo virtual se identifican y a su vez se integran a redes que permiten conectar información, que puede ser dinámica o estática. **Objetivo.** El objetivo de esta investigación se basa en analizar los diferentes avances de las IoT y las diversas aplicaciones que tienen hoy en día. **Metodología.** Se emplea una metodología de tipo documental a través de una revisión bibliográfica que permita dilucidar los aspectos más relevantes del IoT. **Resultados.** La gran evolución de IoT, ha permitido un sin número de interconexiones de redes a diferentes dispositivos que gracias a la internet, permiten desarrollar sus capacidades para expandir los servicios, estos equipos como computadoras de escritorio, servidores, tabletas y teléfonos inteligentes han sido creados para formar parte de esta red de interconexión y es por eso que son capaces de procesar, almacenar, expandir la conectividad a otros dispositivos de la vida cotidiana como sensores, automóviles, equipos electrodomésticos entre otros, logrando que estos objetos sean capaces de interactuar con las personas generando e intercambiando datos relevantes. **Conclusión.** Es fundamental reconocer el poder del internet y de las redes que permiten esta interacción humano-cosa, y máquina-máquina, permitiendo optimizar procesos, lograr innovaciones en diversos ámbitos de la vida, y en diversos sectores como a nivel industrial para lograr mejoras en los procesos productivos, rapidez y productos de calidad, a nivel educativo, creando ambientes diversos y avanzados de aprendizaje que faciliten la comprensión a través de ambientes más dinámicos, brindando conectividad desde cualquier lugar en cualquier momento.

Keywords:

Internet, Things,
Objects, virtual
world, physical
world

Abstract

Introduction. The Internet has managed to generate great advantages by potentiating the interaction between people and the transit of information in the world, that is when the Internet of Things or IoT (Internet of Things in English) emerged, it began to develop in the mid-90s, In this way, the objects of the physical

world or the virtual world are identified and in turn are integrated into networks that allow information to be connected, which can be dynamic or static. **Objective.** The objective of this research is based on analyzing the different advances of IoT and the various applications they have today. **Methodology.** A documentary-type methodology is used through a bibliographic review that allows elucidating the most relevant aspects of IoT. **Results.** The great evolution of IoT, has allowed a number of network interconnections to different devices that, thanks to the internet, allow them to develop their capabilities to expand services, these equipment such as desktop computers, servers, tablets and smartphones have been created to form part of this interconnection network and that is why they are capable of processing, storing, expanding connectivity to other devices of daily life such as sensors, automobiles, electrical appliances, among others, making these objects capable of interacting with people generating and exchanging relevant data. **Conclusion.** It is essential to recognize the power of the internet and networks that allow this human-thing, and machine-machine interaction, allowing to optimize processes, achieve innovations in various areas of life, and in various sectors such as at the industrial level to achieve improvements in production processes, speed and quality products, at an educational level, creating diverse and advanced learning environments that facilitate understanding through more dynamic environments, providing connectivity from anywhere at any time.

Introducción

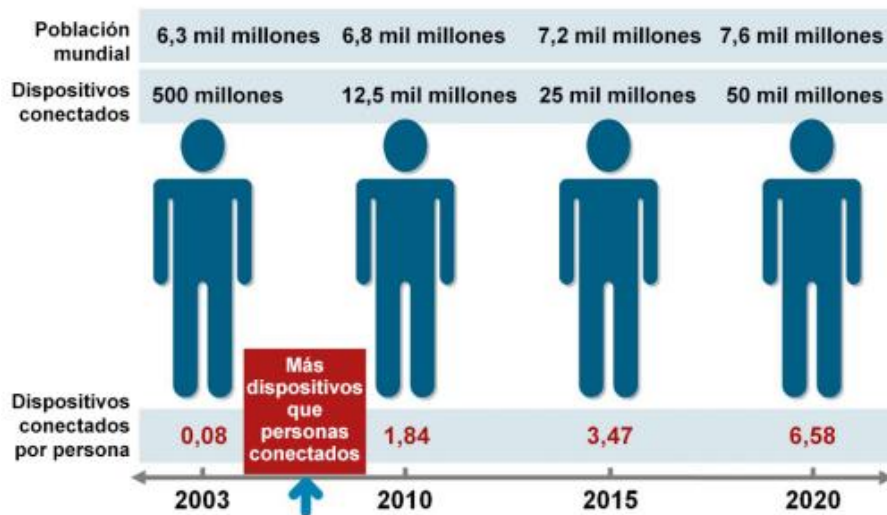
Actualmente es difícil imaginar que la tecnología y el internet, no sean utilizados casi en cualquier lugar o cosa, pues están inmersos en cualquier proceso operativo, y es evidente que la tecnología ha ido evolucionando con el paso del tiempo, donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) van cambiando conforme incrementan las necesidades de la sociedad, de su entorno y de cada empresa e institución pública o privada existente en el mundo, con base en toda esta evolución, el internet ha logrado calar y generar una revolución en el mundo informático y a nivel de las comunicaciones.

De esta manera, el internet ha logrado generar grandes ventajas potencializando la interacción entre las personas y el tránsito de la información en el mundo (Luis et al., 2018), es decir lograr optimizar el tiempo de las personas al utilizar los diferentes

servicios del internet, los diferentes tipos de servicios y las plataformas de internet existentes, es allí cuando surge el Internet de las Cosas o *IoT* (*Internet of Things* en inglés), que comenzó a desarrollarse a mediados de los años 90, cuando a través de un equipo computador se logró integrar diversos elementos y la tecnología a través del manejo de una red de información, y ya para el año 1998, Kevin Ashton de la empresa Procter & Gamble lograr crear la identificación por radio frecuencia y sensores a diversos objetos de la cotidianidad (Luis et al., 2018), sin embargo, Virguez (2017) menciona que el verdadero nacimiento de IoT fue para los años 2008-2009 ya que, fue la época donde existieron más cosas conectadas al internet (figura 1). Este aspecto coincide con lo mencionado por Infante-Moro et al. (2020), quien indica que la aplicación que se le ha dado principalmente al IoT es en las empresas, y esto es porque es necesario optimizar los procesos que generan mejor calidad y mayor cantidad de productos en menos tiempo.

Figura 1

Nacimiento del IoT



Fuente: Evans (2011)

El IoT ha sido una “verdadera revolución en el mundo tecnológico” Alvear-Puertas et al. (2017, p.245), con especial interés en el área de las comunicaciones y el internet (Rueda-Rueda et al., 2017), pues es considerado una red inteligente donde surge un intercambio de información entre dispositivos inteligentes, así como también, es considerada una plataforma poderosa que puede conectar equipos que permiten monitorear situaciones de la vida cotidiana.

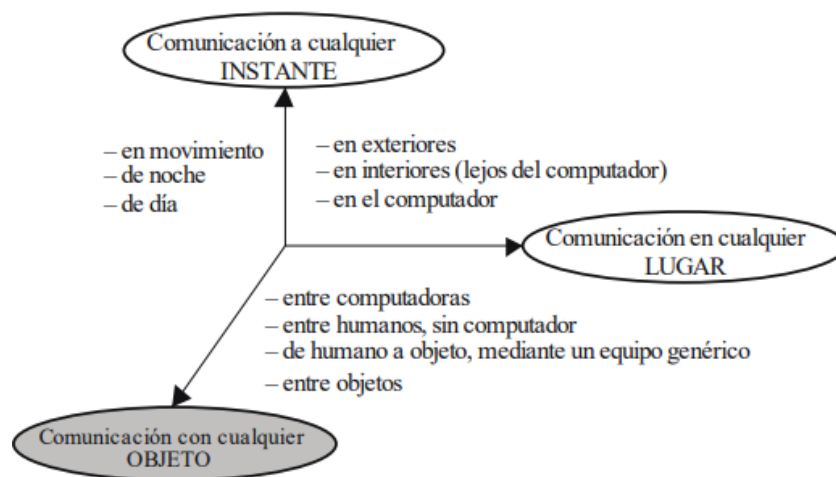
Ya en el año 2005 la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) dio las primeras declaraciones a través de un informe donde mostraba el inicio de IoT, y según cita Alvear-Puertas et al. (2017) fue considerado como “Una promesa de un mundo de dispositivos

interconectados que proveen contenido relevante a los usuarios” (p.245), pues demostró poseer un gran potencial para crear una evolución bastante significativa de la tecnología.

Posteriormente en el año 2012, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2012), declaró que el IoT es “una infraestructura mundial para la sociedad de la información que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a la interoperatividad de tecnologías de la información y la comunicación presentes y futuras” (p.7). En este sentido, se refiere a objetos físicos o virtuales que a través del internet se puede integrar en las redes de la comunicación, de allí que surge la dimensión “Comunicación con cualquier objeto” (p.9), como parte fundamental de las TIC y así lograr una comunicación instantánea y en cualquier lugar, en la figura 2 se muestra esta nueva dimensión (Comunicación con cualquier objeto).

Figura 2

Dimensión de Internet de las cosas



Fuente: UIT (2012)

Con base en la figura 2, se puede indicar que los objetos del mundo físico o del mundo virtual se identifican y a su vez se integran a redes que permiten conectar información, que puede ser dinámica o estática, en este sentido, los objetos del mundo físico pueden ser manipulados, y conectados como los robots utilizados en las industrias, o equipos eléctricos, aquellos objetos virtuales solo están dentro del mundo de la información y en ellos se almacena información y posteriormente se procesa para poder acceder a la misma, ejemplo de estos objetos virtuales son los software o aplicaciones.

De esta manera, se indica que el IoT permite que un objeto cotidiano puede estar equipado con dispositivos que permiten estar conectados al internet y lograr mejoras en diversas áreas (salud, industria, y hasta las denominadas ciudades inteligentes, entre otras),

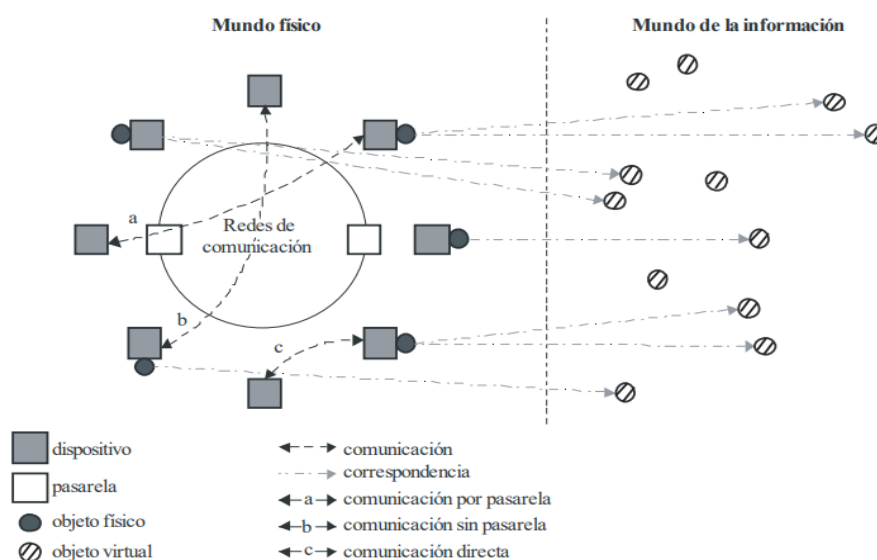
asimismo, Rueda-Rueda et al. (2017) menciona que la comunicación maquina a máquina, integra diversas tecnologías al mismo tiempo que permiten la comunicación del objeto al internet, y al tratamiento que se le debe dar a los diferentes datos, para procesarlos y analizarlos, y posteriormente convertirlos en información, que finalmente se convierten en conocimiento. Asimismo, entre las tecnologías utilizadas para esta transformación de datos a conocimiento se tienen las siguientes:

- *Cloud computing.*
- Redes de sensores inalámbricas
- Identificación por radiofrecuencia
- Middleware
- Software IoT (Rueda-Rueda et al., 2017, p.1)

En la figura 3 se muestra de manera técnica según la UIT (2012), cómo un objeto físico en el mundo de la información puede ser representado por uno virtual, y este último también puede existir de forma simultánea sin tener ninguna relación con el objeto físico. Un objeto o también llamado dispositivo, debe tener capacidades de comunicación, pero no es necesario que tenga la capacidad de detección, almacenamiento o procesamiento de datos, estos equipos reciben información que son suministradas a las redes para ser procesados posteriormente, esto se convierte en una especie de cadena, donde los dispositivos se comunican con otros de diversas maneras, que puede ser a través de una pasarela (caso a) a través de una red sin pasarela (caso b) y también puede ser de forma directa (caso c) que se refiere a que no utiliza una red de comunicación.

Figura 3

Descripción técnica de IoT



Fuente: UIT (2012)

En el mismo orden de ideas, estos dispositivos recaban y procesan datos que, permiten informar y automatizar las acciones o decisiones posteriores pues según *SAP Insights Newsletter* (2022), los dispositivos son los ojos y oídos de las personas cuando no están presentes de forma física y para este proceso existen cuatro fases primordiales y necesarias que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Fases de IoT

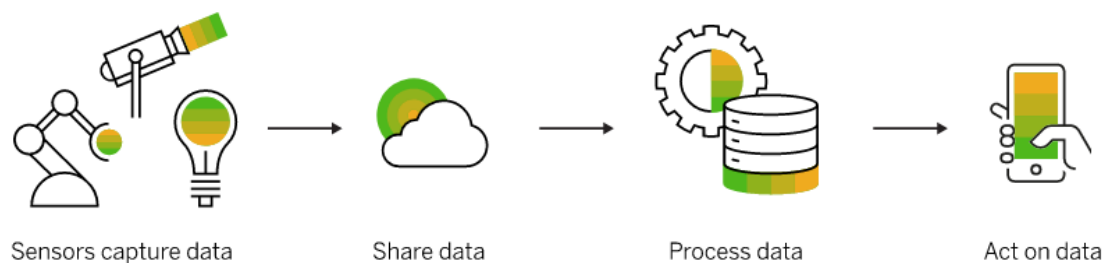
Fase	Descripción
Captura los datos	Por medio de sensores, los objetos IoT capturan los datos a su alrededor, desde la temperatura de algo o alguien hasta algo más complejo como un feed de un video en tiempo real
Comparte los datos	A través de conexiones de red, los objetos IoT envían datos a un sistema público o privado de nube, a otro dispositivo o también los almacena de manera local según sea el requerimiento.
Procesa los datos	En esta fase, el software es programado para que realice un proceso basado en datos, un ejemplo de ello puede ser encender algún equipo o bien enviar alguna señal de advertencia.
Actúa a partir de los datos	Finalmente, en esta fase los datos que acumulan todos los dispositivos en la red permiten obtener información estratégica muy poderosa para fundamentar acciones y posteriormente tomar decisiones de negocio confiables.

Fuente: SAP Insights Newsletter (2022)

En la Figura 4 se muestran de forma gráfica las fases de IoT

Figura 4

Fases de IoT



Fuente: SAP Insights Newsletter (2022)

Es así, como se puede afirmar que este paradigma de IoT es un paso agigantado en la evolución de los dispositivos inteligentes y como indica Rueda-Rueda et al. (2017), IoT integra cuatro pilares como son “las personas, los procesos, los datos y las cosas” (p.1), que permite grandes avances en diversas áreas.

En este sentido el objetivo de esta investigación se basa en analizar los diferentes avances de las IoT y las diversas aplicaciones que tienen hoy en día, para ello se empleará una metodología de tipo documental a través de una revisión bibliográfica que permita dilucidar los aspectos más relevantes del IoT.

Metodología

El diseño de la investigación según Martínez (2017), es la estrategia general de trabajo establecida por el investigador una vez que ya se tenga definido el problema y objetivo de la investigación, de manera que se pueda aclarar con facilidad las etapas de esta.

Por lo tanto, el diseño de esta investigación es de tipo documental permitiendo analizar y sintetizar la información útil para la investigación, a través de una revisión bibliográfica de documentos, como artículos, trabajos de grado e informes relevantes con información actual sobre el tema investigado.

Resultados y discusión

La gran evolución de IoT, ha permitido un sin número de interconexiones de redes a diferentes dispositivos que gracias a la internet, permiten desarrollar sus capacidades para expandir los servicios, estos equipos como computadoras de escritorio, servidores, tabletas y teléfonos inteligentes han sido creados para formar parte de esta red de interconexión y es por eso que son capaces de procesar, almacenar, expandir la conectividad a otros dispositivos de la vida cotidiana como sensores, automóviles, equipos electrodomésticos entre otros, logrando que estos objetos sean capaces de interactuar con las personas generando e intercambiando datos relevantes.

Con base en la literatura de esta investigación se presentan una serie de características de IoT que le permite identificar de manera más clara y se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Características de IoT

Características	Descripción
<i>Objetos:</i>	Un componente absoluto de IoT son los dispositivos, también llamados, objetos o cosas, estos objetos con diferentes atributos característicos además de ser identificables, direccionales deben tener la capacidad de procesar y almacenar información, haciendo de los espacios, entornos inteligentes que permiten facilitar la vida de las personas.
<i>Conectividad:</i>	Es importante la presencia de una infraestructura de red o conectividad de red, que habilite la comunicación de estos objetos. Esta infraestructura debe permitir superar la idea de una intranet de dispositivos separados. En IoT el rango de opciones de conectividad aumentará exponencialmente y los desafíos de escalabilidad e interoperabilidad se mantendrán.

Tabla 2

Características de IoT (continuación)

Características	Descripción
<i>Datos:</i>	El valor real de la IoT radica en los datos que se encuentran asociados a los dispositivos, y estos se obtienen por la interconexión existente entre ellos, dichos datos son el primer paso hacia la acción y la inteligencia, pero más allá de solo datos debe existir el análisis y el uso adecuado de ellos, para poder vincularlos con otros para ampliar su valor.
<i>Autonomía:</i>	Es una característica recurrente de los dispositivos IoT, ya que gracias a esto los dispositivos deben tener la capacidad de poder realizar tareas sin que las personas intervengan en el proceso y que posean un grado de control de sus propias acciones.
<i>Servicios:</i>	Los servicios que pueden ser complejos o simples deben estar disponibles para interactuar con los dispositivos, consultar su estado y cualquier información asociada a ellos teniendo en cuenta las restricciones, como protección de la privacidad y coherencia semántica entre los dispositivos IoT y sus correspondientes objetos virtuales.
<i>Heterogeneidad:</i>	Esta característica plantea problemas de interoperabilidad y es otra característica a menudo enfatizada y de primordial importancia a considerar para el desarrollo y adopción de esta tecnología. Iot aborda una gran diversidad de dispositivos, generalmente con capacidades de comunicación y computación muy básicas, que desafía la suposición de que cualquier dispositivo presenta una pila de protocolos completa. Si bien la visión de IoT requerirá avances sustanciales en varios campos su realización probablemente seguirá un proceso incremental, a partir de la interoperabilidad de dispositivos.

Fuente: Yacchirema (2019)

Con base en estas características, es importante mencionar que, la gran variedad de dispositivos de IoT existentes se pueden clasificar de acuerdo a su ámbito de aplicación y según Martínez et al. (2017), estos pueden ser vestibles, que son dispositivos como relojes, lentes, anillos, pulseras, ropa entre otros, de igual manera puede ser del ámbito de la domótica, que corresponde a las alarmas, cerraduras, cámaras, televisores, controles de temperatura entre otros, también pueden ser aplicados en el área industrial, con la diversidad de sensores para el control de producción, y también es un medio que permite monitorizar el estado físico y la ubicación de los empleados dentro de la empresa, igualmente en el área automotriz a través del uso de GPS, sensores en las ruedas para el ahorro de combustible, los seguros automáticos de las puertas, y hasta la conducción automática, finalmente se puede mencionar el ámbito de las ciudades inteligentes pues en él se utilizan los detectores de velocidad para monitorizar el tráfico existente, las cámaras de vigilancia, estacionamientos inteligentes, la vigilancia mediante drones entre otros.

En este sentido, todas estas aplicaciones han generado expectativas con la creencia de que IoT tendrá un crecimiento acelerado a lo largo de los años en estas y otras aplicaciones, pues muchas actualmente son aún prototipos que requieren de pruebas y revisiones para

poder concretar que estos puedan estar en el mercado y cubrir las expectativas de las personas.

Dentro de los avances que se han logrado con IoT ha surgido la realidad aumentada RA, que es la interacción al mismo tiempo entre objetos reales y virtuales que ocurren en el ciberespacio todo ello, visualizado a través de cascos y lentes (Mena, 2018). Asimismo, esta (RA), se le ha atribuido diversas soluciones al área de imágenes biomédicas, de simulación de sistemas fisiológicos, de procedimientos quirúrgicos entre otros lo que permite que el profesional de la salud pueda ser capaz de resolver casos médicos y cumplir a cabalidad su profesión.

Otros avances que se pueden indicar de IoT, son los creados durante la pandemia por COVID-19 donde se controló la entrada a espacios públicos o restringidos, y se logró detectar la temperatura de todas las personas a través del uso de equipos que podían realizar esta acción, además todos estos avances han permitido lograr ejecutar acciones y desarrollar aplicaciones adaptadas a las necesidades de diversos sectores y Tonato (2022), los menciona en la tabla 3.

Tabla 3

Aplicaciones de IoT en diversos sectores

Área de aplicación	Descripción
<i>Casas inteligentes</i>	Son una de las mayores aplicaciones de la IoT, y dentro de esta tecnología se encuentran sistemas muy complejos o simples. A través de esta tecnología se han podido crear casas donde el control de la iluminación, las puertas de seguridad, alarmas contra robos o siniestros como incendios y entretenimiento. Todos estos servicios requieren de tecnologías con un funcionamiento correcto para poder ser útil a los usuarios.
<i>Ciudades inteligentes</i>	Las ciudades inteligentes poseen un ambiente con diversos sistemas con tecnología de automatización e IoT, que le provee a las personas que allí habitan comida en sus viviendas al igual que mejoras en diversos sistemas como en el transporte, el ambiente entre otros, que buscan mejorar la calidad de vida de los habitantes.
<i>Agricultura y ambiente</i>	En este ámbito se menciona que los sistemas IoT están compuestos por sensores y por medio de ellos se logra obtener datos del medio físico que les rodea, los cuales a su vez se utilizan para diversos propósitos, en primer lugar se obtienen datos del medioambiente para poder informarle a los usuarios como está el clima en cuanto a temperatura, humedad, radiación solar entre otros, por otro lado se encuentra el cuidado de plantas y siembras y mediante el uso de sensores que pueden monitorear datos tanto del suelo como del aire para lograr cultivos en condiciones más óptimas, así como también la automatización del riego de las plantas cultivadas que trae consigo grandes beneficios.

Tabla 3

Aplicaciones de IoT en diversos sectores (continuación)

Área de aplicación	Descripción
<i>Cuidado de la Salud</i>	IoT también se ha adentrado al área de salud, pues en esta se utiliza gran variedad de sensores y se procesan datos reales de cada paciente, para lograr obtener diagnósticos, facilitando el trabajo y mejorando las condiciones de los paciente, y no solo en el área de salud en hospitales se han utilizado estos sistemas sino también en aplicaciones para controlar la cantidad de calorías que son quemadas mientras el usuario realiza ejercicios o la cantidad de kilómetros recorridos por dar un ejemplo.
<i>Transporte y logística</i>	Esta área es muy importante pues permite controlar la movilidad vehicular y la obtención de datos de forma inteligente a través del uso de los sistemas IoT, como en las ciudades incrementa cada día el uso de vehículos es importante controlar las largas colas de tráfico y los accidentes, por lo que se utiliza IoT para mostrarle al usuario vías alternas para minimizar los niveles de tráfico existentes.

Fuente: Tonato (2022)

De manera más detallada, entre algunas de estas aplicaciones de IoT se puede mencionar el monitoreo de cultivos protegidos por medio de IoT, que, como indican Gómez et al. (2017), entre estas, se encuentra la optimización de cada una de las etapas del ciclo de vida de la caña de azúcar, también menciona el desarrollo de monitoreo visual para poder estimar el balance de agua en el cultivo de las hortalizas a través del uso de cámaras a bajos costos, y mediante el uso de diversos sensores permitiendo una precisa estimación de los niveles de agua, así como también se puede cubrir el verdor de los productos, de manera que al procesar los datos permitan calibrar correctamente cuánta agua debe ser suministrada en los cultivos para lograr el mejor producto.

Los sistemas de IoT pueden ser aplicados en la agricultura extensiva, así como también en la de invernadero o protegida, facilitando el monitoreo y control de los cultivos dando como resultados la optimización de los procesos, obteniendo resultados satisfactorios mejorando la producción de alimentos alrededor del mundo.

Un ejemplo de los sistemas IoT en la producción alimentaria se encuentra la investigación realizada por Vite et al. (2020), basado en el Big Data e IoT, como herramientas para lograr controlar diversos factores ambientales para lograr producir banano orgánico de calidad, así como el de regular los químicos que estos requieren para alcanzar el objetivo deseado en la producción, además de optimizar los recursos y mejorar las ganancias. A esto se le reconoce como “agricultura de precisión”, que gracias al apoyo que se obtiene de la tecnología las variables que intervienen en el proceso de producción pueden ser analizadas sistemáticamente y por medio de la recolección de datos los algoritmos que están en la información permiten la toma de decisiones más acertadas, y precisas.

Para lograr lo antes mencionado, interviene el uso de sensores que leen los datos, para luego de recopilados se transmitan y almacenen en una nube computacional, y posteriormente esos datos son procesados para verificar posibles alertas en las variables de medición, lo que facilita al productor, estar atento sobre el proceso de fertilización o riego mejorando los niveles de precisión en cuanto a tiempo y cantidad.

De igual manera en el área de salud, los sistemas IoT son un gran potencial, pues se han desarrollado dispositivos que permiten la captura de variables fisiológicas, sin embargo, estas aplicaciones son muy básicas y no se pueden analizar ni obtener mucha información que sea útil, por lo tanto, es necesaria la creación de sistemas que permitan expandir los datos que puedan ser procesados y mejorar las atenciones de los pacientes. Un ejemplo de esto es el uso de un cinturón bluetooth colocado en el pecho del paciente que permite analizar las variables fisiológicas del ritmo cardíaco para lograr detectar cualquier afección, en este sentido cada variable posee una serie de métricas asociadas que permiten la detección de estas a través de valores previamente programados los cuales servirán de base para determinar valores alterados y una posible afección en el paciente (Chanchí et al., 2020).

Otro avance que se ha logrado obtener con el uso IoT, es en el área de salud, especialmente en las personas discapacitadas, y como menciona Pérez (2019), esto ha surgido a través de la creación de un bastón inteligente que al ser utilizado le permitirá a la persona no vidente poder detectar objetos que puedan perjudicar la vida de la persona, todo ello a través de vibraciones que percibirá en su muñeca. El bastón utilizado por la persona estará compuesto por un microcontrolador que ayudará a detectar a distancia a la persona, y poder adaptarse a los espacios por donde transite.

Además, a nivel educativo Iot “cambia fundamentalmente la ecuación de la educación” Alcatel-Lucent Enterprise (2021, p.2), y es que a través de estos sistemas se ha logrado evolucionar en la manera de enseñar, creando nuevas maneras de aprendizaje de forma más dinámica, y personalizadas, a través de juegos, grabaciones, videos, e inclusive exámenes en línea. Dentro de algunos ejemplos a nivel educativo que los sistemas IoT han sido utilizados, se tienen las pizarras inteligentes y otros soportes interactivos, que pueden ser utilizados por profesores y estudiantes durante su clase, en cualquier momento o en cualquier lugar, asimismo se han creado tarjetas inteligentes para lograr identificar a los estudiantes, así como la ubicación de los mismos, asimismo se han vinculado la entrada a los recintos educativos con reconocimiento facial para brindar mayor seguridad a los profesores, estudiantes y a todo el personal de los centros educativos donde solo pueden entrar las personas registradas en este sistema.

Todos estos ámbitos de aplicación se conectan en diferentes tipos de redes y la conectividad de estas dependen de la función que los usuarios les otorguen a los dispositivos, y generalmente esto es influenciado por la distancia que deben viajar los

datos (Ramos, 2021). De esta manera se utilizan redes como Wifi u otro tipo que permita transferir los datos de forma rápida y también segura y entre estas se muestran algunos ejemplos en la Tabla 4

Tabla 4*Redes utilizadas en IoT*

Corto alcance	Largo alcance
Redes Wifi	Red LoraWan
Red Zigbee	Red 4g Lite para IoT
Red Z-Wave	Res 5g
Bluetooth	Red Sigfox

Fuente: Ramos (2021)

Pero, a pesar de todo este abanico de posibilidades en cuanto a redes empleadas en estas redes, surgen vulnerabilidades debido al incremento acelerado de dispositivos conectados a internet, y desventajas como las que se indican a continuación:

Una de las desventajas que se presenta en los sistemas IoT es la compatibilidad ya que no cuenta con un estándar, de manera que no se puede saber su etiquetado y monitorear los sensores; por otro lado, la complejidad de algunos sistemas puede generar un mal funcionamiento de los dispositivos, igualmente la privacidad pues esta debe ser cifrada en su totalidad para que la situación financiera o de salud pueda estar protegida, esto va de la mano con la seguridad pues se considera la mayor desventaja que tiene IoT ya que como la información no va cifrada hace que los métodos de seguridad sean muy vulnerables (Pérez, 2019).

Asimismo, Alcatel-Lucent Enterprise (2021), menciona que el crecimiento excesivo de los sistemas IoT a nivel educativo también ha generado grandes cantidades de amenazas de ciberseguridad pues al tener tantos sensores y dispositivos conectados provoca que aumenten las redes de ataque, pues muchos dispositivos son creados sin considerar niveles mínimos de seguridad convirtiendo esto en aspectos vulnerables de los sistemas IoT de los centros educativos.

Conclusiones

- Los avances a pasos agigantados del internet a nivel mundial y la necesidad del hombre de aprovechar su tiempo han dado origen a los sistemas IoT, que han permitido cumplir las exigencias de las personas, de las sociedades y de gran parte del mundo por medio de aplicaciones que permiten que los dispositivos realicen actividades y cumplan funciones sin la necesidad de la presencia física de las personas.
- En este sentido, es fundamental reconocer el poder del internet y de las redes que

permiten esta interacción humano-cosa, y máquina-máquina, permitiendo optimizar procesos, lograr innovaciones en diversos ámbitos de la vida, y en diversos sectores como a nivel industrial para lograr mejoras en los procesos productivos, rapidez y productos de calidad, a nivel educativo, creando ambientes diversos y avanzados de aprendizaje que faciliten la comprensión a través de ambientes más dinámicos, brindando conectividad desde cualquier lugar en cualquier momento.

- No obstante, es necesario reconocer que aún existen muchos caminos por recorrer, sobre todo en la solución o en las mejoras de las vulnerabilidades presentes en estos sistemas, para evitar la entrada de datos erróneos que generen algoritmos incorrectos, o también los datos sean interceptados por redes maliciosas queriendo lucrarse con esta situación.

Referencias bibliográficas

- Alcatel-Lucent Enterprise. (2021). *Internet de las Cosas en educación*. <https://www.alcatel-lucent.com/-/media/assets/internet/documents/iot-for-education-solutionbrief-es.pdf>
- Alvear-Puertas, V., Rosero-Montalvo, P., Peluffo-Ordoñez, D., & Pijal-Rojas, J. (2017). Internet de las cosas y visión artificial, funcionamiento y aplicaciones: revisión de literatura. *Enfoque UTE*, 7(1), 244-256. https://www.academia.edu/download/54489686/CIINATIC_2017_internet-de-las-cosas.pdf
- Chanchí, G., Sierra, L., & Rodríguez, J. (2020). Sistema IoT para el seguimiento del ritmo cardíaco y la predicción de afecciones cardíacas. *RISTI. Revista Ibérica de Sistemas Tecnológicos de Informação*, 08(E33), 14-27. <https://www.proquest.com/openview/a884fd9f16d2b075032287331d9e80de/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Evans, D. (2011). *Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de internet lo cambia todo*. CISCO Internet Business Solutions Group (IBSG). https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf
- Gómez, J., Castaño, S., Mercado, T., García, J., & Fernández, A. (2017). Sistema de internet de las cosas (IoT) para el monitoreo de cultivos protegidos. *Ingeniería e Innovación. Revista Científica Facultad de Ingeniería*, 5(1). <https://doi.org/10.21897/23460466.1101>
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J., & Gallardo-Pérez, J. (2020). Las posibilidades de empleo del Internet de las Cosas en el sector hotelero y sus necesidades

- formativas. *Ediciones Universidad Salamanca* (7).
<https://doi.org/10.14201/eks.222643>
- Luis, L., Ceballos, E., Torres, A., Sacristán, F., & Alvarado, J. (2018). Internet de las cosas: hacia una educación inteligente. *UBM Virtual*.
https://www.researchgate.net/profile/Luis-Luis-Garcia-2/publication/329104805_Internet_de_las_Cosas_Hacia_una_educacion_inteligente/links/5bf5d2d092851c6b27d16af1/Internet-de-las-Cosas-Hacia-una-educacion-inteligente.pdf
- Martínez, J., Mejía, J., Muñoz, M., & García, Y. (2017). La seguridad en Internet de las Cosas: Analizando el tráfico de información en aplicaciones para iOS. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 6(1), 77-96. <https://www.redalyc.org/journal/5122/512253717005/512253717005.pdf>
- Mena, N. (2018). Redes sociales, Internet de las cosas y competencias digitales de profesores e investigadores en Medicina. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 32(2). <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2018/cem182v.pdf>
- Pérez, A. (2019). *Implementación de un dispositivo inteligente de movilidad usando IoT para personas con discapacidad visual*. Proyecto de Titulación previa a la obtención del Título de Ingeniero en Networking y Telecomunicaciones, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44813>
- Ramos, G. (2021). Vulnerabilidades de las redes IoT. *Revista Innova Ingeniería*, 1(6).
<https://www.innovaingenieria.uagro.mx/innova/index.php/innova/article/view/78>
- Rueda-Rueda, J., Manrique, J., & Cabrera, J. (2017). *Internet de las Cosas en las Instituciones de Educación Superior*. Memorias de CIINATIC.
<https://hdl.handle.net/11162/200943>
- SAP Insights Newsletter. (2022). *¿Qué es IoT y cómo funciona?*
<https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-iot-internet-of-things.html>
- Tonato, C. (2022). *Arquitecturas y modelos de referencia para sistemas IoT*. Trabajo de integración curricular, Escuela Politécnica Nacional.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22367>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT]. (2012). *Recomendaciones UIT-T de la Serie Y: infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo internet y redes de la próxima generación*.

https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=s&id=T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-S&type=items

Virguez, J. (2017). *IoT: La evolución de la seguridad en el Internet de las Cosas*. Artículo, Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2684>

Vite, H., Townsend, J., & Carvajal, H. (2020). BIG DATA e internet de las cosas en la producción de Banano Orgánico. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 192-200. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n4/2218-3620-rus-12-04-192.pdf>

Yacchirema, D. (2019). *Arquitectura de Interoperabilidad de dispositivos físicos para el Internet de las Cosas IoT*. Tesis Doctoral, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España. <http://hdl.handle.net/10251/129858>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

