

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE  
MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**TECNOLOGÍA IOT EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER  
EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR  
MARTHA ANGELICA CESPEDES SEGUNDO**

**ASESOR  
KARLA CECELIA REYES BURGOS**  
<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>

**Chiclayo, 2019**

# Índice

1. Introducción.....	4
2. Metodología.....	4
2.1. Definición de la pregunta de investigación.....	4
2.2. Diseño de la estrategia de búsqueda.....	4
2.2.1. Términos de búsqueda.....	4
2.2.2. Base de datos.....	4
2.2.3. Proceso de búsqueda.....	4
2.3. Selección de trabajos.....	5
2.3.1. Criterios de inclusión y exclusión.....	5
2.3.1.1 criterios de inclusión.....	5
2.3.1.2 criterios de exclusión.....	5
2.3.2. Evaluación de la calidad.....	5
3. RESULTADOS.....	6
3.1. Aporte por Revista.....	6
3.2 Aporte por País.....	6
3.3 Temas por Artículos.....	6
4. CONCLUSIÓN.....	7
Agradecimientos.....	7
Referencias.....	7

# Tecnología IOT en la educación superior: una revisión sistemática de la literatura

Martha, Cespedes Segundo

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer 855  
48506193@usat.edu.pe

**Resumen** Este estudio sirve para investigar más sobre las tecnologías IOT en la educación, pues este tema ha dejado de ser solamente una herramienta pedagógica, las condiciones actuales están exigiendo que se conviertan en áreas de estudio para preparar profesionales con habilidades digitales que enfrenten retos del nuevo siglo. Dentro de este proceso de cambio las Instituciones de educación superior juegan un papel importante como agentes generadores de dicha transformación. IOT está cambiando radicalmente la forma de trabajo en las universidades, y así mejorar el aprendizaje de los estudiantes en muchas disciplinas y en cualquier nivel. Se requieren esfuerzos adicionales para liberar todo el potencial de los sistemas y tecnologías de la IOT, por lo cual, este trabajo presenta un estudio general sobre el impacto de la IOT sobre la educación superior en especial las universidades, los académicos y estudiantes están en un lugar único para lograr el descubrimiento y desarrollo de sistemas de IOT, dispositivos, aplicaciones y servicios.

En este artículo se realizó una revisión sistemática de literatura (RSL) de la tecnología internet de las cosas (IOT en sus siglas ingles) aplicado a la educación superior [1], para esto se analizaron los trabajos en inglés y español relacionados sobre este tópico en los últimos cinco años. Se ha llevado a cabo la revisión en las bases de datos proquest y IOPScience durante el periodo del 2014-2019, para las búsquedas se tuvo en cuenta las palabras claves, del cual arrojó un total de 10637 trabajos, a ellos se aplicó filtros obteniendo un total de 22 artículos, posteriormente se aplicaron criterios de calidad quedando un total de 10 artículos las cuales han permitido dar respuesta a las preguntas de investigación mostrando que los países que investigan sobre este tópico a nivel Latinoamérica son: Colombia, México, Costa Rica, Ecuador y Argentina.

Llegando a la conclusión que los países que más publican sobre la tecnología IOT en la educación superior son Colombia y México.

Entre los resultados de este estudio destaca el interés académico y el carácter multidisciplinar de la materia, aplicándose este tipo de estudio a distintas áreas de conocimiento [1].

**Palabras claves:** "tecnología", "Internet de las cosas", "educación superior".

**Abstract** This study serves to investigate more about IOT technologies in education, as this topic has ceased to be only a pedagogical tool, current conditions are demanding that they become areas of study to prepare professionals with digital skills that face challenges of the new century. Within this process of change, Higher Education Institutions play an important role as generating agents of such transformation. IOT is radically changing the way of working in universities, and thus improve student learning in many disciplines and at any level. Additional efforts are required to unleash the full potential of IOT systems and technologies, therefore, this paper presents a general study on the impact of IOT on higher education, especially universities, academics and students are in a unique place to achieve the discovery and development of IOT systems, devices, applications and services.

In this article, a systematic literature review (RSL) of internet of things technology (IOT) applied to higher education [1] was carried out, for this, the related works in English and Spanish related to this topic were analyzed in the last five years. The review has been carried out in the proquest and IOPScience databases during the 2014-2019 period, for the searches the keywords were taken into account, of which a total of 10637 works were thrown, to they were applied filters obtaining a total of 22 articles, subsequently quality criteria were applied leaving a total of 10 articles which have allowed to answer the research questions showing that the countries that research on this topic at the Latin American level are: Colombia, Mexico, Costa Rica, Ecuador and Argentina.

Coming to the conclusion that the countries that most publish about IOT technology in higher education are Colombia and Mexico.

Among the results of this study, the academic interest and the multidisciplinary nature of the subject stand out, applying this type of study to different areas of knowledge [1].

**Keywords:** "Technology", "Internet of things", "higher education".

## 1. Introducción

Mediante IOT, cualquier cosa cotidiana se conecta a Internet mediante una interfaz física-digital basada en las Tecnologías de la información y comunicación-TIC [2]. IOT se origina, de dos áreas; el Internet. Y las comunicaciones de máquina – a –maquina, e integra tecnologías como: cloud computing, redes de sensores, middleware y software IOT. [2]

De acuerdo con Selinger [1], en un reporte presentado para Cisco, IOT logra integrar cuatro pilares: las personas, los procesos, los datos y las cosas. En el ámbito educativo, La integración de estos pilares está transformando gradualmente la forma tradicional como se concibe y se llevan a cabo los procesos y actividades educativas, de investigación, administrativas y otros aspectos relacionados con las Instituciones de Educación Superior (IES), llevándolas a constituirse poco a poco en un ambiente inteligente [1].

El análisis de la literatura académica sobre Tecnología IOT en la educación superior, pone en

manifiesto dos perspectivas diferentes en su tratamiento científico: La perspectiva de gestión y la perspectiva tecnológica.

La primera busca desarrollar y justificar teorías en el contexto del análisis, implantación y uso de los sistemas de información. Con respecto a la perspectiva tecnológica se enfoca en la innovación, diseño y uso de dispositivos tecnológicos, por lo cual, los trabajos académicos sobre las tecnologías IOT en la educación superior se pueden agrupar en aquellos que otorgan mayor importancia al componente tecnológico; es decir a la arquitectura de su diseño y los que analizan su importancia de manera teórica [3].

El objetivo de este trabajo es analizar y realizar una revisión sistemática de las tecnologías IOT enfocadas en la educación superior de los últimos cinco años para mejorar el rendimiento académico y para llegar así a identificar necesidades de la investigación. Por lo cual, este trabajo se organiza de la siguiente manera: En primer lugar, se describe la metodología utilizada, luego se plantean las preguntas de investigación; posteriormente se realiza la selección de trabajos y un análisis de los datos y finalmente, se determinan las principales conclusiones.

## 2. Metodología

Este trabajo de investigación es de tipo documental, debido a que hace uso de una gran cantidad de documentos analizados a través de una revisión sistemática de la literatura los cuales permiten profundizar y ampliar el conocimiento relacionado a las tecnologías IOT enfocados a la educación superior.

Para llevar a cabo esta revisión sistemática de la literatura se toma en cuenta lo siguiente: Los términos de búsqueda, las fuentes de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión.

### 2.1. Definición de la pregunta de investigación

Se trata de dar respuesta a los siguientes interrogantes o research questions (RQ). [3]

- RQ1: ¿Cuáles son las principales revistas científicas que han publicado estudios durante los cinco últimos años sobre la tecnología IOT aplicada al mejoramiento del rendimiento académico a nivel de la educación superior?
- RQ2: ¿De qué países provienen las investigaciones de los últimos cinco años aplicados a las tecnologías IOT orientadas a la educación superior?

### 2.2. Diseño de la estrategia de búsqueda

En este apartado se pretende determinar los términos de búsqueda, los recursos literarios que se tendrá en cuenta y el proceso de búsqueda. [3]

#### 2.2.1. Términos de búsqueda

Los términos de búsqueda en las bases de datos para el desarrollo de este artículo fueron las siguientes:

Las palabras clave se buscaron en la base de datos a través de la siguiente construcción:

- "tecnología" AND "internet de las cosas"AND"educación superior"
- " technology"AND"internet of things"AND"higher education".
- "internet of things"AND"higher education".

#### 2.2.2. Base de datos

Para realizar la búsqueda de los diferentes artículos referidos al tema de investigación se utilizaron las siguientes bases de datos: ProQuest, IOPScience.

#### 2.2.3. Proceso de búsqueda

El motivo de investigar el estado en que se encuentra la investigación académica de las tecnologías IOT enfocado a la educación superior, se decidió enfocar este estudio en revistas científicas publicadas en los años 2014-2019. Este trabajo supone un gran valor agregado ya que realiza un estudio actualizado. [3]

En las bases de datos en que se realizó la búsqueda de manera general sin ningún filtro, se obtuvo una cantidad de 10637 trabajos.

En la tabla I se muestra la búsqueda general sin filtros de las dos bases de datos.

Tabla I. Búsqueda uniendo las palabras claves de manera general. (Sin filtros)

Palabras claves	ProQue st	IOPSc ience
"tecnologia"AND D "internet de las cosas" AND "educación superior"	73	0
„ technology"AN D"internet of things"AND"high er education"	4967	129
"internet of things" AND"higher education"	5298	170
Total	10338	299

### 2.3. Selección de trabajos

Con el fin de seleccionar los trabajos aportantes a este estudio se procedió a aplicar los criterios de inclusión y exclusión, además la evaluación de calidad a través de los criterios de calidad. [3]

#### 2.3.1. Criterios de inclusión y exclusión

Este criterio nos permite disminuir el número de trabajos que muestra originalmente la base de datos, los criterios fueron planteados con el fin de definir los requisitos a tener en cuenta para cumplir los estudios para ser considerados válidos. [3]

##### 2.3.1.1 criterios de inclusión

- Artículos publicados desde el año 2014 al 2019.
- Artículos relacionados con internet de las cosas y educación superior.
- Idioma inglés y español.
- Artículos de países latinoamericanos
- Revistas científicas
- Artículos de texto completo
- Artículo principal

##### 2.3.1.2 criterios de exclusión

- Artículos que no pertenecen a los periodos 2014 -2019.
- Artículos de idioma diferente de inglés y español.
- Artículos que no se relacionan con el tema

La tabla II muestra los ítems que se tuvieron en cuenta para la búsqueda en la base de datos Proquest, además de ello se incluye en asunto relacionado: higher education, internet of things, student, educacional technology.

Con este criterio de búsqueda se obtuvo un total de 22 trabajos.

Tabla II. Ítems que se tuvo en cuenta:

Filtros/términos búsqueda	2014- 2019	Ingl és y espa ñol	Revi stas Cien tífic as	Ingl és y espa ñol	Text o com plet o	Lati noa méri ca	To tal
"Tecnología"AND "internet de las cosas"AND"educación superior"	x	x	x	x	x	x	5
"technology"AND#internet of things"AND"higher education"	x	x	x	x	x	x	8
"internet of things"AND"higher education"	x	x	x	x	x	x	9
Total							22

En la base de datos IOPSCIENCE se realizó las búsquedas teniendo en cuenta los filtros expuestas en la tabla III, además se consideraron artículos de acceso abierto ;en esta base se obtuvo un total de 42 trabajos sin considerar países latinoamericanos en esta base datos al considerar artículos de países latinoamericanos, al hacer una revisión manual no se encontró ningún artículo de Latinoamérica; es por ello que se tuvo que eliminar todo los resultados de esta base de datos dando un resultado cero.

Tabla III. Ítems que se tuvo en cuenta:

Filtros/términos búsqueda	2014- 2019	Inglés y españ ol	Revis tas Cienti ficas	Ingl és y esp añol	Tex to com plet o	Lati noa méri ca	T ot al
"Tecnología"AND "internet de las cosas"AND"educación superior"	x	x	x	x	x	x	0
"technology"AND#internet of things"AND"higher education"	x	x	x	x	x	x	0
"internet of things"AND"higher education"	x	x	x	x	x	x	0
Total							0

#### 2.3.2. Evaluación de la calidad

En este apartado se consideró los artículos evaluados por expertos, en otros casos se eliminaron los artículos

duplicados y por cuestiones de temática; ya que no se relacionaban al internet de las cosas aplicadas en la educación superior, por tal motivo que de la base de datos Proquest se eliminó un total de 12 artículos, solo quedando 10 artículos para responder las preguntas de investigación.

Asimismo, de la base de datos IOPScience se eliminó los 42 artículos ya que todos los artículos no pertenecían a paises latinoamericanos.

En general se obtuvo un total de 10 artículos para el desarrollo de este artículo de revisión.

En la tabla IV se muestran los aportes de la base de datos Proquest que están relacionados al tema IOT enfocados en la educación superior.

*Tabla IV. Aportes por base de datos*

<u>Proquest</u>	
Las fuentes de información elegidas por el tema tecnología, internet de las cosas aplicado a la educación superior.	[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10],[11],[12],[13]
Total	10

### 3. RESULTADOS

Una vez realizado todas las búsquedas, ya teniendo los resultados definitivos, se procede a realizar el análisis de dichos resultados, considerando el número de artículos, revistas, país, áreas de conocimiento.

#### 3.1. Aporte por Revista

La tabla 5 registra los nombres de las revistas y la cantidad de publicaciones relacionadas al tema de la investigación.

Esta tabla responde a la primera pregunta de investigación.

Se puede observar que la revista que tiene más publicaciones sobre este tema es Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao con tres publicaciones identificadas; las cuales se aprecia en la siguiente tabla.

*Tabla V. Aportes por revistas*

<u>Título de la revista</u>	<u>N° de publicaciones</u>	<u>Total</u>
Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao	[6],[10],[11]	3
Sustainability	[13]	1
Palermo Business Review	[12]	1
Revista Iberoamericana de Educación a Distancia,	[7]	1
Social Sciences	[8]	1
Revista de Administração Mackenzie	[4]	1
Tecnura	[5]	1
Revista de Lenguas Modernas	[8]	1
Total		10

#### 3.2 Aporte por País

La tabla VI muestra aporte de investigaciones, por país, según este cuadro se puede decir, que los países que más investigaciones publicadas en cuestiones de tecnologías IOT fueron: Colombia y Argentina con tres trabajos identificados.

*Tabla VI. Aportes por país.*

<u>Artículos</u>	<u>País</u>	<u>Total</u>
[5],[6],[10]	Colombia	3
[4],[11],[12]	Argentina	3
[7],[8]	México	2
[13]	Ecuador	1
[9]	Costa Rica	1

#### 3.3 Temas por Artículos

La tabla VII muestra los temas tratados de los 10 artículos analizados, de la cual podemos decir cuatro artículos están enfocados a la implementación de las tecnologías en la educación superior, cuatro en el uso de las tecnologías en aprendizaje-enseñanza.

Tabla VII. Temas por artículo

Tema	Artículos	Total
Uso de las tecnologías en aprendizaje-enseñanza.	[5],[6],[8],[9]	4
Implementación de las tecnologías en la educación superior.	[4],[10],[11],[12]	4
Estudio general de las tecnologías IOT en la educación superior.	[7]	1
Concepto universidades inteligentes.	[13]	1
Total		10

#### 4. CONCLUSIÓN

Esta revisión se realizó inicialmente con un total de 10637 de las cuales se filtraron con criterios de inclusión y exclusión, así quedando en un total de 10 artículos, las cuales me permitió responder las preguntas de investigación.

De estos 10 artículos podemos decir que cuatro artículos tratan sobre temas de la implementación de las tecnologías en la educación superior, cuatro en el uso de las tecnologías en aprendizaje-enseñanza, uno sobre un estudio general de las tecnologías IOT en la educación superior y quedando un artículo sobre el concepto universidades inteligentes.

La investigación académica analizada sobre la tecnología IOT aplicada a la educación superior, tiene un gran impacto porque muchos países apuestan por una interconexión digital es por ello, que se está, investigando la forma de realizar más aplicaciones con estas tecnologías que aporten a la educación y que sea favorable para toda la sociedad para de esta manera mejorar la calidad de enseñanza en los estudiantes de las diferentes especialidades ya sea universidades o institutos tecnológicos.

Es por ello que la revista Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao a nivel latinoamericana apuesta por publicar trabajos relacionados a tecnología IOT en la educación superior, ya que permitirá que exista universidades inteligentes, que el aprendizaje sea en un tiempo real,

porque estamos en una era de tecnología digital donde la información compartida es de manera simultánea para todos.

En cuanto al aporte por país a nivel Latinoamérica podemos decir, que los países de Colombia y Argentina tiene mayor número de publicaciones, teniendo un total de tres artículos; estos países están interesados en seguir investigando más sobre esta tecnología, ellos están

estudiando como la tecnología IOT puede mejorar la educación a distancia, como la información brindada de persona a persona.

#### Agradecimientos

A Dios por ser mi creador, el motor de mi vida, por no haber dejado que me rinda e iluminarme para salir adelante, porque todo lo tengo, se lo agradezco a EL.

A mis padres por apoyarme siempre y estar junto a mí y guiándome siempre.

A mis tíos por su gran apoyo y consejo en cada etapa de mi vida estudiantil.

A la Ingeniera Karla Reyes Burgos por su gran paciencia, por su gran tarea de explicar y revisar cada una de las hojas de este trabajo.

#### Referencias

- [1] A. M. Navarro, M. P. Lechuga Sancho y J. A. Medina, «BPMS para la gestion:una revision sistematica de la literatura,» *Revista Española de Documentacion Cientifica*, 2018.
- [2] C. H. Morales Alarcon y C. D. Radicelli Garcia, «Adopción de software de Business,» *Espacios*, 2018.
- [3] J. s. Rueda Rueda, J. A. Manrique y J. D. Cabrera Cruz, «Internet de las Cosas en las Instituciones de,» *Conference: Congreso Internacional en Innovación y Apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*, 2017.
- [4] D. Rico-Bautista, . C. D. Guerrero, Y. Medina Cárdenas y A. García Barreto, «Análisis del valor potencial de la tecnología: Caso Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña,» *Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, n° E17, pp. 756-774, 2019.
- [5] . J. S. Rueda Rueda, D. Rico Bautista y É. Flórez Solano, «Educación en TIC: enseñar a usar, enseñar a protegerse y enseñar a crear tecnología,» *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informaçao*, n° E19, pp. 252-264, 2019.
- [6] A. Julio Cabero y . R. Bárbara Fernández, «Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV,» *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, n° 2, pp. 119-138, 2018.
- [7] H. Diana Guamán, O. Kruzakaya , R. Marlon y A. Verónica , «Los cybermedios en el centro de la Transformación digital,» *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informaçao*, n° E16, pp. 321-334, 2018.
- [8] . W. A. Mata López y S. Tobón, «Analysis of Factors Associated to the Enrollment and Demand of Computing-Related Careers,» *Social Sciences*, n° 1, 2019.
- [9] A. Maynor Barrientos, «Research on Mobile Learning in the English Classroom: Pedagogies, Computer

- developments and Teachers' Reactions,» *Revista de Lenguas Modernas*, n° 20, pp. 251-266, 2019.
- [10] J. . A. Mera Paz, «Diagnóstico tecnológico de la pertinencia al implementar un laboratorio de testing de software. Caso: Universidad Cooperativa de Colombia, campus Popayán,» *Tecnura*, n° 59, pp. 68-79, 2018.
- [11] L. A. Viltard, «Capacitacion Corporativa (CC) 1 como mejora del capital intelectual individual y colectivo,especialmente,en pymes2Argentina.,» *Palermo Business Review; Buenos Aires*, n° 18, pp. 311-336, 2018.
- [12] R. . E. Gayá, «Strengthening knowledge based services in Argentina,» *Revista de Administração Mackenzie; São Paulo*, n° 6, pp. 96-123, 2017.
- [13] W. Villegas Ch, . X. Palacios Pacheco y S. Luján Mora, «Application of a Smart City Model to a Traditional University Campus with a Big Data Architecture: A Sustainable Smart Campus,» *Sustainability*, 2019.