



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE COMPUTACIÓN

**ANÁLISIS DE DISPOSITIVOS IOT PARA USO EN DOMOTICA Y SU
DESARROLLO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: MICHAEL DANIEL PAREDES GUTIERREZ

TUTOR: JOE FRAND LLERENA IZQUIERDO

Guayaquil – Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Michael Daniel Paredes Gutiérrez con documento de identificación N° 0950339994 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 08 de febrero del año 2024

Atentamente,



Michael Daniel Paredes Gutiérrez
0950339994

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Michael Daniel Paredes Gutiérrez con documento de identificación No. 0950339994, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “Análisis de dispositivos IoT para uso en domótica y su desarrollo en la ciudad de Guayaquil”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 08 de febrero del año 2024

Atentamente,



Michael Daniel Paredes Gutiérrez

0950339994

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Joe Frand Llerena Izquierdo con documento de identificación N° 0914884879, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANALISIS DE DISPOSITIVOS IOT PARA USO EN DOMOTICA Y SU DESARROLLO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, realizado por Michael Daniel Paredes Gutierrez con documento de identificación N° 0950339994, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 08 de febrero del año 2024

Atentamente,



Joe Frand Llerena Izquierdo

0914884879

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, quienes han sido mi fuente de apoyo a lo largo de mi vida. Les agradezco por motivarme a alcanzar mi metas y nunca dejar que me rinda en el camino y a siempre creer en mí. Su aliento ha sido la fuerza que me impulso a lograr mis objetivos. Agradezco a mi familia en general por siempre apoyarme en todo momento que los necesite y nunca dejarme solo. Agradezco a mi pareja porque ella siempre me impulso a ser mejor persona y siempre me sostuvo de la mano en todo momento y me ayudaba a entender que yo podía con todo lo que me proponía. Mis amigos y compañeros cuya amistad ha sido importante para que mi experiencia académica sea la mejor tanto en momentos buenos como malos. Mi reconocimiento para mis maestros, quien han tenido paciencia y dedicación para guiarme en el aprendizaje diario, les agradezco por ser una fuente de inspiración.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento por la oportunidad de compartir el siguiente artículo científico, titulado "Análisis de dispositivos IoT para uso en domótica y su desarrollo en la ciudad de Guayaquil ", con ustedes. Es un honor y un privilegio contribuir al crecimiento del conocimiento en nuestra disciplina.

En primer lugar, quiero agradecer a Ing. Joe Frand Llerena Izquierdo por su orientación y apoyo invaluable a lo largo de todo el proceso de investigación. Su experiencia y dedicación han sido una fuente de inspiración, y este trabajo no habría sido posible sin su guía.

No puedo pasar por alto el apoyo continuo de mi familia y amigos, quienes han sido mi sostén emocional y motivacional durante este viaje. Su paciencia y aliento han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Agradezco a Dios por brindarme la fortaleza y la sabiduría necesarias para llevar a cabo esta investigación. Reconozco que todo conocimiento proviene de Él, y mi deseo es utilizar este trabajo para contribuir al bienestar de la sociedad y la gloria de Su nombre.

En resumen, agradezco a cada persona que ha formado parte de este proyecto, directa o indirectamente. Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo y refleja el espíritu de colaboración que caracteriza a nuestra comunidad salesiana.

Con gratitud,

Michael Paredes Gutiérrez

RESUMEN

Este artículo explora el uso de dispositivos IoT en la implementación de sistemas domóticos en hogares. La tecnología permite monitorear y controlar dispositivos eléctricos/electrónicos de forma remota, eliminando la necesidad de que las personas estén físicamente en casa. La conexión a la red es fundamental, asegurando que los dispositivos estén homologados para esta aplicación. En el contexto de la creciente inseguridad en Guayaquil, Ecuador, especialmente evidenciada por altos índices de secuestros, robos y muertes violentas, se destaca la importancia de adoptar sistemas domóticos para fortalecer la seguridad en los hogares. La implementación de tecnología IoT no solo permite la vigilancia remota, sino también la capacidad de mejorar la eficiencia energética, todo gestionado desde dispositivos móviles para un acceso fácil y global a la información del hogar. Este artículo aboga por la adopción de la tecnología IoT como una medida integral para abordar los desafíos de seguridad y eficiencia energética en la ciudad.

Palabras claves:

Internet de las cosas (IoT), Tecnología domótica, Interoperabilidad, Seguridad en el IoT, Eficiencia energética

ABSTRACT

This article delves into the utilization of IoT devices in the deployment of home automation systems. The technology enables the remote monitoring and control of electrical/electronic devices, eliminating the necessity for individuals to be physically present at home. Network connectivity is paramount, ensuring that devices are certified for this application. In the backdrop of escalating insecurity in Guayaquil, Ecuador, notably marked by high rates of kidnappings, thefts, and violent deaths, the significance of adopting home automation systems to bolster home security is emphasized. The implementation of IoT technology not only facilitates remote surveillance but also offers the ability to enhance energy efficiency, all managed through mobile devices for easy and global access to home information. This article advocates for the adoption of IoT technology as a comprehensive measure to address the challenges of security and energy efficiency in the city.

Key words:

Internet of Things (IoT), Home Automation Technology, Interoperability, IoT Security, Energy Efficiency

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1. La domótica.....	11
2.2. El desarrollo de la domótica en Guayaquil	12
3. METODOLOGÍA	12
3.1. Métodos y técnicas de Análisis de datos	14
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSIÓN.....	19
6. CONCLUSIÓN	20
REFERENCIAS	21

1. INTRODUCCIÓN

El Internet de las Cosas (IoT) es un sistema que involucra objetos físicos conectados a Internet, permitiéndoles interactuar y colaborar entre sí (Aarts & Heitkamp, 2011; Afif et al., 2023; Rodríguez Pesantes, 2021). Este fenómeno ha despertado interés en diversos sectores económicos debido a su capacidad para ofrecer servicios y productos mejorados que pueden impactar positivamente la vida de los usuarios (Tejaswi et al., 2024). A pesar de esta atención centrada en la oferta, hay una falta de consideración hacia las percepciones y actitudes de los usuarios de IoT (Castro Macías, 2022).

La seguridad en el IoT es un aspecto crucial que debe abordarse a lo largo de su ciclo de vida, desde el diseño inicial hasta los servicios en ejecución. Los desafíos clave en este ámbito son la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad (Tay et al., 2024). La confidencialidad se refiere a la protección contra la divulgación no autorizada de información, la integridad busca garantizar la seguridad de la transmisión de datos, y la disponibilidad asegura que la información esté siempre disponible para aquellos que la necesitan (Gantiva Henao, 2020; Santacruz Zárate, 2023).

En la actualidad, los diversos dominios de aplicación de IoT muestran una creciente preocupación por las amenazas de seguridad, los ataques y las vulnerabilidades. Una amenaza se define como cualquier elemento o acción capaz de aprovechar una vulnerabilidad y comprometer la seguridad de un sistema de información o ecosistemas IoT. Las amenazas surgen a partir de vulnerabilidades existentes, y su existencia está vinculada a la posibilidad de aprovechar dichas vulnerabilidades (Afif et al., 2023; Mero Martínez, 2023).

El presente artículo se centra en la seguridad en IoT, destacando la importancia de sugerir la implementación de esta tecnología dentro de los hogares para proteger la integridad la confidencialidad y seguridad de los usuarios, del mismo modo se podrá controlar el consumo energético para poder reducir costos por consumo.

En relación con la adopción del IoT, el estudio se orienta hacia la Generación Millennial y su relación con la tecnología de domótica. Esta generación, nacida entre 1980 y 2000, se destaca como primera adoptadora de tecnologías IoT debido a sus características de consumo, incluida la familiaridad natural con la tecnología, la conectividad constante y la búsqueda de comodidad (Cartuche-Calva, 2020)

2. REVISIÓN DE LITERATURA

El internet de las cosas es definido como aquel conjunto de tecnologías que pueden comunicar y añadir información en cualquier objeto de uso diario a través de la internet (Julio Enrique Salazar Zambrano, 2023; Khan et al., 2021)

Permite la conexión de dispositivos físicos de uso habitual en el domicilio que se encuentran conectados a Internet comunes como son las bombillas de luz, aire acondicionado, tv, luces, todos estos accesorios comunicados entre si disponiendo una red que son activados mediante un comando u orden directa generada desde un dispositivo inteligente (Jianxin Wang, 2021). El IoT es la simple interconexión digital de objetos de uso cotidiano conectados a una red de internet (Quiñonez Muñoz, 2019; Uddin et al., 2022). Los especialistas en el tema indican que en la ciudad de Guayaquil proyectan se tendrá 3 millones de sensores interconectados en el próximo año.

El internet de las cosas tendrá un valor importante en ámbito laboral de los ciudadanos (Alamri et al., 2022; Carrillo Delgado, 2022), debido a la automatización de los procesos, las empresas pedirán personal que conozca del tema, se crearan puesto de empleos en áreas que involucraran investigación y desarrollo, en tema de fabricación de dispositivos y el desarrollo de software necesario (Tawalbeh et al., 2020).

El IoT nos sirve en muchos ámbitos por ejemplo para controlar el consumo de energía de un edificio de forma inteligente este permite bajar los costes de energía, también la podemos aplicar en industrias de manufactura, la logística y a la construcción, monitoreo ambiental, sistemas y servicios de salud etc. (Misra et al., 2022; Motlagh et al., 2020)

2.1. La domótica

La domótica es un medio tecnológico que permite automatizar múltiples tareas electrónicas y tecnológicas dentro de una vivienda, la cual utiliza una mezcla de tecnologías de hardware y software que facilitan el control y la gestión de electrodomésticos y dispositivos dentro del hogar (Moorthy et al., 2023; Túquerres Sánchez, 2022; Zaidan & Zaidan, 2020).

Los dispositivos en una vivienda se conectan a través de diferentes protocolos de comunicación, entre los que tenemos: Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee y otros, estos se conducen de forma remota a

través de controladores que por lo general utilizan comando de voz los más populares es Alexa, Google home y Siri (Luis & Palacios, 2020; Miori & Russo, 2014; Patade et al., 2019).

La domótica se considera una tecnología de confort ya que tiene muchos beneficios con el bienestar que este proporciona en las instalaciones que tienen este servicio (Sanz Garcia, 2023), pero este a su vez tiene un gran provecho en la eficiencia energética ya que sostiene y preserva del medio ambiente al ayudarse de energías alternativas, los sistemas domóticos influyen al ahorro de energía en Guayaquil de un 30% (Flamini et al., 2023; Robinson Arroyo, 2022)

2.2. El desarrollo de la domótica en Guayaquil

Estas tecnologías han ido creciendo al paso de los años en Guayaquil tenemos el ejemplo de la universidad católica, aquí se implementó un control de varios dispositivos electrónicos para facilitar el uso y control de estos, además se busca que este tipo de tecnología ayude a toda la población estudiantil con el pasar de los años. Se alienta a los estudiantes a aprender más sobre estos dispositivos que además de convertir los ambientes en inteligentes ayudan a regular el consumo eléctrico y ayuda con la seguridad (Túquerres Sánchez, 2022).

En el país el uso de este tipo de tecnologías aun no es muy común como en otros países (Llor Plaza & Murillo Plaza, 2020) y la principal causa de esto se debe al desconocimiento de este, también para muchas personas este tiene un coste muy elevado que no se pueden permitir pagar ya que es una inversión que promedia los \$1.000 para una casa (Maximiliano Zito, 2018).

Este se podría aplicar en hospitales para las personas con discapacidad (Sandrone & Schneider, 2020) ya que se le brindaría como una ayuda estas herramientas para que hagan cosas que se le imposibilita y crear un ambiente tecnológico que los ayude (Varela Aldás, 2022).

3. METODOLOGÍA

Método teórico-analítico mixto, de enfoque cualitativo. La metodología se creó con el propósito de responder las interrogantes que plantean los objetivos de esta investigación.

Este proceso nos ayudó a conseguir resultados mediante el uso de procesos, métodos y técnicas aplicados en este trabajo. Se lleva a cabo una encuesta a personas de la ciudad de Guayaquil para saber si estas tienen algún tipo de conocimiento acerca de los dispositivos IoT y la domótica aplicada en hogares, para que se conozcan las ventajas de usar estos dispositivos y los grandes beneficios que se lograran obtener en la aplicación de estos , y en una encuesta

basada en 756 personas se logra obtener que el 70% de esta población desconoce acerca de los dispositivos IoT y la automatización el 15% tiene conocimiento de esta tecnología pero no la utiliza y un 15% de la población conoce de los dispositivos y los utiliza dentro de los hogares ya se en cámaras de vigilancia, televisores, aire a/c, control de luces, artículos de cocina e inteligencias como Google home y Siri.

El enfoque cualitativo, nos va a ayudar a analizar todos los datos recibidos dentro de la muestra poblacional tomada, dentro de esta población se identifican cuáles son los sectores que poseen y no conocimiento de este tema, del mismo modo lograr identificar los rangos de edades de la población que está más accesible a poder tener conocimiento y alcance a esta tecnología. Dentro de este estudio pudimos identificar que parte de esta población que si conoce acerca que los IoT se encuentran entre los 16 y 27 años que podríamos identificar como parte de los Millenials y la nueva generación, mismas que tienen mejor accesibilidad a información y nuevas tecnologías al alcance de su mano.

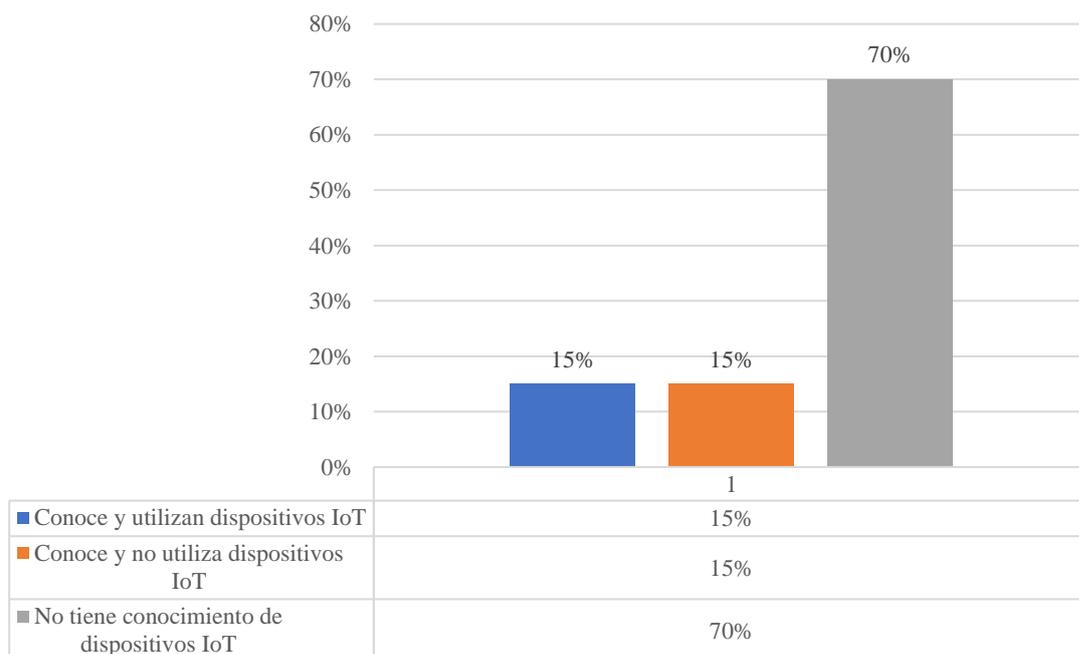


Figura 1. Resultados generales de la encuesta acerca del uso y conocimiento de los dispositivos IoT

Métodos y técnicas de Recopilación de datos empleadas

La técnica de recopilación de datos que vamos a utilizar será la encuesta, en el cual tendremos respuestas de si o no. El encuestado nos proporcionará la respuesta correspondiente a las interrogantes a plantearse, se detalla preguntas utilizadas como herramientas para la recolección de datos:

1. ¿Conoce usted los dispositivos IoT?
2. ¿Tiene usted conocimiento de domótica?
3. ¿Sabe usted los beneficios de la automatización?
4. ¿Considera usted que se debería proporcionar más información acerca de los IoT?
5. ¿Teniendo usted conocimiento de estos dispositivos, accedería a implementarlos dentro de su hogar?

3.1. Métodos y técnicas de Análisis de datos

Para realizar un análisis de datos efectivo vamos a valorar la edad de las personas a las cuales se le formularon cada pregunta, el nivel de experiencia y conocimiento que pueda tener acerca de automatización, realizamos un análisis de dispositivos más utilizados y la frecuencia con que las personas utilizan los dispositivos en caso de hacerlo, calcularemos el agrado que ha tenido esta inteligencia en las personas, veremos si prefieren usar estos dispositivos para la seguridad de sus hogares, la incertidumbres por la privacidad de los dispositivos.

Sacaremos conclusiones de todas las respuestas brindadas y darles una valoración a las preguntas, para poder generar la tabulación de resultados obtenidos, utilizaremos herramientas que nos permitan obtener resultados más rápidos como Google form.

4. RESULTADOS

Los resultados estadísticos por cada interrogante determinan los distintos conocimientos de las personas, estableciendo datos importantes ante el análisis de la situación de las personas encuestadas se realizaron una sugiere de preguntas que creemos son las más relevantes y estos fueron los datos arrojados empezando por la pregunta ¿conoce usted los dispositivos IoT?

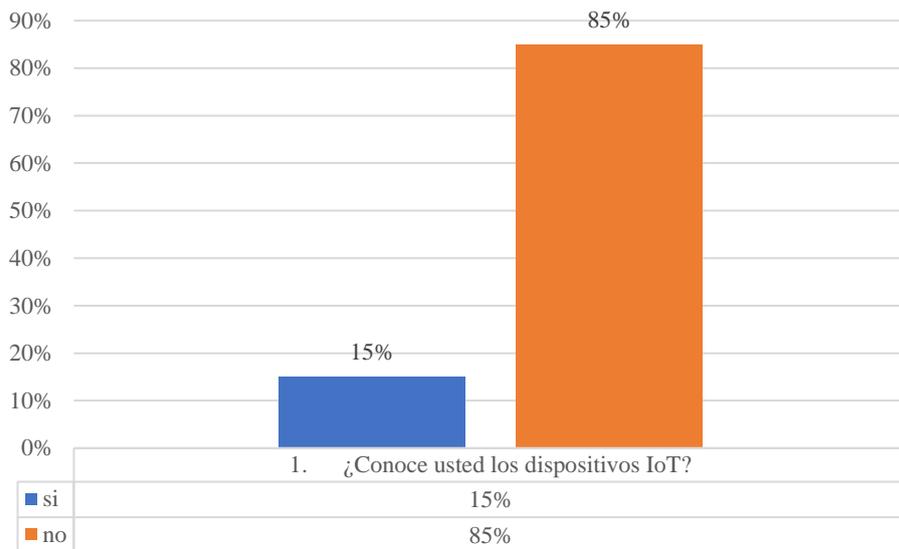


Figura 2 Resultados de la primera pregunta realizada en encuesta acerca de los IoT

Se observa que un 15% de las personas encuestadas conocen acerca de los dispositivos IoT otro 15% y en su mayoría un 85% de las personas tienen desconocimiento de estos dispositivos y su uso.

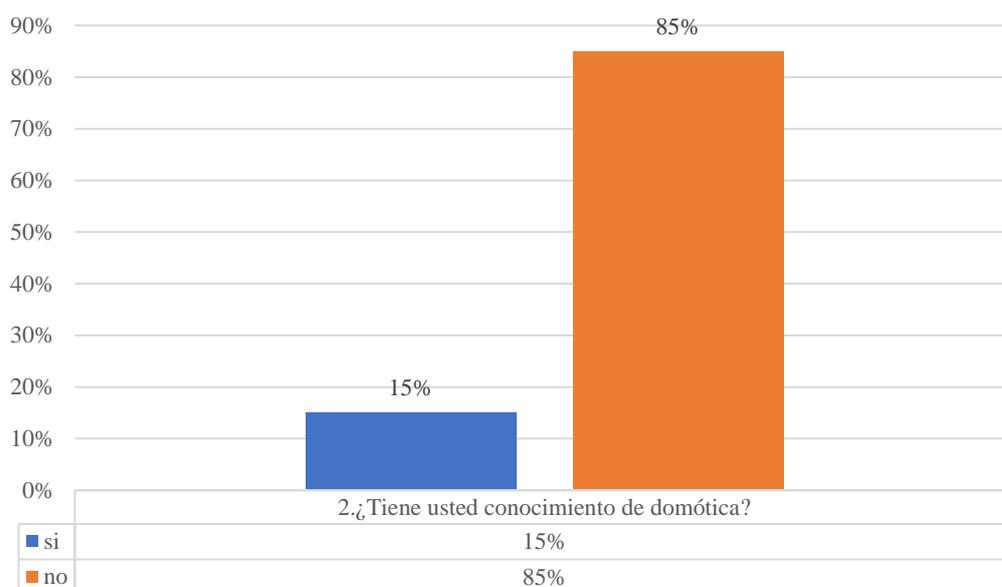


Figura 3 Resultados de la segunda pregunta realizada en encuesta acerca de los IoT

En esta segunda interrogante se observa que un 15% de la población encuesta tiene algún conocimiento de domótica o está enterado de para que sirve estos dispositivos y por el otro lado tenemos que un 85% no conoce sobre la domótica su uso y sus beneficios ya que no tienen nulo conocimiento de esta tecnología.

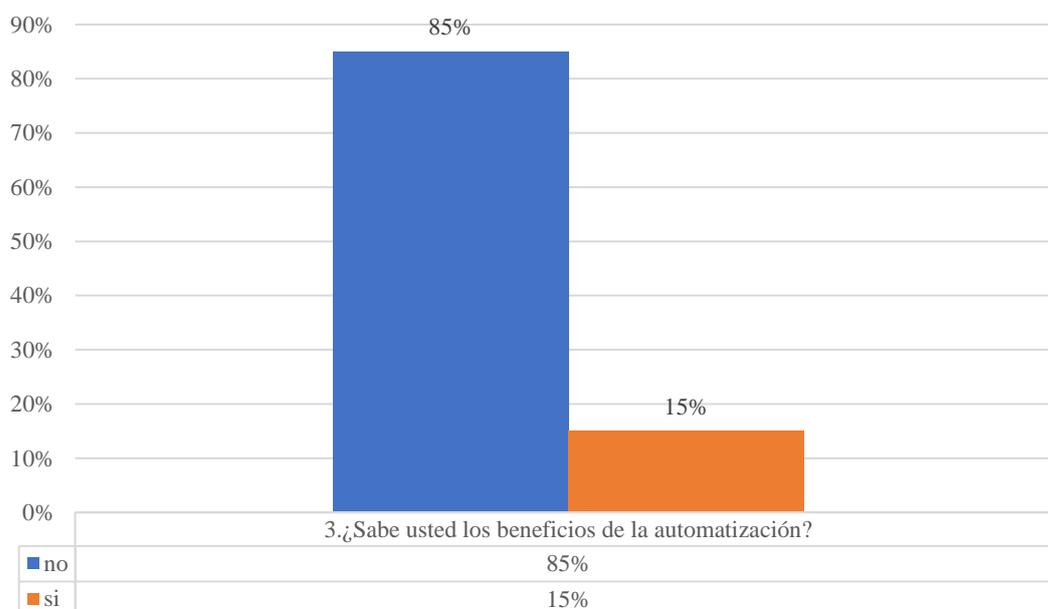


Figura 4. Resultados de la tercera pregunta realizada en encuesta acerca de los IoT

En la pregunta de los beneficios de automatización nos arrojó que el 85% de la población encuestada no conoce de beneficios/ventajas de esta inteligencia y el 15% de la población tiene algún conocimiento y sabe de lo que beneficia y ayuda esta tecnología del futuro.

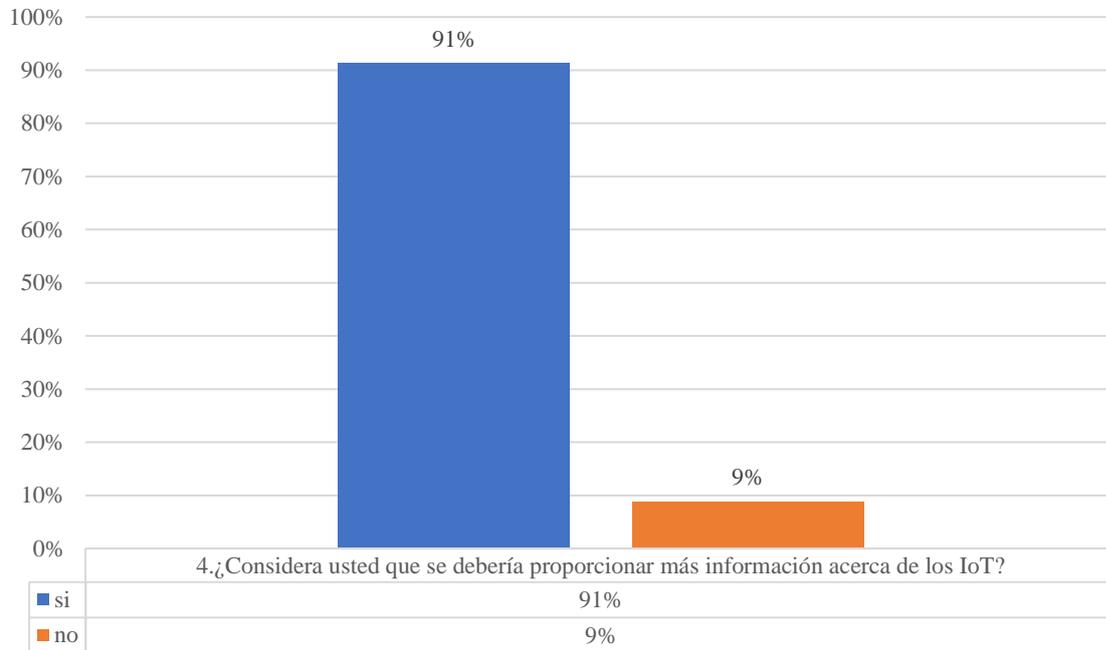


Figura 5. Resultados de la cuarta pregunta realizada en encuesta acerca de los IoT

A los participantes de la encuesta se les consulta si sería de ayuda que las escuelas y colegios se hable más sobre estos temas y se instalen en lugares públicos y privados para poder tener un mejor avance en la tecnología de nuestra ciudad y en su mayoría un 91.5% de las personas están de acuerdo que se debería aprender de esta tecnología y un 8.5% cree que es más beneficioso aprender de otras cosas.

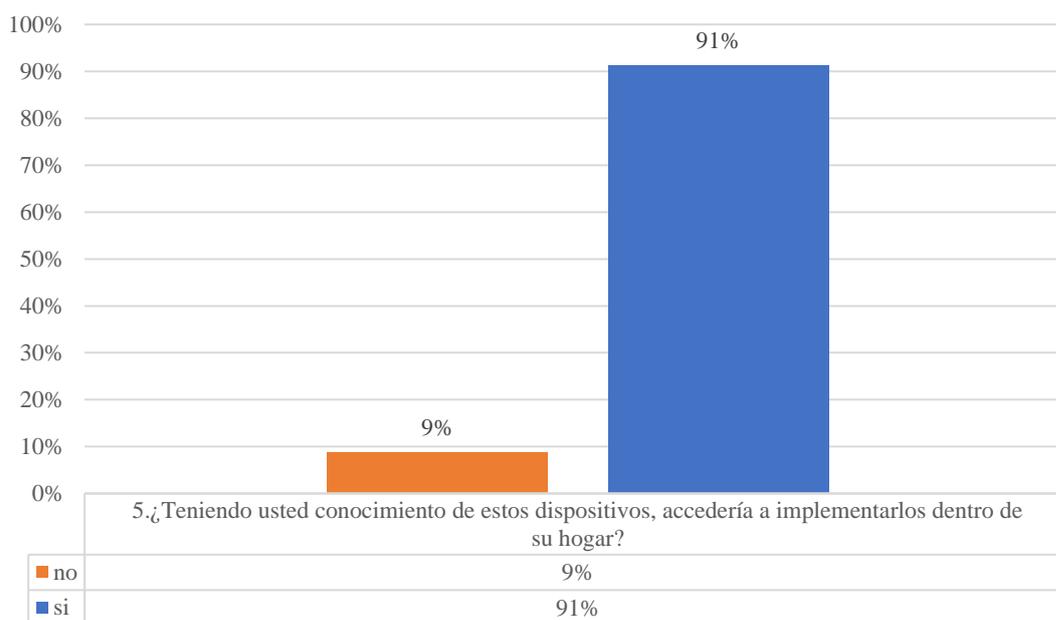


Figura 6. Resultados de la quinta pregunta realizada en encuesta acerca de los IoT

A los encuestados se les consulta si ellos utilizarían IoT para uso doméstico en su hogar y el resultado obtenido es que el 91.5% si pondría estos dispositivos en sus hogares para seguridad y ahorro energético y el 8.5% no lo pondría por temas de privacidad u otros.

5. DISCUSIÓN

Los resultados que obtuvimos de la encuesta realizada a la población guayaquileña de todos los sectores de la ciudad de Guayaquil en el presente trabajo de investigación nos brinda según los cuadros estadísticos y tablas de resultados y porcentajes es que las personas tienen un gran desconocimiento acerca de los dispositivos IoT y sus beneficios en domótica y seguridad, se requieren muchas acciones para que las personas puedan informarse de esta inteligencia, desde mi punto de vista es la tecnología del futuro no tan lejano ya que en todo el planeta ya se está utilizando de manera cotidiana y queremos que nuestro país también comience a utilizar estos dispositivos de manera continua y progresiva para hacer la vida de las personas un poco más fácil y ayudar en todos los ámbitos que estos dispositivos aborden.

Además, en los resultados tenemos que las personas si le gustaría conocer más de esto, pero ya que es muy poco hablado de estos dispositivos no conocen sobre los mismos y si les gustaría instalarlos en su hogar para sacar beneficios de ellos y así evitar muchos peligros que tiene nuestra amada ciudad de Guayaquil en estos momentos y los graves índices de inseguridad que el uso de dispositivos IoT y la domótica nos podría ayudar y nos podrían ofrecer seguridad ya que los más pequeños en los hogares deben de estar protegidos continuamente y esta tecnología puede llegar a ser fundamental. Adicionalmente se debe crear un espacio para el conocimiento ya que las personas encuestadas nos hablan de que esto no solo se puede instalar en hogares también en lugares públicos y privada que van desde parqueo públicos y privados, centros comerciales y más lugares, la apertura de cursos que indiquen como se utiliza los dispositivos ya sean online y presenciales serian fundamentales para que se conozca más acerca de esta herramienta y creo que se le debería de hacer más publicidad a este tema de los dispositivos IoT y la domótica a nivel nacional ya que las encuestas fueron realizadas en Guayaquil pero según las investigaciones realizadas el desconocimiento de este puede ser a nivel nacional.

Es preocupante el gran desconocimiento que tenemos de estos dispositivos y tenemos que tomar acciones para que este sea más conocido y tomado en cuenta por la población guayaquileña ya las personas no saben ni el significado de la palabra automatización y domótica y no tienen idea de que estos los puede ayudar en la vida cotidiana y ayudar a reducir costes de energía eléctrica en los hogares y muchos beneficios que se puede obtener de estos dispositivos.

6. CONCLUSIÓN

Para finalizar esta investigación hemos analizado la importancia de la implementación de los dispositivos IoT en domótica para la ciudad de Guayaquil mediante la revisión de artículos y he llegado a la conclusión que esta herramienta tiene un sin número de beneficios y ventajas que pueden ser puesta en práctica en todo el mundo desde el ahorro de energía, ayuda en hospitales con pacientes, en el área de la agricultura, en el área de la fabricación ya que esta se puede utilizar en la mayoría de espacios y lugares.

Nos enfrentamos con el desconocimiento de esta tecnología basado en el poco uso registrado de estos dispositivos que hoy en día solo se ve implementado en hotelería de lujo y edificios domóticos, pero bajo uso en hogares comunes como pueden ser casas, departamentos, suites, también en lugares públicos y privados como son parqueos, centros comerciales y demás.

Se trata con ese artículo de que las personas conozcan más de los dispositivos IoT, las grandes ventajas y beneficios que se pueden obtener del mismo ya que nos puede ayudar en todo ámbito de la vida y también así mejorar la seguridad de los hogares y el cuidado que se le puede dar, basados en el gran índice de inseguridad que atraviesa nuestra ciudad este puede ser indispensable y puede llegar hasta salvar vidas y a despejar muchas dudas mediante cámaras de seguridad que se pueden ver por un teléfono móvil.

Podemos destacar que al momento de que las personas conocen de estos dispositivos y que sepan para que se utilizan estos van a ser implementados de manera progresiva y se da a destacar a las personas que esta tecnología está al alcance de las manos y que no tienen un gran costo en el mercado creo se creería que la tecnología puede ser costosa y que se pueden empezar por algo pequeño como automatizar las luces de las casas para así ahorrar energía, los aires a/c, los televisores etc.

REFERENCIAS

- Aarts, J., & Heitkamp, F. (2011). Small Scale Living (SSL) for the elderly through House Automation (domotica). *2011 50th FITCE Congress - "ICT: Bridging an Ever Shifting Digital Divide,"* 1–3. <https://doi.org/10.1109/FITCE.2011.6133430>
- Afif, M. H. A., Iqbal, J., & Keoy, K. H. (2023). Improvised domotics a smart assist meeting sustainability. *International Conference on Green Energy, Computing and Intelligent Technology (GEN-CITY 2023)*, 2023, 247–252. <https://doi.org/10.1049/icp.2023.1787>
- Alamri, B., Crowley, K., & Richardson, I. (2022). Blockchain-Based Identity Management Systems in Health IoT: A Systematic Review. *IEEE Access*, 10, 59612–59629. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3180367>
- Carrillo Delgado, R. E. , & A. M. J. E. (2022). *Desarrollo de un prototipo de Sistema de Domótica enfocado en la seguridad de una vivienda mediante una aplicación de Inteligencia Artificial en visión por computadora, en la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.* <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/65267>
- Cartuche-Calva, J. J. H.-R. D. L. M.-R. R. F. R.-G. C. D. (2020). *Seguridad IoT: Principales amenazas en una taxonomía de activos.* <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i3.2192>
- Castro Macías, B. A. (2022). *Modelos de seguridad, acciones y protocolos para la prevención de vulnerabilidades de la seguridad de la información mediante las tecnologías IOT Y API RESTFUL* [B.S.] thesis].
- Flamini, A., Ciurluini, L., Loggia, R., Massaccesi, A., Moscatiello, C., & Martirano, L. (2023). A Prototype of Low-Cost Home Automation System for Energy Savings and Living Comfort. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 59(4), 4931–4941. <https://doi.org/10.1109/TIA.2023.3271618>
- Gantiva Henao, L. A. (2020). *Gestión de riesgos en el internet de las cosas (IoT).* <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6868>
- Jianxin Wang, M. K. L. C. W. M. T. (2021). *The evolution of the Internet of Things (IoT) over the past 20 years.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107174>
- Julio Enrique Salazar Zambrano, C. E. M. V. (2023). *El internet de las cosas y los dispositivos inteligentes como tecnologías que mejoran la implicacion de los estudiantes en la universidad salesiana.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25051>
- Khan, M. R., Munir, F., & Huang, C. (2021). *An IoT-enabled Automated Tight-Glycemic-control System for Intensive Care.*
- Lloor Plaza, M. E., & Murillo Plaza, D. W. (2020). *Diseño de un sistema domótico para la seguridad de los cuartos de Transformadores Eléctricos de la empresa CNEL E.P. en Guayaquil.* <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57215>
- Luis, J., & Palacios, O. (2020). La protección del usuario en la domótica y las facilidades que ofrece. In *Revista Sinapsis* (Vol. 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v1i16.276>
- Maximiliano Zito. (2018). *La sustentabilidad de Internet de las Cosas.* http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-35232018000500004&lng=es&tlng=es.
- Mero Martínez, J. E. (2023). *Modelo de sistema domótico para la automatización de viviendas utilizando Raspberry PI 4 con Home Assistant* [B.S.] thesis].
- Miori, V., & Russo, D. (2014). Domotic Evolution towards the IoT. *2014 28th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops*, 809–814. <https://doi.org/10.1109/WAINA.2014.128>

- Misra, N. N., Dixit, Y., Al-Mallahi, A., Bhullar, M. S., Upadhyay, R., & Martynenko, A. (2022). IoT, Big Data, and Artificial Intelligence in Agriculture and Food Industry. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(9), 6305–6324. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.2998584>
- Moorthy, K. S., Neeraia, M. P., Pavitra, P., Arivumalar, R., Veeranjanyulu, K., & Murali, S. M. (2023). A Hybrid Data Acquisition Model for Precision Agriculture using IoT, Engineering Nanomaterials and Artificial Intelligence. *7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2023 - Proceedings, Icoei*, 479–485. <https://doi.org/10.1109/ICOEI56765.2023.10125978>
- Motlagh, N. H., Mohammadrezaei, M., Hunt, J., & Zakeri, B. (2020). Internet of things (IoT) and the energy sector. In *Energies* (Vol. 13, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/en13020494>
- Quiñonez Muñoz, O. (2019). *Internet de las Cosas (IoT)*. <https://www.perlego.com/book/2913651/internet-de-las-cosas-iot-pdf>.
- Patade, A. S., Gandhi, H. P., & Sharma, N. (2019). IOT Solutions for Hospitals. *2019 11th International Conference on Communication Systems and Networks, COMSNETS 2019, 2061*, 813–816. <https://doi.org/10.1109/COMSNETS.2019.8711425>
- Robinson Arroyo, J. A. (2022). *La domótica como aplicación de eficiencia energética en Ecuador*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8721745>
- Rodríguez Pesantes, R. P. (2021). *Seguridad en dispositivos IOT en Organizaciones de América Latina*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20970>
- Sandrone, S., & Schneider, L. D. (2020). Active and Distance Learning in Neuroscience Education. In *Neuron* (Vol. 106, Issue 6, pp. 895–898). Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.06.001>
- Santacruz Zárate, L. Y. (2023). *Sistema de comunicación para la gestión y control de la seguridad electrónica dentro de una vivienda por medio de registros de eventos mediante Raspberry Pi* [B.S. thesis].
- Sanz Garcia, G. (2023). *Aplicación práctica de ahorro de recursos naturales en el hogar con un sistema de domótica*. <https://hdl.handle.net/10115/23742>
- Tawalbeh, L., Muheidat, F., Tawalbeh, M., & Quwaider, M. (2020). IoT privacy and security: Challenges and solutions. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/APP10124102>
- Tay, S. W., Zhang, N., & AlJanah, S. (2024). A Problem Analysis of Smart Home Automation: Toward Secure and Usable Communication-based Authorisation. *IEEE Access*, 1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3359442>
- Tejaswi, B., Mannan, M., & Youssef, A. (2024). Security Weaknesses in IoT Management Platforms. *IEEE Internet of Things Journal*, 11(1), 1572–1588. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3289754>
- Túquerres Sánchez, O. A. (2022). *Aportes de la seguridad domótica a la vigilancia de las viviendas*. <http://hdl.handle.net/10654/44665>
- Uddin, M. A., Kumar Dey, U., Tonima, S. A., & Tusher, T. I. (2022). An IoT-Based Cloud Solution for Intelligent Integrated Rice-Fish Farming Using Wireless Sensor Networks and Sensing Meteorological Parameters. *2022 IEEE 12th Annual Computing and Communication Workshop and Conference, CCWC 2022*, 568–573. <https://doi.org/10.1109/CCWC54503.2022.9720860>
- Varela Aldás, J. L. A. A. W. E. (2022). *Sistema domótico mediante interruptores inteligentes para la asistencia a pacientes con deficiencias motoras del centro de rehabilitación Bendiciones de la ciudad de Ambato*. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4572>
- Zaidan, A. A., & Zaidan, B. B. (2020). A review on intelligent process for smart home applications based on IoT: coherent taxonomy, motivation, open challenges, and recommendations. *Artificial Intelligence Review*, 53(1), 141–165. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9648-9>