



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**EL INTERNET DE LAS COSAS Y LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES  
COMO TECNOLOGÍAS QUE MEJORAN LA IMPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES  
EN LA UNIVERSIDAD SALESIANA**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de  
Ingeniero de sistemas

**AUTORES: JULIO ENRIQUE SALAZAR ZAMBRANO**

**CARLOS EDUARDO MACIAS VELASCO**

**TUTOR: NELSON MORA SALTOS, MSIG.**

Guayaquil – Ecuador

2023

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Carlos Eduardo Macias Velasco, con documento de identificación N° 0930470703, y Julio Enrique Salazar Zambrano, con documento de identificación N° 0922103072 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos 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.

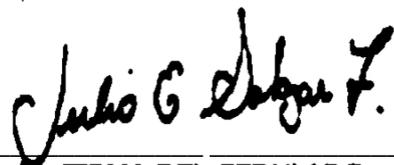
Guayaquil, 31 de enero del año 2023

Atentamente,



---

Carlos Eduardo Macias Velasco  
0930470703



---

Julio Enrique Salazar Zambrano  
0922103072

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

Nosotros, Carlos Eduardo Macias Velasco, con documento de identificación N° 0930470703, y Julio Enrique Salazar Zambrano, con documento de identificación N° 0922103072, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Artículo Académico: EL INTERNET DE LAS COSAS Y LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES COMO TECNOLOGÍAS QUE MEJORAN LA IMPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD SALESIANA, 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, suscribimos este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

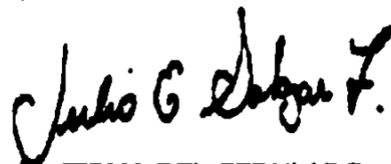
Guayaquil, 31 de enero del año 2023

Atentamente,



---

Carlos Eduardo Macias Velasco  
0930470703



---

Julio Enrique Salazar Zambrano  
0922103072



## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nelson Mora Saltos con documento de identificación N°0909257800, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: EL INTERNET DE LAS COSAS Y LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES COMO TECNOLOGÍAS QUE MEJORAN LA IMPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD SALESIANA, realizado por Carlos Eduardo Macias Velasco, con documento de identificación N° 0930470703, y Julio Enrique Salazar Zambrano, con documento de identificación N° 0922103072, 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, 31 de enero del año 2023

Atentamente,



---

Nelson Mora Saltos

0909257800

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de titulación especialmente a Dios, por habernos dado toda la sabiduría e inteligencia. A nuestras familias porque de una manera u otra siempre han sido parte integrante de nuestro caminar profesional.

Y especialmente a nuestro Tutor NELSON MORA SALTOS, por su esmero, dedicación, paciencia y guía en la realización de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a nuestras familias por que de una manera u otra siempre han sido parte de nuestro caminar profesional y personal.

Agradecemos a cada profesor que ha intervenido en todo en nuestro proceso de desarrollo profesional desde el inicio de la carrera, los cuales con sus sabias instrucciones nos han permitido formarnos como profesionales de ética y de bien.

Finalmente, nuestro agradecimiento esta dado a la Universidad Salesiana por darnos esta gran oportunidad de formar parte de una gran gama de profesionales aportando su valiosa contribución a nuestro país.

**Julio E. Salazar Z. y Carlos E. Macias V.**

## RESUMEN

La constante evolución del internet se ha venido desarrollando dentro de un nuevo proceso conocido como Internet de las Cosas, por medio del cual cualquier dispositivo inteligente es capaz de comunicarse y controlar las cosas que nos rodean. Este nuevo uso de la tecnología está creciendo de manera acelerada brindando un sinfín de posibilidades en todos los ámbitos de la vida (industrial, de salud, educativo, entre otros). Es por ello que se desarrolla el presente artículo sobre IoT y los Dispositivos Inteligentes como tecnologías que mejoran la implicación de los estudiantes en la Universidad Salesiana utilizando el método cualitativo a través de un análisis hacia el universo de posibilidades que ofrece IoT y el tipo de tecnología básica para el empleo de la misma mediante una revisión documental al respecto. Se concluye que en internet de las cosas ya tiene una participación importante dentro de la educación superior por lo que se debe tener en consideración su implementación tanto en la formación educativa salesiana como el estudio de su utilización activa en mejora del proceso educativo y el fomento de bajos costos administrativos a futuro.

**Palabras clave:** internet de las cosas, objetos inteligentes, tecnología educativa.

## ABSTRACT

The constant evolution of the internet has been developing within a new process known as the Internet of Things, through which any smart device can communicate and controlling the things around us. This new use of technology is growing rapidly, providing endless possibilities in all areas of life (industrial, health, educational, among others). That is why this article on IoT and Smart Devices is developed as technologies that improve the involvement of students in the Salesian University using the qualitative method through an analysis of the universe of possibilities offered by IoT and the type of technology basis for the use of the same through a documentary review in this regard. It is concluded that the internet of things already has an important participation in higher education, so its implementation must be taken into consideration both in Salesian educational training and the study of its active use in improving the educational process and the promotion of low administrative costs in the future.

**Keywords:** Internet of things, smart objects, educational technology.

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>7. REFERENCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Cada día podemos observar cómo van creciendo los dispositivos conectados entre sí a través del internet. A esto se le llama el Internet de las Cosas, la cual es definida por (Dunn, 2021) como “aquel conjunto de tecnologías que pueden comunicar y añadir información en cualquier objeto de uso diario a través de la internet; por lo que añade valor al usuario final”.

Al respecto, uno de los objetos diarios utilizados de manera constante son los dispositivos móviles, por lo que (Mangisch & Mangisch, 2020) sostienen que “los dispositivos móviles se han convertido en una herramienta esencial dentro y fuera del aula, además de su utilidad en muchas actividades”, razón por la cual todos (educadores y educandos) lo utilizan en todas las actividades de su vida cotidiana.

Aunado a lo anterior, es importante resaltar que los dispositivos móviles son parte importante dentro del proceso en la aplicación del IoT, ya que vienen a ser una herramienta esencial, logrando a través de nuestros celulares la unificación de los usuarios, el proceso de la información, el uso de datos y las cosas. Además de existir muchas aplicaciones que permiten el manejo de las cosas a través de un dispositivo móvil.

Además, podría decirse que dentro del desarrollo tecnológico acelerado que vivimos en el mundo globalizado, el IoT ha experimentado un crecimiento acelerado que puede observarse tanto en el campo educativo como en el desarrollo industrial. Esto lo afirma (Enterprise, 2021) en un informe realizado donde dice que “La tecnología IoT está evolucionando rápidamente, y estamos comenzando a ver aplicaciones en diferentes campos de la industria”. Agregando, además, dentro del mismo artículo que actualmente estos dispositivos se usan también en el campo educativo, logrando un impacto positivo en los estudiantes.

Al respecto, (Román Gallardo, Herrera Morales, Sandoval Carrillo, & Cabello Espinoza, 2020) afirman que “todo indica que IoT será una revolución y nos hará cambiar nuestra manera de interactuar con los objetos y con el entorno”; todo ello debido a que en nuestro entorno educativo y laboral se busca incrementar la utilidad a través de la información gestionada a través de una computadora para beneficio del ser humano.

Así mismo, (Teodor, 2019) indica que el “Internet de las cosas (IoT) está trayendo un importante cambio a nuestro mundo, ya que cada vez hay más cantidad de dispositivos conectados a internet y va en aumento”; añadiendo además que todos estos dispositivos van

brindando mayor comunicación y comodidad a través del internet; por lo que hoy día existen las ciudades inteligentes, hogares, universidades, Smartphones, entre muchos otros.

De esta realidad no escapa la educación, sobre todo en el ámbito de la educación superior, ya que en este nivel es que se termina de formar al futuro profesional que debe enfrentarse a las situaciones cotidianas de los avances a nivel empresarial; sin embargo no siempre se puede encontrar un centro de educación superior que esté equipado de manera actual y adecuada con las exigencias cibernéticas que corren día a día y que además no tiene los recursos para cubrir los diferentes hardware y software necesarios.

De allí que surge la importancia de ampliar los conocimientos de esta red de redes que ha pasado a ser, según (Veintimilla, Ulloa, & Veintimilla, 2018) “uno de los inventos más interesantes y trascendentales en la historia” y que además de ello, según los autores “ha mostrado un mayor calidad en la educación, fácil manejo por parte de los autores del proceso educativo, un gran ahorro, mayor eficacia y eficiencia en los procesos enseñanza-aprendizaje, entre muchas otras”. Todo ello asegurando que, dentro de sus ventajas y desventajas, son mayores los aspectos positivos que se plantean al realizar el uso de este tipo de herramientas dentro de cualquier universidad.

De esta forma, se trata de ampliar el conocimiento acerca de un tema actual e innovador como un desarrollo en el uso de la tecnología, la cual se ha vuelto necesaria dentro del proceso educativo actual; sin embargo, es importante tener presente que debido a la rapidez del proceso tecnológico actual, da cabida a futuros estudios dentro del uso del internet de las cosas (IoT) y los dispositivos inteligentes dentro de la Universidad Salesiana de la ciudad de Guayaquil y en muchas universidades más.

Finalmente se debe resaltar que el uso de la IoT y los dispositivos inteligentes dentro del contexto educativo aún está en una etapa inicial, sin embargo, ya hay centros educativos que han iniciado el empleo de esta tecnología de manera de aprovechar el uso inclusive de los dispositivos electrónicos que actualmente se encuentran al alcance de todos.

Una de las instituciones que están aplicando el uso de la IoT es la “Universidad de Carnegie Mellon” en Pittsburgh en Pensilvania, donde desarrollaron y pusieron en uso dos aplicaciones basadas en la Internet de las cosas. El nombre de una de esas aplicaciones es Snap2it la cual permite al usuario tener conexión directa entre sus dispositivos a una impresora o proyector con

solo tomarles una foto, el otro dispositivo que se desarrolló tiene como nombre Impromptu, que a su vez hace el llamado automático de apps compartidas. Un ejemplo del uso de la aplicación Impromptu, es cuando el estudiante desea realizar a las tiendas en el campus, o revisar los itinerarios.

En nuestro país también existen organizaciones que están aplicando IoT a la educación, una de ellas es la Fundación Nobis, que se encuentra en fase de implementación del plan de desarrollo sustentable del proyecto “Aula Inteligente” en el colegio Ileana Espinel de Posorja, donde hay alrededor de 1158 niños niñas que seguirán usando los aplicativos del programa gracias a la actualización de las apps.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

En la actualidad el uso de dispositivos móviles dentro de las aulas de clases se ha vuelto bastante usual; dicho en palabras de (Roberto, 2018) “los dispositivos móviles están equipados con la más alta tecnología por lo que proporcionan un soporte en el desarrollo de la educación formal, informal o profesional”. Sin embargo, la aplicación de procesos tecnológicos IoT es bastante innovador y se encuentra en una fase inicial, por así decirse; aunque la combinación de ambas (IoT y dispositivos móviles), según el mismo autor, ya es usual debido a que muchos educadores hacen participe a los estudiantes al proponer ejercicios y de inmediato logran “observar las respuestas de todo el grupo de estudiantes”.

Así también se tiene, según lo indicado por (Cabrera, Rueda, & Manrique, 2018) que dentro del contexto de la educación superior se pueden encontrar: “(a) estrategias de enseñanza y aprendizaje (smart learning); (2) servicios altamente tecnológicos (smart campus); (3) aulas inteligentes que facilitan la interacción estudiante-docente (smart classroom); (4) diseño y desarrollo de contenidos multimedia para el aprendizaje (smart education)”.

Ahora bien, en lo referido al contexto latinoamericano los mismos autores agregan que en Colombia hay una alianza entre universidades que trabajan junto a “los líderes en tecnología (Microsoft, Intel y Hewlett Packard) a través del desarrollo utilizando el IoT”.

Así mismo, la Revista (News-Center, 2022) informa que Uruguay pasa a ser “nueva sede de AI & IoT Insider Lab en Montevideo, Uruguay”, agregando que es el “primer laboratorio en Latinoamérica y el tercero fuera de EE.UU., ya que hoy solo existen dos en Shanghái, China y Múnich, Alemania”. Sosteniendo que la finalidad de este proceso es unificar el uso de la

inteligencia artificial con el IoT a fin de que cada persona pueda “lograr más” a través del uso de la tecnología”.

Cabe destacar que hoy día la tecnología IoT a través de los Smartphone nos permite controlar nuestro organismo, ubicar direcciones, utilizar los objetos a nuestro alrededor, monitorear nuestro vehículo, entre una gran gama de opciones que la tecnología nos sigue brindando día a día. Por lo que (Cama-Pinto, 2012), el Internet de las cosas (IoT) percibe un mundo donde los dispositivos que lo conforman pueden ser identificados en el Internet y está creciendo a un ritmo acelerado con nuevos dispositivos que se van conectando.

De esta manera se puede ver como la tecnología IoT se ha ido implementando en el día a día y a esta realidad no escapa el contexto educativo, sobre todo el nivel superior. Agregando que, según lo dicho por (Beatriz & Astorga, 2019) el “uso de data y recursos abiertos unido a la facilidad en el acceso de datos e información que conllevan a una atención a la necesidad individual en cuanto a contenido, lugar y tiempo”.

Es por ello, que la aplicación de tecnologías IoT en el entorno educativo cada día se está incluyendo con la finalidad de fortalecer el razonamiento lógico, lograr los mejores resultados dentro de la formación y manejar de manera rápida y eficaz la comunicación y almacenamiento de datos; y aunque actualmente sean pocos los estudios recientes encontrados respecto al uso de dispositivos móviles y IoT dentro del ámbito educativo, se puede apreciar que se ha venido acrecentando dentro de todas las actividades cotidianas, por lo que lo hace relevante dentro de la educación, acrecentando la importancia de su conocimiento y utilización dentro de la universidad.

### 3. METODOLOGÍA

No cabe duda que en nuestro país (Ecuador), también se han implementado estudios en cuanto al uso de dispositivos inteligentes conectados a través del IoT, de allí podemos encontrar que la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA, 2018) ha creado un grupo de trabajo que se encarga de investigar en el campo del Internet de las cosas con la finalidad de “reducir la brecha” con los países desarrollados, a través de “dispositivos inteligentes que sean capaces de ser usados en las cosas de uso cotidiano, además de interfaces como voz y ondas cerebrales a través de una plataforma de sensores y actuadores que entreguen diversos servicios”

Además de lo anterior ya muchas universidades están ofreciendo carreras y estudios a nivel superior avanzado en el uso del IoT, ya que se ha comprobado su enorme avance en una sociedad tecnológica que busca interconectar todo, viendo la necesidad en la formación de profesionales capaces de lograr el uso y adaptación a todos los cambios exigidos.

Así mismo encontramos en un reportaje (El-Telegrafo, 2022) en una entrevista hecha a “Jimmy Santos, coordinador de Servicio al Cliente de la empresa de seguridad LAARCOM, explicando que “entre 2018 y 2019, de los 20.000 clientes que tenemos, 10.000 están conectados con sistemas inteligentes”, explicando que “además de prender y apagar un artefacto, al salir de casa se envía un mensaje al celular sobre el estado del inmueble; por ejemplo, que el aire está prendido o que una puerta quedó abierta”. Igualmente, los dueños de negocios pueden controlar sus negocios desde su celular fácilmente.

También afirma dicho reportaje que la empresa de telecomunicaciones claro en el Ecuador ofrece aplicaciones de monitoreo de vehículo. Igualmente, nuestro país tiene a disposición de sus habitantes todo tipo de tecnología IoT como los relojes de seguridad, GPS para mascotas, entre muchas otras cosas conectadas a través de la red y que forman parte del día a día del ecuatoriano.

En ese sentido, el gobierno ecuatoriano participa activamente en este proceso. Esto puede verse claramente en la presentación de Ecuador Digital (Agenda Digital, 2021-2022), se “destacó que la idea es llegar al 98% de conectividad y servicio de telecomunicaciones” y para ello se logró una “reducción de aranceles para smartphones y computadoras y la incorporación de 1.200 puntos de WiFi gratuitos.

Basado en lo anterior es que se desarrolla el presente artículo, a través de un enfoque cualitativo desarrollado a través de un diseño fenomenológico, lo cual según (Nahum, 2019) se “trata de comprender a las personas viven el mundo que vivimos, tanto en su aspecto más físico como de interacción social y emocionalidad”, ya que se busca ver de qué manera los estudiantes de la Universidad Salesiana ven el uso de los dispositivos electrónicos y el uso del Internet de las Cosas dentro de su educación y de qué manera influyen en su desarrollo profesional. Por ello se realiza una entrevista a 60 estudiantes de la Universidad Salesiana de Guayaquil por medio de lo cual se realizará un análisis en base a los resultados obtenidos.

De esta manera se busca un modelo teórico pero analítico de manera de poder ampliar el conocimiento acerca de IoT y conocer sus usos y características como una tecnología emergente y actualizada que va avanzando a pasos agigantados.

#### **4. RESULTADOS**

##### **Tipos de Dispositivos IoT que son utilizados en el entorno académico superior**

En la actualidad vivimos en un entorno inmerso dentro de la tecnología; ya que la misma domina todo lo que hacemos; desde que nos levantamos a tomar un café hecho con una cafetera programable hasta que nos acostamos viendo un programa con las luces bajas y el aire encendido. A esta realidad no escapa el entorno educativo, de hecho, se pueden encontrar institutos de educación superior que ya están implementando aplicaciones de IoT, e incluso dentro de nuestro país (Ecuador) pueden conseguirse muchas instituciones educativas que están capacitando tanto a su personal como a sus educandos en la materia.

Al respecto (Román Gallardo, Herrera Morales, Sandoval Carrillo, & Cabello Espinoza, 2020) mencionan diversas aplicaciones de IoT en la educación superior; a continuación, se mencionan algunas de ellas:

- La aplicación de sensores de energía que miden su consumo en los campus universitarios.
- Se ha logrado monitorear el ecosistema y controlar las emisiones de CO<sub>2</sub>,
- La administración de espacios como salones y laboratorios, lo que además permite controlar la asistencia de los educadores y educandos.
- A través de “libros electrónicos, tabletas, sensores, realidad virtual y aumentada”, se ha logrado un avance y mejora en la enseñanza-aprendizaje.

- Configuración de luces programables para encender en el uso del aula y apagar cuando ya esté desocupada, evitando el desperdicio de energía y logrando minimizar los costos.
- Implementación de programas que permiten saber si un estudiante ha realizado sus deberes, que tipo de investigación realizó y en cuanto tiempo, agregando (Burns, 2019) que “el educador puede saber cuál de sus estudiantes tiene fallas y de esta forma buscar estrategias para su mejora”.
- También se ha implementado el uso de las IoT en la vida cotidiana a través del uso de sensores, adaptaciones en línea, entre otros para que el educando pueda enriquecer su aprendizaje.
- En el área administrativa se han implementado programas que permiten acceder a los expedientes de docentes y estudiantes de manera fácil y rápida.

Asimismo, (Lee, y otros, 2019) apuntan hacia los dispositivos móviles y IoT al realizar un estudio que presenta un avance significativo que apunta hacia los dispositivos conectados en red, lo cual ha significado un gran aporte a la educación al lograr una conexión desde cualquier parte del mundo de manera eficiente, el aumento de sus funciones y que “sean fáciles de utilizar, de bajos costos”. Tomando en consideración la “recopilación, validación y enriquecimiento de datos a través de su análisis, que posteriormente permitan a los educandos su colaboración conjunta”

De igual forma, (Mylonas, Triantafyllis, & Amaxilatis, 2019) han realizado un estudio en donde se combinan datos IoT en tiempo real en dispositivos de usos cotidiano para uso de actividades de laboratorio y eficiencia energética ya que “los estudiantes experimentan el consumo de energía a través de juegos y competencia, y comparándose con instituciones de otros países”. Cabe destacar que los avances IoT en la salud, también repercuten en el sector educativo, ya que el cuidado de la salud de los estudiantes es primordial en el avance eficiente de su carrera; esto puede verse a través de las pulseras inteligentes (las cuáles son muy comunes hoy día) ya que permiten monitorear la salud, signos vitales e incluso historial médico.

Como bien, se mencionó anteriormente, la aplicación de IoT dentro del campo educativo a nivel superior aún se encuentra en una etapa de mucha exploración; sin embargo, nuestro país ya ha dado un paso gigante en el empleo de esta tecnología por lo cual es imprescindible que la

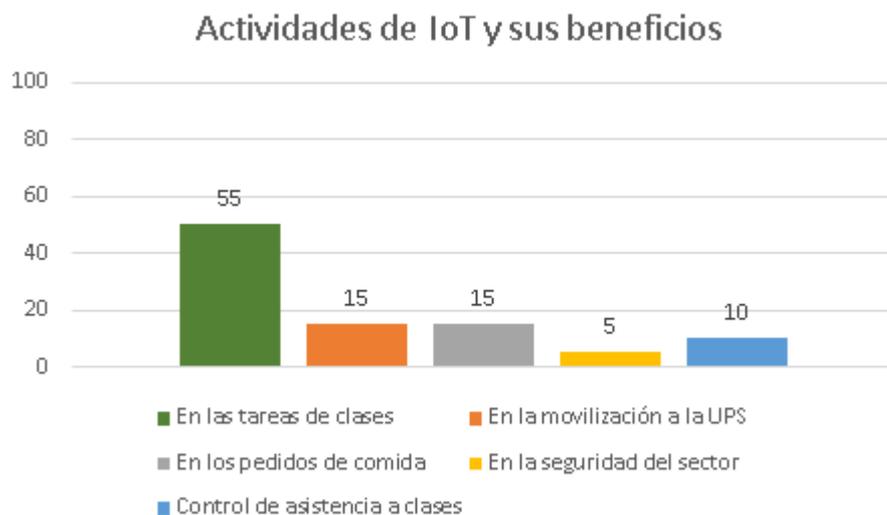
Universidad Salesiana, como pionera del avance tecnológico permite el desarrollo, estudio e implementación del internet de las cosas como un proceso de avance hacia el futuro.

### **Análisis Teórico del Uso del Internet de las cosas y los Dispositivos Inteligentes dentro del entorno educativo Superior**

Hay que tener presente que un entorno educativo inteligente no se puede realizar de manera rápida, pero si es posible el implementar este tipo de tecnología dentro del contexto educativo ya que por medio de este se logran controles tanto a nivel administrativo como educativo a través de la creatividad y la continua mejora. Además de minimizar los costos dentro de dichos procesos.

Sin embargo, se hace necesario que los principales integrantes de una universidad, lo cual son sus estudiantes, puedan participar activamente en dicho proceso, por esta razón y en base al conocimiento hasta ahora adquirido en base al tema, se permite realizar un instrumento de recolección de datos a través de una encuesta realizada a los sesenta (60) estudiantes, mayormente de la carrera de informática, que forman parte activa en la vida de la Universidad Salesiana de Guayaquil; para lo cual se les aplica a través de seis (8) preguntas sencillas con la finalidad de conocer su conocimiento acerca del tema estudiado y su opinión sobre la utilización de IoT como avance tecnológico dentro de su proceso formativo. Por ello en base a las respuestas se realiza su respectivo análisis a través de la aplicación de gráficos basados en estadística descriptiva. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

**1. ¿Qué actividad más relevante, piensa que le puede ayudar el IoT en su permanencia dentro de la UPS?**

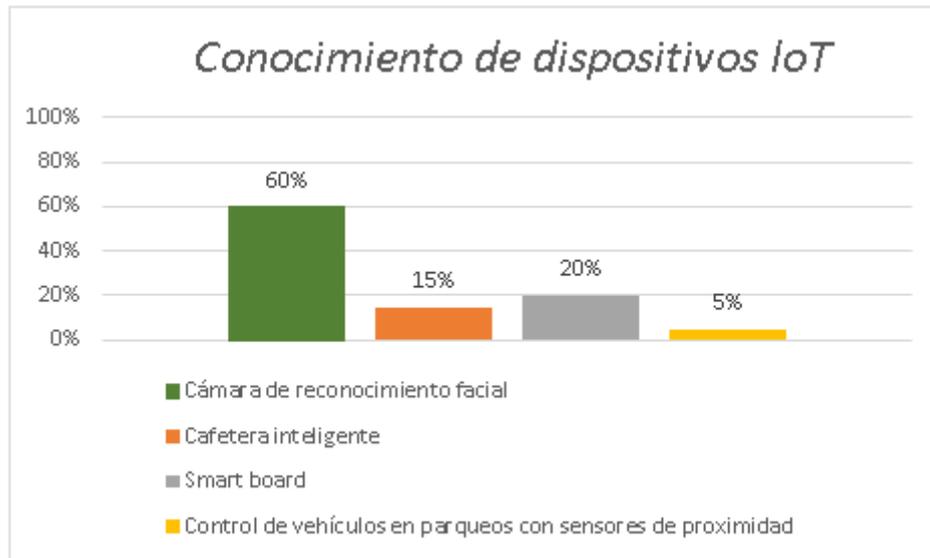


**Gráfico 1.** Actividades de IoT y sus beneficios. Fuente: elaboración propia

Como observamos en la gráfica de “Actividades de IoT y sus beneficios” (ver Gráfico 1). Los encuestados el 55% indica que los IoTs para realizar sus tareas, el 15% lo utiliza en la movilización hacia la universidad otro 15% lo utiliza en los servicios de comida a domicilio, solo el 5% lo utiliza en sus viviendas y el 10% en este caso profesores los usa para llevar un control en la asistencia de sus alumnos. Al respecto (Leal, 2019) indica que “La tecnología IoT ha logrado revivir muchas cosas vistas solo en películas, siendo su eje central sus sensores conectados a internet”

Cabe destacar que, aunque el internet es la herramienta más usada para consultas, revisiones, correos, redes sociales, entre otros, su acceso dentro de los institutos educativos es controlado, sobre todo en lo referido a entretenimiento. Razón por la cual sería necesaria ampliar su utilización.

## 2. ¿Cuáles de estos dispositivos IoT usted conoce?

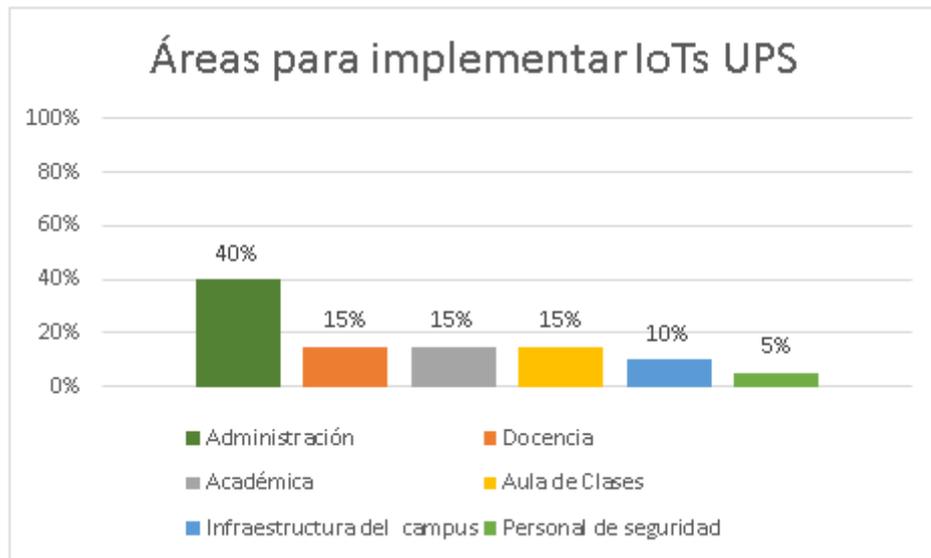


**Gráfico 2.** Conocimiento de dispositivos IoT. Fuente: Elaboración propia

Como era de esperarse en la gráfica “Conocimiento de dispositivos IoT” (ver Gráfico 2). El 60% de alumnos encuestados tiene el conocimiento de dispositivo IoT a los celulares smart, bien sea celular, tablets, laptops y otros los cuales forman parte de su uso cotidiano, 15% de los alumnos encuestados conocían el dispositivo IoT en cafeterías inteligentes el 20% con los Smart board en sus clases diarias y solo el 5% conocen en los parqueos para los coches. Es importante recordar que cualquier dispositivo electrónico pasa a ser inteligente cuando cuenta con redes como Bluetooth, NFC, Wi-Fi, 3G, 4G, 5G, X10, entre otros.

Respecto a lo anterior, el (Gobierno-de-Navarra, 2020) en un artículo publicado indica que “comienzos del siglo XXI el uso de equipos portátiles es imparable ya que los avances tecnológicos actuales ofrecen equipos de bolsillo con una potencia como la de un PC” y parte de estos avances indican la utilización del IoT.

**3. ¿En qué área piensa usted que puede ser de mayor utilidad implementar IoT en la UPS?**

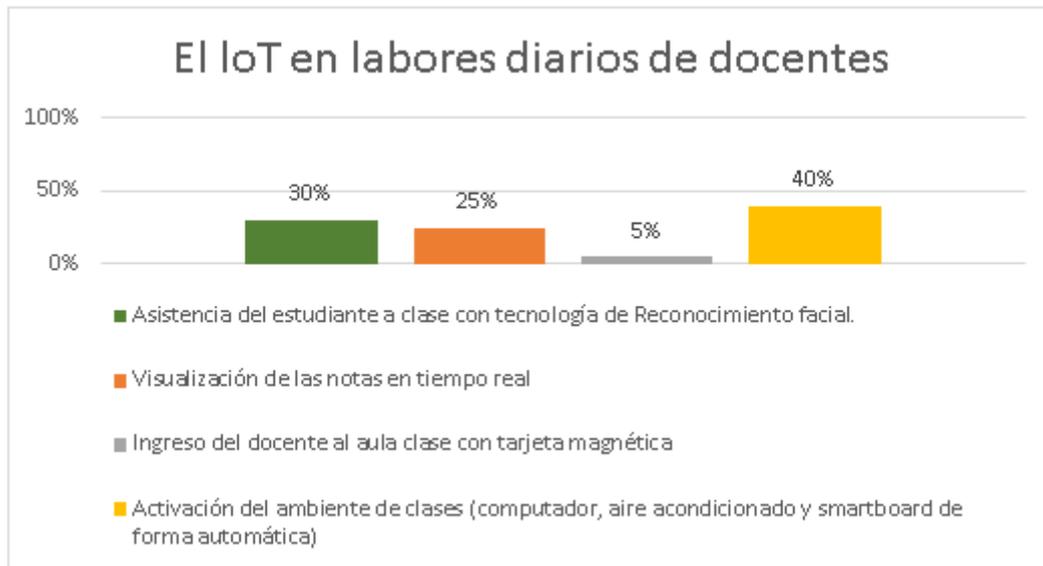


**Gráfico 3.** Áreas para implementar IoT en la UPS. Fuente: Elaboración propia

Puede observarse en la gráfica de “Áreas para implementar IoT en la UPS” (ver Gráfico. 3). El 40% de los encuestados requiere que se implemente los IoT en el área administrativa para facilitar las consultas directas en esa área, un 15% indica que debería implementarse los IoT en las actividades de la docencia, en los comentarios especificaban que podría implementarse un sistema para que los maestros indiquen cuando desocupan una aula y cuando requieren minutos más para dar como finalizada la clase, otro 15% indica que debería dirigirse a la parte académica ya que muchos estudiantes les interesa las actividades que se pueden estar realizando dentro del campus universitario, el 15% está dirigido a las aulas de clases para tener un control de las condiciones en que se encuentra la organización y realizar limpiezas constantes en las aulas, el 10% de los encuestados piensa que deberían implementar en la infraestructura del campus más dirigido al cuidado a la estética de la institución y solo un 5% en el personal de seguridad. Esto indica que ya que la mayoría de las personas manejan bien lo que es el uso del Internet de las cosas como un avance más de la tecnología actual. Es por ello que la empresa (SYDLE, 2022) indica en su blog sobre innovación y tecnología que las “personas en todo el planeta poseen un celular, electrodoméstico o *gadget* conectado a Internet”; por lo que además

sin importar su nivel social, país o status económico “pueden hacer uso del IoT”; y esto se debe al alcance que ha logrado la utilización de interconectar todas las “cosas” entre sí, resultado atractivo para los usuarios por lo que cada día se conoce más su alcance y comodidad.

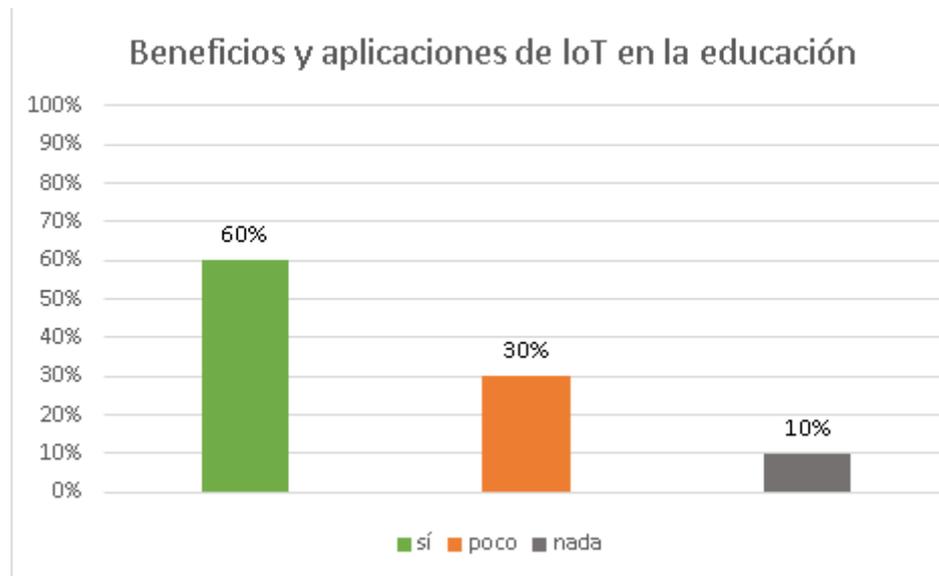
#### 4. ¿En qué podría ayudar la inteligencia artificial con dispositivos IOT en las labores diarios de los docentes:



**Gráfico 4.** *El IoT en labores diarios de docentes. Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica de “El IoT en labores diarios de docentes” (ver Gráfico. 4). El 40% de los docentes encuestados están de acuerdo el IoT podría ser una herramienta muy útil para la activación del ambiente de clases como ayuda al aprendizaje de los estudiante, el 30% nos indica que un sistema de detección de rostros podría ser una gran herramienta ya que se toma minutos de su clase para tomar lista y con ese dispositivo los estudiantes podrían ser responsables de su propia asistencia y ellos mismo tener el registro, el 25% indicó que las calificaciones en tiempo real les ayudaría a tener un registro diario de actividades y no esperar a ultimas semanas para poder registrar las notas de los parciales, y solo el 5% de los docentes encuestados votaron por la automatización de uso de aula con tarjetas magnéticas; sin embargo (Marín, 2022) nos informa que “entre otras cosas, el Internet de las cosas ha sentado bases para la transformación de la fuerza laboral ya que por lo menos un 30% de las labores son automatizadas, exigiendo nuevos enfoques en la formación del talento”, por lo que es necesaria una formación que incluya más que cursos; sino que vaya más allá a la par con el adelanto tecnológico que va adelante en la carrera.

## 5. ¿Conoce los beneficios de las aplicaciones del IoT dentro del ámbito universitario?



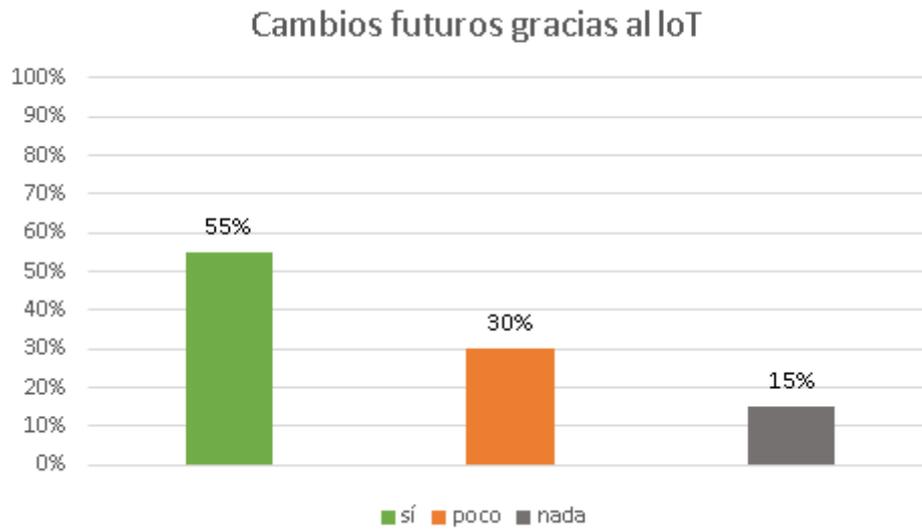
**Gráfico 5.** Beneficios y aplicaciones de IoT en la educación. Fuente: Elaboración propia

En la gráfica Beneficios y aplicaciones de IoT en la educación Beneficios y aplicaciones de IoT en la educación (ver Gráfico. 5). Un porcentaje regular, (60%) se valida que conoce los beneficios y aplicaciones de IoT en el contexto educativo, esto debido a que se ha venido desarrollando el internet de las cosas más en el ámbito del hogar o la industria; asimismo un 30% lo conoce poco y un 10% nada. Al respecto la empresa (Sciforce, 2019) indica que “IoT ha cambiado la atención médica y la industria, sin embargo debería centrarse también en el contexto educativo y lograr preparar las nuevas generaciones a la realidad conectada”, agregando además que “los estudiantes viven en una realidad conectada: ciudades inteligentes, en autobuses y coches conectados, con smartphones, smartwatches, entre otros”.

Esto sin duda deja abierta la importancia de la aplicación de este tipo de tecnologías en el entorno educativo, tomando en consideración que el informe (Mundial, 2018) afirma que la tecnología y sus continuos avances han cambiado el mercado laboral mundial de manera tan rápida que las personas aún no cuentan con la preparación adecuada para enfrentar esta realidad.

Esto deja más que sentado que el internet de las cosas es un avance tecnológico necesario dentro de nuestro entorno educativo, sobre todo a lo referido en la universidad Salesiana, por ser un centro educativo que va acorde con los avances necesarios dentro de la preparación de sus estudiantes.

**6. ¿Crees que las aplicaciones del internet de las cosas cambiarán en el futuro en el ámbito universitario?**

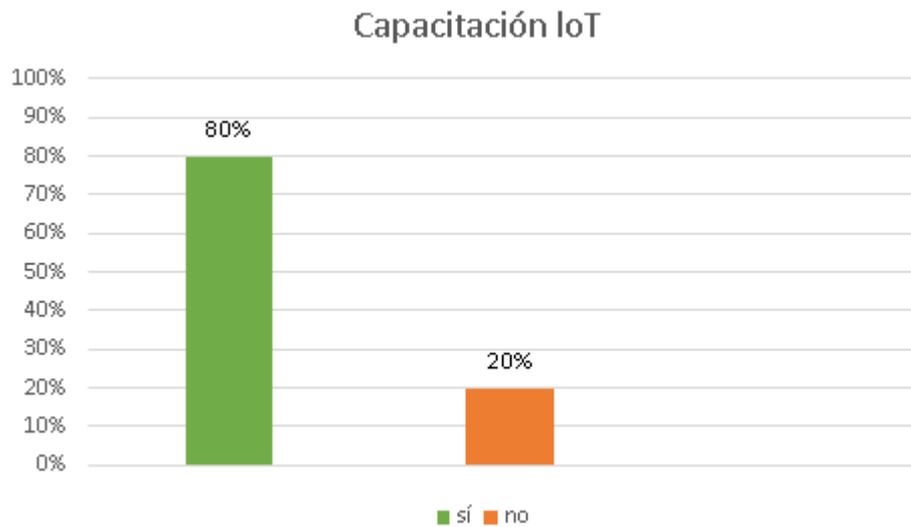


**Gráfico 6.** *Cambios futuros gracias al IoT. Fuente: Elaboración propia*

Como observamos en el gráfico “Cambios futuros gracias al IoT (ver Gráfico 6). Gana un interés relevante el hecho de que la población en estudio está consciente del cambio futuro que inherentemente provocará el uso del Internet de las cosas; cabe destacar que, entre tantos estudios realizados, no pueden los expertos en la materia ponerse de acuerdo en la inmensa cantidad de objetos manejados a través de IoT y mucho menos en los que a futuro se conecten a esta tecnología.

De igual forma se puede ver la conciencia respecto a que la tecnología lleva un acelerado ritmo de evolución y cada vez más está ingresando de manera invasiva en nuestro diario vivir al punto que se ha convertido en una necesidad.

**7. ¿Le gustaría contar con capacitación en el área de IoT como un avance para su educación?**



**Gráfico 7.** Capacitación IoT. Fuente: *Elaboración propia*

Como bien puede observarse un 80% de la población estudiada le gustaría contar con capacitación en IoT, sobre todo si es en su dispositivo electrónico ya que lo ven como algo innovador y que puede generar un cambio a futuro en su entorno laboral, educativo, de entretenimiento, salud y otros. Pero sobre todo al querer aprender la facilidad de poder realizar tantas actividades a través de un dispositivo electrónico (ver Gráfico 7).

De esta forma (Hernández, 2019) indica que existen dentro de muchas instituciones de educación superior infraestructuras tecnológicas rezagadas que no cuentan con lo necesario para diseñar un proyecto de implementación IoT. Es por ello que es necesario ampliar dicho estudio dentro de la universidad Salesiana ya que sería necesario detallar exactamente con qué tipo de medios se cuentan. Al respecto, más adelante en nuestro último objetivo se detallan los implementos necesarios para la aplicación de IoT, facilitando de esta forma un futuro estudio detallado en su implementación.

Como bien era de esperarse el 100% está interesado en la utilización y capacitación del internet de las cosas en su entorno educativo. De esta manera encontramos que la empresa (NTS, 2022) indica que “implementar un sistema IoT tiene sus ventajas al ofrecer información valiosa inmediata a bajos costos; sin embargo, requiere dedicar tiempo y recursos en su proceso y seguridad en la puesta en marcha”.

Ahora bien, todo lo anterior indica que el uso del Internet de las cosas y los dispositivos inteligentes dentro del entorno educativo Superior es bastante innovador, desarrolla la creatividad e incluso actual. De hecho, en la red se pueden ver muchas empresas dedicadas a la implementación de este tipo de sistemas dentro de las universidades de educación superior.

### **Factibilidad en la aplicación de nuevas tecnologías dentro del desarrollo educativo en la Universidad Salesiana**

El lograr determinar la utilización de una aplicación de la tecnología como lo es el internet de las cosas dentro de cualquier universidad, en nuestro caso la Universidad Salesiana de Guayaquil requiere primeramente de la factibilidad económica, sin embargo, este tipo de avance como lo está teniendo el internet de las cosas ha estado evolucionando de manera rápida y beneficiosa, al punto tal que (Izquierdo, 2021) afirma que “los avances tecnológicos propician la calidad educativa”, agregando que a través de la misma se obtiene beneficios como: “el fomento a la interacción y participación de los estudiantes, la exploración de nuevos conocimientos, facilidad en el aprendizaje, autonomía, e impulso a la creatividad”

Es por ello por lo que la utilización del Internet de las cosas en el entorno educativo Salesiano se presenta como una idea innovadora que pretende combinar la utilización de diversos dispositivos de uso cotidiano para aprovechar su uso al combinarlos con la red y de esta forma lograr la “capacitación en profesores, alumnos y personal en el uso de dicho sistema” (Aeris, 2019).

Pero hay que tener presente también que para el uso de este tipo de tecnología se requieren implementos técnicos básico; entre los cuales se pueden mencionar sensores, actuadores, fuentes de energía, tarjetas de datos, controladores, internet, cosas con dispositivos electrónicos; por supuesto que algún software adecuado en lo que se requiera y un sistema de seguridad que pueda resguardar la información. Y aunque a simple vista se vea como una inversión innecesaria, los autores (Gallardo, Herrera, Sandoval, & Cabello, 2020) afirman que “las universidades tienen la oportunidad de obtener beneficios académicos, económicos y sociales al integrar las soluciones IoT para mejorar su eficiencia”; refiriéndose al ámbito económico, de superación educativa, seguridad y manejo de datos; puntos esenciales dentro de cualquier entorno educativo superior.

Agregando además los autores anteriores que “las universidades pueden ser más eficientes con la incorporación de IoT, sólo es cuestión de tiempo, recursos y legislaciones que den el apoyo y soporte para su correcta implementación”.

Por lo tanto, aunque sería necesario un estudio más amplio de factibilidad cuantitativa, a nivel social y de avanzada tecnológica resulta una propuesta bastante interesante de tomar en cuenta, sobre todo cuando la globalización ha invadido al mundo de manera tan rápida que se corre el riesgo de quedar rezagados dentro de un proceso educativo actual e innovador.

## 5. DISCUSIÓN

Nuestra era tecnológica ha logrado que se utilicen distintas formas de aprender y por ende se necesitan nuevas e innovadoras formas de enseñar, bien sea de manera presencial, a distancia, online, o mezclada que es una combinación de ambas; pero para todo esto se requiere también estar a la vanguardia con los procesos necesarios que hacen realidad estos aprendizajes y más aún cuando hoy día los jóvenes están actualizados en cualquier equipo digital y las formas de utilizarlos.

Cabe considerar que la utilización de dispositivos inteligentes dentro del aula de clases ya es un hecho ineludible y que viene dado desde hace ya bastante tiempo, al respecto (Pascuas-Rengifo, Garcia-Quintero, & Mercado-Varela, 2020) indican que los estudiantes que trabajan con tabletas u otro dispositivo se “muestran más motivados ya que su uso es versátil al usar la cámara como fotocopidora, reproducir contenidos y realizar consultas en la web, además de permitir al docente crear nuevas actividades”. A lo que (Carlemany, 2018) agrega que estos “dispositivos inteligentes han existido desde hace mucho, pero el Internet de las cosas está cambiando de forma espectacular la forma de interactuar con la tecnología”.

Aunado a lo anterior (Sanz, 2018) afirma que “ni el género, ni la edad, ni las calidades de la tecnología son elementos diferenciadores para obtener resultados positivos a través del uso de IoT en la educación”; y al mismo tiempo existe “múltiples software libre que permiten el uso de las IoT en la enseñanza que han permitido ver resultados positivos dentro de la educación”

Debido a estas afirmaciones, a la revisión de literatura y el esbozo dado a través de las preguntas realizadas en la encuesta aplicada a un grupo de estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, se puede afirmar que es bastante atractivo el nivel de aceptación hacia el uso del internet de las cosas dentro de dicho ámbito educativo superior. Aunque también se haría esencial ampliar el impacto que causaría en el rendimiento académico y la implementación de prácticas innovadoras. Así mismo se deben estudiar medidas cuantitativas que muestren la realidad de la inversión necesaria en su utilización. Sin embargo, se puede considerar en un primer momento la usabilidad de estos recursos ya que se puede evidenciar un alto porcentaje de aceptación.

## 6. CONCLUSIÓN

En el estudio cualitativo realizado sobre el internet de las cosas y los dispositivos inteligentes como tecnologías que mejoran la implicación de los estudiantes en la universidad salesiana se puede acotar que, según (Herrera Vergara & Sarmiento, 2021) “todas las áreas de conocimiento se pueden optimizar a partir de la implementación de las nuevas tecnologías IoT convirtiendo actividades curriculares rutinarias en espacios lúdicos, recreativos e interactivos” y más aún cuando se trata de una carrera en computación dada en una universidad de prestigio como la Salesiana dentro de un país como el Ecuador que va a la par la tecnología actual e innovadora.

De igual forma se debe tener presente las instituciones de educación superior en el mundo ya han captado el panorama de ventajas y desventajas que ofrece la incorporación del internet de las cosas en su medio educativo, por lo cual muchas universidades ya han incorporado este tipo de herramientas en dentro de su proceso educativo como un motor innovador que impulsa la tecnología; esto tanto en su implementación dentro de la infraestructura como también en la capacitación educativa. Al respecto (Cabrera, Rueda, & Manrique, 2018) indican que “por ser IoT el motor de las ciudades inteligentes, muchas universidades ofrecen programas académicos basado en el internet de las cosas, a fin de preparar profesionales capaces de dar solución a los retos que se plantean en la actualidad”.

Sin embargo, no se puede dejar de lado la inversión necesaria en la implementación de este tipo de tecnología, aunado a un personal capacitado para el manejo e incorporación en la enseñanza aprendizaje por lo que se deja abierta la posibilidad de realizar una continuación de esta investigación, con la finalidad de ir ahondar aún más en brindar y contribuir a los aportes que nos brinda la tecnología educativa a través de IoT.

## 7. REFERENCIAS

- Agenda Digital, d. E. (31 de Marzo de 2021-2022). Conectar, Incluir, Innovar. Quito, Ecuador.
- Beatriz, M.-G. A., & Astorga, O. (Enero de 2019). Saber, enseñar y cambiar. Aproximación a las Tecnologías de Educación Superior. (U. C. Venezuela, Ed.) *Revista Cátedra*, 148-161.
- Burns, M. (27 de Marzo de 2019). *IoT In Education: Smart Learning Environments*. . Obtenido de Digitalistmag.com/iot/2019/03/27/iot-in-educationsmart-learning-environments-06197356
- Cabrera, J., Rueda, J., & Manrique, A. (2018). *Internet de las cosas en las Instituciones de Educación Superior*. Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB.
- Cama-Pinto, A. D.-L.-H.-F. (31 de 10 de 2012). Las redes de sensores inalámbricos y el Internet de las cosas. *Corporación Universidad de la Costa*, pág. 163.
- Carlemany, U. (22 de junio de 2018). Internet de las cosas. España.
- CEDIA. (2018). IoT y Ciudades Inteligentes. Ecuador.
- Dunn, G. (2021). Internet de las Cosas. *BCN Chile*, 1-8.
- El-Telegrafo. (28 de junio de 2022). La internet de las cosas se usa más en seguridad. Redacción Sociedad.
- Enterprise, A.-L. (21 de Abril de 2021). *Internet de las Cosas en educación*. Obtenido de [iot-for-education-solutionbrief-es.pdf](#)
- Gallardo, A., Herrera, J., Sandoval, S., & Cabello, M. (2020). *El Internet de las Cosas y su Impacto en la Educación*. México: Universidad de Colima.
- Gobierno-de-Navarra. (2020). *Acercate a las Tic's*. Obtenido de Uso de Dispositivos móviles: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/48F9746B-080C-4DEA-BD95-A5B6E01797E1/315641/7Usodedispositivosmoviles.pdf>
- Hernández, L. (2019). *Utilización del Internet de las Cosas en Instituciones de Educación Superior*. Barranquilla, Colombia: ITSA.
- Herrera Vergara, R. D., & Sarmiento, R. E. (2021). *Asistente Educativo Inteligente para la utilización de tecnologías IoT aplicadas en las aulas de clases de las Instituciones Educativas de Colombia*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga.
- Izquierdo, A. (3 de Diciembre de 2021). La importancia de la tecnología en la educación actual. Ciudad de México, México.
- Leal, S. (15 de Julio de 2019). Qué es el IoT o Internet de las Cosas y cómo influye en tu día a día. La Rioja, España: UNIR.
- Lee, U., Han, K., Cho, H., Chung, K., Hong, H., Lee, S., . . . Carrol, J. (2019). Computación positiva inteligente con dispositivos móviles, wearable y IoT. *Redes ad hoc*, 8-24.
- Mangisch, G., & Mangisch, M. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 201-222.
- Marín, I. B. (10 de febrero de 2022). Las cinco megatendencias que moldearán el mundo en el futuro cercano, según 3M. Colombia: La República.

- Marroquin, A. (10 de Enero de 2020). *Internet-de-las-cosas*. Obtenido de <https://www.galileo.edu/trends-innovation/internet-de-las-cosas-75-mil-millones-de-objetos-conectados-en-2025/>
- Ministerio de Telecomunicaciones, y. d. (2022). *telecomunicaciones.gob.ec*. Obtenido de Ecuador cuenta con la mayor velocidad de internet 4G LTE en América Latina.
- Mundial, F. E. (2018). *El futuro del Empleo*. Estado Unidos: Worl Economic Forum.
- Mylonas, G., Triantafyllis, C., & Amaxilatis, D. (Mayo de 2019). Un prototipo de realidad aumentada para apoyar actividades educativas basadas en IoT para edificios escolares energéticamente eficientes. *Elsevier. Apuntes electrónicos en Informática teórica*, 343, 89-101.
- Nahum, M. (7 de Noviembre de 2019). Fenomenología: qué es, concepto y autores principales. *UNIR, la universidad en Internet*.
- News-Center, R. (27 de Junio de 2022). Uruguay será sede del nuevo Laboratorio de AI y IoT de Microsoft. *Latinoamericana*.
- NTS. (2022). *¿Qué es el internet de las cosas?, ventajas y desventajas*. Seidor. Madrid: Navarra-tecnología del software.
- Pascuas-Rengifo, Y. S., Garcia-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. (P. C. Cadavid, Ed.) *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109.
- Roberto, C. (14 de Noviembre de 2018). Aprendizaje ubicuo y el internet de las cosas. Blog, año VII, N° 385.
- Román Gallardo, A., Herrera Morales, J., Sandoval Carrillo, S., & Cabello Espinoza, M. (2020). *El Internet de las cosas y su impacto en la Educación*. Universidad de Colima, Mexico: Sistema Editorial Electrónico PR.
- Sanz, B. (11 de Diciembre de 2018). El potencial de los dispositivos IoT en la educación. Estados Unidos: Telefónica IoT.
- Sciforce. (9 de abril de 2019). Internet de las cosas para el aula. *Ciencia-fuerza*. Ucrania.
- SYDLE. (2022). *¿Qué es Internet de las Cosas? Aprende todo sobre IoT*. Estados Unidos.
- Teodor, B. C. (2019). *El internet de las cosas IoT*. Lima-Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Veintimilla, J., Ulloa, J., & Veintimilla, M. (2018). Transformación de la educación superior por medio del surgimiento del internet de las cosas (IoT). *Sistemas, Cibernética e Informática*, 15(8), 1-8.