

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



**Computación en la nube en las empresas: revisión sistemática de la literatura**

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

**AUTOR**

**Cheril Saavedra Apagüño**

**ASESOR**

**Karla Cecilia Reyes Burgos**

**<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>**

**Chiclayo, 2023**

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

21%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Study Group Australia Trabajo del estudiante	1%
3	<a href="http://www.theibfr.com">www.theibfr.com</a> Fuente de Internet	1%
4	Xiaojin Ma, Huahu Xu, Honghao Gao, Minjie Bian. "Real-time Multiple Work-flow Scheduling in Cloud Environments", IEEE Transactions on Network and Service Management, 2021 Publicación	1%
5	<a href="http://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Muhammad Fajrul Falah, Yohanes Yohanie Fridelin Panduman, Sritrusta Sukaridhoto, Arther Wilem Cornelius Tirie et al. "Comparison of cloud computing providers for development of big data and internet of things application", Indonesian Journal of	1%

## Índice

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
Metodología .....	8
Resultados y discusión .....	12
Conclusiones .....	15
Agradecimientos.....	16
Referencias .....	17

## Resumen

La presente investigación es una revisión sistemática de la literatura que tiene como objetivo analizar el uso del cloud computing en las empresas. Por lo tanto, se consideró plantear preguntas de investigación y luego se realizó una estrategia de búsqueda seleccionando cuatro bases de datos electrónicas: ProQuest, ScienceDirect, Google Académico, IEEE Xplore; para ello se ha creído conveniente aplicar criterios de inclusión y exclusión, luego a los documentos resultantes se le aplicó una evaluación de calidad para acreditar que cumpla con las preguntas de investigación, obteniendo un resultado de diecisiete documentos que han sido analizados, extrayendo lo más resaltante, lo cual se encuentra plasmado en tablas para evidenciar los aportes a las preguntas de investigación.

Los resultados obtenidos de este análisis han sido satisfactorios para responder a las preguntas planteadas en el presente trabajo de investigación. Concluyendo que el tipo de servicio más utilizado es el Servicio como Infraestructura IaaS, en referencia a la pregunta de tipos nubes de Cloud Computing la más utilizada es la nube pública, sobre los países con mayor número de investigaciones referente a la computación a la nube es España, seguido de China e India. También se concluye que las empresas están optando su confianza en servicios en la nube, evitando que realicen grandes inversiones en software y hardware. Además, existen varias ventajas de tener todas sus aplicaciones en la nube, para que sus empleados puedan acceder a ellas desde cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

**Palabras claves:** computación en la nube, IaaS, empresas.

## Abstract

This research is a systematic review of the literature that aims to analyze the use of cloud computing in companies. Therefore, it was considered to ask research questions and then a search strategy was carried out selecting four electronic databases: ProQuest, ScienceDirect, Google Scholar, IEEE Xplore; For this, it has been considered convenient to apply inclusion and exclusion criteria, then a quality evaluation was applied to the resulting documents to prove that they comply with the research questions, obtaining a result of seventeen documents that have been analyzed, extracting the most outstanding , which is reflected in tables to show the contributions to the research questions.

The results obtained from this analysis have been satisfactory to answer the questions posed in this research work. Concluding that the most used type of service is the Service as IaaS Infrastructure, in reference to the question of cloud types of Cloud Computing, the most used is the public cloud, on the countries with the greatest number of investigations regarding cloud computing is Spain, followed by China and India. It is also concluded that companies are opting for their trust in cloud services, preventing them from making large investments in software and hardware. In addition, there are several advantages of having all your applications in the cloud, so that your employees can access them from any device, anywhere and at any time.

**Keywords:** cloud computing, IaaS, business.

## Introducción

La Computación en la nube es conocida como un nuevo modelo de negocio distribuido, encaminado al usuario, que consiste en una colección de computadoras virtualizadas e interconectadas que se proporcionan dinámicamente y se presentan como uno o más recursos computacionales unificados, según el acuerdo de nivel de servicio negociado entre el proveedor y el consumidor de servicios [1]. Asimismo, conocida como “informática en la nube”, “nube de cómputos” o “nube de conceptos”. Este modelo tiene como única exigencia que los servidores estén conectados a internet para la gestión de archivos y utilización de aplicaciones por parte de los consumidores y empresas. Dicha tecnología optimiza el uso de recursos de almacenamiento, memoria, procesamiento y ancho de banda [2].

Cloud computing se ha convertido en una necesidad primordial para las empresas, siendo de vital importancia contar con un servicio que permita brindar la seguridad necesaria a la información, a través de la aplicación de tecnologías como las que ofrece la computación en la nube, que además de brindar confiabilidad, ofrece sus servicios de manera sencilla, eficiente y veloz, la cual evita hacer inversiones costosas en adquirir equipos de cómputo de manera física que sean utilizados como servidor de red, reduciendo significativamente los costos [3].

La computación en la nube abarca tres tipos de servicios, sin embargo, la más utilizada en las empresas es: Infraestructura como Servicio (IaaS). Esta se define como la tercerización de equipos, utilizados para soportar las operaciones de una empresa, que hace referencia a servidores, máquinas virtuales, almacenamiento y componentes de red, los cuales permiten tener accesibilidad a través de una red. [2]. Por ende, al utilizar estos servicios IaaS, los empresarios evitarían hacer altas inversiones en hardware, software servidores. [2].

En este contexto, las empresas tienen incertidumbre en cuanto a depositar su confianza en repositorios virtuales ubicados en internet. Sin embargo, con soluciones como la computación en la nube, todas las empresas pueden acceder a servicios de IaaS. Las organizaciones no necesitan experiencia o conocimientos avanzados para aprovechar estas oportunidades disponibles en la actualidad.

EL objetivo principal de este artículo es realizar una revisión sistemática de la literatura acerca de la computación en la nube en las empresas. Esta investigación se justifica en la necesidad de conocer cuáles son los principales servicios que brinda la computación en la nube en torno a las organizaciones.

Para el desarrollo de esta revisión, se realizó la siguiente estructura; una breve introducción al tema planteado, se menciona la metodología de la investigación a emplear, se expone los resultados obtenidos; luego se presentan las conclusiones y finalmente se detallan todas las referencias utilizadas para el desarrollo de este trabajo.

## Metodología

En este apartado seguiremos la propuesta de Kitchenham [4], donde se llevan a cabo 3 etapas: planificación, ejecución y discusión. En la planificación se desarrolla las siguientes actividades: preguntas de investigación, procesos de búsqueda, criterios de selección, criterios de evaluación de la calidad, recopilación de datos y análisis de datos.

### A. Preguntas de investigación

RQ1. ¿Qué tipos de servicios de la computación en la nube son los más empleados en las empresas, según las investigaciones realizadas durante los últimos 5 años?

RQ2. ¿Cuáles son los principales tipos de nubes de cloud computing que más utilizan en las empresas?

RQ3. ¿Qué países tienen mayor número de investigaciones sobre la computación en la nube?

### B. Proceso de búsqueda

El presente tema de investigación está orientado a la ciencia y la tecnología, la cual se realizó la búsqueda en la base de datos de ProQuest, ScienceDirect, Google Académico y IEEE Xplore. Con este fin, se realizó una búsqueda amplia empleando scripts de búsqueda para cada base de datos diferente, que consta de los términos o palabras claves enumeradas en la Tabla I.

*Tabla I: Primeros resultados de búsqueda*

Base de datos	Scripts de búsqueda	Resultados
ProQuest	IaaS servicios AND IaaS Empresas	359
ScienceDirect	(“Cloud Computing”) AND (“IaaS service”) AND (“company”)	138
Google Académico	(Computación en la nube) AND (“IaaS servicios”) AND (“empresas “)	14
IEEE Xplore	IaaS services OR IaaS company	1,736
Total		2,247



### C. Criterios de inclusión y exclusión

#### Inclusión:

##### a) Criterios de inclusión para ProQuest

Primero definimos la fuente para el proceso de búsqueda con las palabras claves: IaaS servicios AND IaaS Empresas, encontrando 359 resultados. Luego se realiza un filtro de la siguiente manera: Texto completo, evaluada por expertos, fecha específica: 2016-11-01 / 2021-11-01. Tipo de fuente: revistas científicas, tipo documento: artículo principal.

Finalmente, se recomienda que el idioma de los documentos sea español, encontrando 22 resultados.

**Obteniendo:** el siguiente script, brindado por el propio ProQuest.

*ProQuest: (IaaS servicios) AND (IaaS Empresas) AND stype.exact("Scholarly Journals" OR "Dissertations & Theses") AND at.exact("Feature" OR "Article") AND la.exact("Spanish") AND (la.exact("SPA") AND pd(20161101-20211101) AND PEER(yes))*

Tabla II: Resultados de criterios de inclusión para ProQuest.

Criterios	ProQuest
Proceso búsqueda	359
Búsqueda final	22

##### b) Criterios de inclusión para ScienceDirect

Se realizó una búsqueda con las siguientes palabras claves: (“Cloud Computing”) AND (“IaaS service”) AND (“company”) encontrando 138 resultados.

Luego se realiza un filtro de la siguiente manera:

Artículos científicos: “Research article”, se obtuvo 92 resultados, y con una fecha específica: 2019-2021, obteniendo 26 resultados. Por último, se recomienda que el área sujeta debe ser ciencias de la computación: “computer Science”, quedando 20 resultados.

*Tabla III: Resultados de criterios de inclusión para ScienceDirect*

<b>Criterios</b>	<b>ScienceDirect</b>
Tipo de fuente: Artículos científicos	92
Fecha: últimos 3 años	26
Área sujeta: ciencias de la computación	20

c) Criterios de inclusión para Google Académico

Se define la fuente para el proceso de búsqueda encontrando 14 resultados. Con un rango entre 2016-2021 y buscar solo en el idioma español la cual se obtuvo 8 resultados.

*Tabla IV: Resultados de los criterios de inclusión para Google Académico.*

<b>Criterios</b>	<b>Google Académico</b>
Fecha en específico:2016-2021	14
Idioma: español	8

d) Criterios de inclusión para IEEE Xplore

Se define la fuente para el proceso de búsqueda encontrando 1,736 resultados. Luego se realiza los filtros: se selecciona Journals, Open Access Only, fecha con un rango 2017-2021, Publication Topics (cloud computing) obteniendo 20 resultados.

*Tabla V: Resultados de los criterios de inclusión para IEEE Xplore.*

<b>Criterios</b>	<b>IEEE Xplore</b>
Tipo fuente: Journals	155
Open Access Only	30
Fecha:2017-2021	25
Publication Topics: cloud computing	20

- ProQuest, ScienceDirect, Google Académico, IEEE Xplore quedando un total de 70 documentos.

**Exclusión:**

Por otro lado, para los criterios de exclusión se han considerado lo siguiente:

- Artículos en las cuales el título no se encuentra acorde al tema de investigación.
- Los artículos duplicados serán simplificados tomando una sola base de datos.
- Se excluirá información que su idioma sea diferente a español e inglés.

*Tabla VI: Resultados de los criterios de exclusión*

Bases datos	Cantidad de documentos
ProQuest	7
ScienceDirect	17
Google Académico	5
IEEE Xplore	19
Total	48

**D. Evaluación de la Calidad**

Se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Tener como mínimo 5 páginas
- Tema principal de la investigación, está vinculado a la computación en la nube y sus servicios que brinda.
- ¿El artículo está enfocado uso de la computación en la nube en las empresas?

*Tabla VII: Base datos junto a la cantidad de documentos que se obtuvo después de aplicar los criterios de calidad.*

Bases datos	Cantidad de documentos
ProQuest	2
ScienceDirect	5
Google Académico	3
IEEE Xplore	7
Total	17

## Resultados y discusión

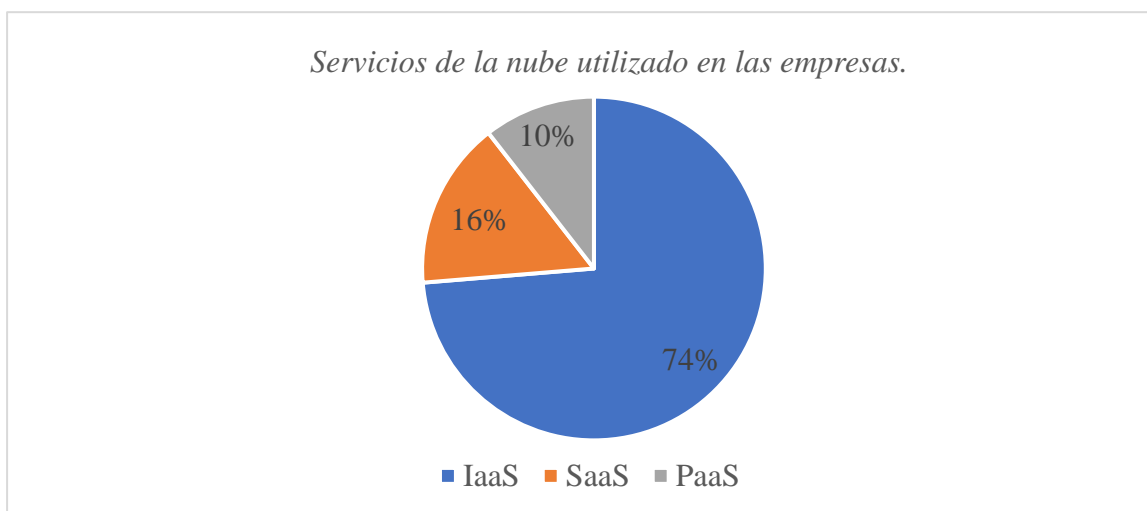
En este apartado se va a presentar los resultados y los aspectos más notables encontrados en los diferentes documentos acorde a las preguntas planteadas anteriormente en la investigación. Identificando 17 documentos que cuentan con la información necesaria.

**RQ1.** ¿Qué tipos de servicios de la computación en la nube son los más empleados en las empresas según las investigaciones realizadas durante los últimos 5 años?

Según la investigación realizada, en los últimos años las empresas han optado por usar el servicio de infraestructura IaaS, lo cual se mostrará en la siguiente tabla:

*Tabla VIII: Tipos de servicios de cloud computing en los 5 últimos años.*

Tipos servicios	Artículos	Cantidad	Porcentaje
IaaS	[5][6][7][8][9][10][11] [13][14][15][18][20][21]	13	74%
SaaS	[13][16] [12]	3	16%
PaaS	[17]	1	10%
Total		17	100%



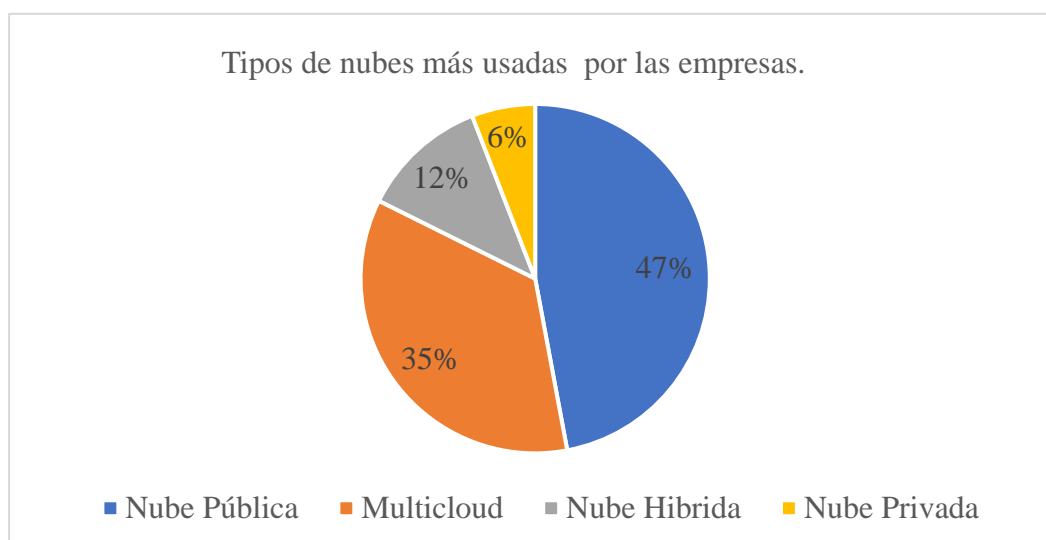
*Fig. 1. Servicio de nube más empleado en las empresas.*

**RQ2.** ¿Cuáles son los principales tipos de nubes de cloud computing que más utilizan en las empresas?

Al terminar de revisar los artículos, haberlos clasificado por tipos de nubes, se puede entender que la nube pública, es el más utilizado por las empresas y en segundo lugar se encuentra las multicloud.

*Tabla IX: Tipos de cloud computing más usados en las empresas.*

Tipos de nube	Artículos	Cantidad	Porcentaje
Nube Pública	[5][6][11][12] [13][14][15][18]	8	47%
Multicloud	[8][9][10][16][17][21]	6	35%
Nube Híbrida	[8][20]	2	12%
Nube Privada	[19]	1	6%
Total		17	100%



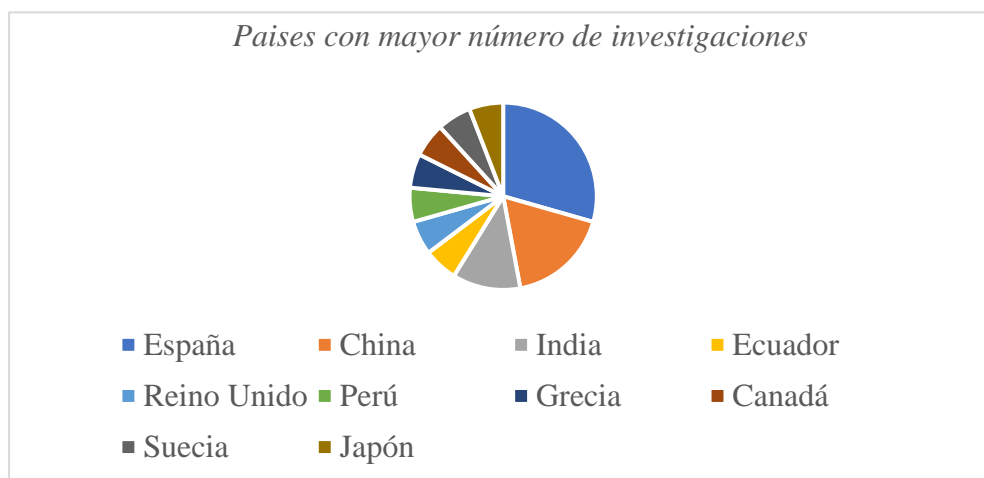
*Fig. 2. Tipos de nube más usados en las empresas.*

**RQ3.** ¿Qué países tienen mayor número de investigaciones con respecto a la computación en la nube aplicada a las empresas?

Después de revisar los documentos, haberlos clasificado por países, se puede afirmar que España, seguido de China e India, son los que tiene mayores investigaciones, con respecto a la computación en la nube en las empresas.

*Tabla X: Países con mayor número de investigación de acuerdo con los documentos encontrados en la revisión.*

País	Artículos	Cantidad
España	[5][6][14][16][20]	5
China	[9][15][18]	3
India	[9][11]	2
Ecuador	[12]	1
Reino Unido	[7]	1
Perú	[13]	1
Grecia	[10]	1
Canadá	[19]	1
Suecia	[17]	1
Japón	[21]	1
Total	17	17



*Fig.3. Países con mayor número de investigaciones.*

En la figura 3. Se presenta la cantidad de países con mayor número de investigaciones, elaborados en los diferentes países de habla hispana e inglés, de esa forma se puede observar que España es el que tiene mayor número de investigaciones, con respecto a la computación en la nube en las empresas.

Por otro lado, se puede observar que China ocupa el segundo lugar, y los países restantes son los que tienen menor cantidad de investigaciones que las anteriores.

## Conclusiones

Esta revisión sistemática de la literatura está enfocada en la identificación de la tecnología con respecto a la computación en la nube en las empresas, para ello se realizó una intensa búsqueda en diferentes bases de datos electrónicos; realizando una búsqueda sistematizada, tomando en cuenta términos de inclusión, exclusión y calidad para sintetizar y analizar información con respecto al tema de dicho proyecto.

Dentro del análisis expuesto, los documentos válidos para esta investigación han sido diecisiete artículos científicos y se logró dar respuesta a sus preguntas de investigación.

(RQ1) Entre los tipos de servicios que nos brinda la computación en la nube son tres: IaaS, SaaS, PaaS, siendo la más utilizada por las empresas la IaaS, este servicio evita que los empresarios realicen altas inversiones en hardware, software y servidores; el segundo servicio más utilizados son los servicios SaaS y por consiguiente se encuentra el servicio PaaS, de tal manera que este servicio está relacionado con el desarrollo, mantenimiento, soporte y operaciones, es decir está a responsabilidad de la empresa que brinda este servicio.

(RQ2) Con respecto al tipo de nubes empleados en las empresas, la más usada es la nube pública, este tipo de servicio permite a los usuarios tener acceso a archivos o herramientas de negocio de una manera rápida y sencilla, lo único que se necesita es tener acceso a internet.

(RQ3) Se concluye que España es el país que tiene mayor número de investigaciones con respecto al tema de la computación en la nube en las empresas. El segundo lugar ocupa China y los países restantes son los que tienen menor cantidad de investigaciones que las anteriores.

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por cuidar mi vida y mi salud, para desarrollar y concluir esta búsqueda, también quiero agradecer a mis padres que me acompañan en este camino con su amor infinito e incondicional, lo que me anima a seguir adelante para lograr sueños y metas propuestas. Por consiguiente, a la Ing. Karla Cecilia Reyes Burgos por haberme ayudado con las pautas para esta revisión.



## Referencias

- [1] Á. Arias, *Computación en la nube*, 2 ed., IT Campus Academy, 2016, p. 86.
- [2] L. Miranda Benítez, «Columbia,» Sede España, *Ingeniería en Informática*, 24 octubre 2016. [En línea]. Available: <https://www.columbia.edu.py/presencial/ingenieria-en-informatica/revista-cientifica/articulos-de-revision/441-computacion-en-la-nube>. [Último acceso: 17 octubre 2021].
- [3] J. D. Castañeda Eca y G. A. Villegas Villegas, «Recomendaciones y Estrategias para la Protección de Datos en la Nube.,» 2020.
- [4] B. Kitchenchan, O. P. Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey y S. Linkman, *Systematic literature reviews in software engineering – A systematic*, vol. 52, *Information and Software Technology*, 2010, pp. 792-805.
- [5] P. R. Palos Sánchez, «Estudio organizacional del Cloud Computing en empresas emprendedoras,» vol. 6, nº 2, pp. 1-16, 2017.
- [6] M. Moro Cabero y D. Llanes Padrón, «¿Riesgos despejados? Estrategias proactivas como servicio en entornos de Cloud Computing,» vol. 41, nº 1, pp. 1-16, 2018.
- [7] G. Zhang y M. N. Ravishankar, «Exploring vendor capabilities in the cloud environment: A case study of Alibaba Cloud Computing,» vol. 56, nº 3, pp. 343-355, 2019.
- [8] S. Singh Chauhan, E. Pilli, . R. C. Joshi, G. Singh y M. C. Govil, «Brokering in interconnected cloud computing environments: A survey,» vol. 133, pp. 193-209, noviembre 2019.
- [9] B. Zhang, Z. Zeng , X. Shi, J. Yang, B. Veeravalli y K. Li, «A novel cooperative resource provisioning strategy for Multi-Cloud,» vol. 153, pp. 98-107, junio 2021.
- [10] A. Psychas , I. Violos, A. Fotis , A. Evangelinou , G. Kousiouris, . I. Bouras, T. Varvarigou y D. Charilas, «Cloud toolkit for Provider assessment, optimized Application Cloudification and deployment on IaaS,» vol. 109, pp. 657-667, agosto 2020.
- [11] D. Garg, J. Sidhu y S. Rani, «Improved TOPSIS: A multi-criteria decision

making for research productivity in cloud security,» vol. 65, pp. 61-78, febrero 2019.

- [12] W. Zúñiga Avellán, «Plan tecnológico para migración a cloud computing de las infraestructuras y servicios de clientes pymes en cnt – ep,» Ecuador, 2019.
- [13] N. P. Rivas Quispe y A. Quispe Falcon, «“Análisis y diseño de una aplicación en la nube que permita mejorar la atención de los clientes en la empresa de agua potable y alcantarillado emapica de la ciudad de Ica”.,» Perú, 2017.
- [14] S. Báez Garcia, «Desarrollo de un sistema para la gestión de planificaciones de una agencia de publicidad de radio y despliegue en un entorno en la nube.,» España, 2016.
- [15] W. Zheng, M. Zhou, L. Wu, Y. Xia, X. Lou, S. Pang, Q. Zhu y Y. Wu, «Percentile Performance Estimation of Unreliable IaaS Clouds and Their Cost-Optimal Capacity Decision,» vol. 5, pp. 2808 - 2818, 2017.
- [16] F. Jordi Mateo, T. Francesc Solsona, J. V. Mayoral y I. T. Torrelles, «CART, a Decision SLA Model for SaaS Providers to Keep QoS Regarding Availability and Performance,» vol. 7, pp. 38195 - 38204, 18 marzo 2019.
- [17] P. Danielsson , T. Postema y H. Munir, «Heroku-Based Innovative Platform for Web-Based Deployment in Product Development at Axis,» vol. 9, pp. 10805 - 10819, 08 enero 2021.
- [18] G. Chenquan , F. Qingdong , Z. Xulong y Z. Qingyi , «Dynamical Propagation Model of Malware for Cloud Computing Security,» vol. 8, pp. 20325 - 20333, 23 enero 2020.
- [19] F. Alzhouri, S. Bani, A. Agarwal, M. Daraghmeh, Y. Liu y S. Younis, «Dynamic Resource Management for Cloud Spot Markets,» vol. 8, pp. 122838 - 122847, 6 julio 2020.
- [20] M. Márquez, S. Reyes Herrera , A. Mejías, F. Esquembre y A. José, «Controlled and Secure Access to Promote the Industrial Internet of Things,» vol. 6, pp. 48289 - 48299, 29 agosto 2018.
- [21] Y. Yamato , Y. Nishizawa , S. Nagao y K. Sato, «Fast and Reliable Restoration Method of Virtual Resources on OpenStack,» vol. 6, nº 2, pp. 572 - 583, 01 abril 2018 .