



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“SERVICIOS EN LA NUBE EMPLEADOS EN EL
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES: UNA
REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA EN LOS
AÑOS 2016 AL 2020”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería de Sistemas Computacionales

Autora:

Jojayra Armandina Meca Quinto

Asesor:

Mg. Franchesca Fiorella Rodríguez Rivera

Lima - Perú

2021

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Mg. Franchesca Fiorella Rodríguez Rivera, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del estudiante:

- Jojayra Armandina Meca Quinto.

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: “Servicios en la nube empleados en el desarrollo de aplicaciones móviles”. para aspirar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al interesado para su presentación.

Mg. Franchesca Fiorella Rodríguez Rivera
Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La Srta. Mg. Franchesca Fiorella Rodríguez Rivera, *coordinadora de la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del estudiante: *Jojayra Armandina Meca Quinto*, para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: “Servicios en la nube empleados en el desarrollo de aplicaciones móviles”.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

Aprobado

Calificativo:

Excelente [20-18]

Sobresaliente [17-15]

Bueno [14-13]

Desaprobado

DEDICATORIA

A Dios por ser mi mayor fortaleza y por estar presente en mi día a día, ayudándome a seguir cumpliendo mis objetivos. A mi padre Manuel Meca porque me motiva constantemente con sus palabras y consejos, dándome ese soporte para levantarme y continuar. A mi abuelita Armandina Palacios, porque sé que desde el cielo ilumina mi sendero.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi agradecimiento a Dios por acompañarme en cada paso y por brindarme vida y salud. A mi asesora Franchesca Rodríguez por guiarme y por su tiempo, lo cual ha hecho posible la culminación exitosa de esta investigación. A mi familia quienes siempre me alientan a crecer como persona y como profesional, gracias por todo su amor.

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN....	II
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	14
CAPÍTULO III. RESULTADOS	25
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....	40
REFERENCIAS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de artículos revisados.....	17
Tabla 2 Publicaciones por base de datos.....	27
Tabla 3 Clasificación de artículos incluidos en la revisión sistemática.....	28
Tabla 4 Publicaciones por año	32
Tabla 5 Publicaciones por revista o institución	33
Tabla 6 Publicaciones por tipo de documento	35
Tabla 7 Publicaciones por idioma.....	36
Tabla 8 Índice de impacto de revista	36
Tabla 9 Relación de servicios en la nube de acuerdo a los modelos PaaS e IaaS.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios.....	26
Figura 2. Porcentaje de artículos publicados por año.	33
Figura 3. Porcentaje y cantidad de artículos publicados por país.	34
Figura 4. Cantidad y porcentaje de artículos por tipo de investigación.....	35
Figura 5. Medición de revista según Scimago Journal & Country Rank.....	37

RESUMEN

Los servicios en la nube o cloud computing son los servicios informáticos a demanda que los proveedores ofrecen como servicios a través de internet y que permite a los developers crear un entorno informático virtual, suministrándoles herramientas de desarrollo flexibles y escalables basadas en la nube, haciendo posible la creación de apps móviles para Android.

La presente investigación se realizó con el objetivo de saber los diversos servicios en la nube que se han ido empleando al desarrollar apps móviles y que están tomando mucha importancia puesto que facilita el acceso a diferentes tecnologías, a diferencia que con una solución on premise.

Por esta razón, se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada en los años 2016 al 2020 y que luego de un análisis minucioso se obtuvieron 19 artículos, extraídos de bases de datos tales como Scielo, Dialnet, Microsoft Academic, Google académico y del Repositorio Institucional de la Universidad Privada del Norte; para su selección se consideraron criterios de elegibilidad como documentos enfocados al tema planteado y en idioma español e inglés.

Los resultados describen diversos servicios en la nube hallados en artículos de revistas y tesis, los cuales según el servicio que brindan fueron agrupados en los modelos: PaaS e IaaS.

En conclusión, los servicios en la nube favorecen la creación de aplicaciones que aporten valor a la sociedad digital.

PALABRAS CLAVES: development, aplicación móvil, aplicativo móvil, mobile app, servicios en la nube, cloud services, cloud computing, nube móvil.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los dispositivos móviles son los dispositivos con mayor importancia en la vida cotidiana de las personas y esto debido a la variedad de aplicaciones móviles que nos ofrecen, las cuales nos permiten acceder a diversos servicios, desde cualquier lugar y en cualquier momento, facilitando así nuestras actividades diarias.

La cantidad de usuarios conectados a sus dispositivos móviles va en aumento desde el año 2012 donde las conexiones a smartphones llegaron al 23%; y a finales del año 2016 en España las conexiones llegaron a un 85% seguido por Hong Kong con un 79%, la misma tendencia fue China, Estados Unidos, Italia e India. Siendo este último el país con más usuarios conectados a internet desde sus móviles, generando así que el sistema operativo Android de Google supere al sistema Microsoft Windows, tomando como referencia el uso de internet en las computadoras de escritorio, tabletas, portátiles y dispositivos móviles a nivel mundial (Moreno, 2017). En España, conforme a una encuesta realizada a 88 jóvenes 94,3% nombraron al smartphone como dispositivo de conexión para acceder a internet, 34,1% señalaron al ordenador de mesa, seguidamente del ordenador portátil (4,5%) y finalmente el iPad (2,3%), siendo estos resultados significativos y referenciales (Viñals, 2016). Mientras que en el Perú en el primer trimestre del 2017, el 66,2% de la población accedió al servicio de internet utilizando un smartphone y para el 2018 su uso aumento a 73,4%, lo cual se siguió evidenciando en el tercer trimestre del 2018 (81,8%) y en el 2019 (82.6%), en donde el smartphone fue el dispositivo más utilizado por la población para acceder a internet y a sus servicios (Flores-Cueto, Hernández, & Garay-Argandoña, 2020).

Los servicios en la nube, también conocido como cloud computing, computación en la nube, informática en la nube, nube de cómputo, etc.; nos permiten consumir recursos remotamente

y acceder a sus servicios a través de internet (Panchana-Flores, 2017a). Mell y Grance (como se citó en (Patiño-Vanegas & Valencia-Arias, 2019)) refieren que la computación en la nube: “Se define como un modelo que permite acceso a la red bajo demanda a un conjunto de recursos informáticos (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión mínimo”(p. 158). Diariamente usamos servicios que en su mayoría ya son parte de la nube (correo electrónico, mensajería instantánea, redes sociales, fotos, etc.), los cuales nos ofrecen almacenamiento, sincronización, backups de archivos online, etc. (Ramos, 2017).

En la intersección de dos grandes tendencias como la computación en la nube y la computación móvil se encuentra el uso de aplicaciones; por ejemplo, Facebook se usa en smartphones, pero está en la nube. De esa forma los móviles se relacionan con los servicios en la nube, en donde se encuentra toda la lógica, la inteligencia, aplicaciones y datos. Además, ofrece a las aplicaciones móviles velocidad y herramientas de desarrollo flexibles, compatibles con cualquier sistema operativo (Panchana-Flores, 2017b).

De modo que las nuevas aplicaciones presentan importantes retos tales como la necesidad de satisfacer ciertos parámetros de calidad de servicio, la ejecución de una parte de su procesamiento en tiempo real, la disponibilidad permanente de los servicios, el mantenimiento de la privacidad o el ahorro energético, entre otros. (Colom, 2016, párr. 3)

En el sector agropecuario con ayuda de herramientas informáticas como los servicios Web en REST, Computación en la Nube (AWS), modelos de simulación y sistemas de información geográfica, desarrollaron una aplicación móvil que les permite compartir, procesar e intercambiar información cuantitativa agropecuaria con el fin de disponer de los resultados de las predicciones en línea y móvil y puedan ser usados por los productores, inversionistas y el gobierno. En tal

sentido para los servidores de mapas emplearon los servicios de AWS, el cual permite integrar diferentes lenguajes de programación con software R, además brinda escalabilidad horizontal y vertical de sus recursos informáticos. Los servicios web apoyados en la nube consiguen la interoperabilidad usando datos cartográficos, modelos de simulación que les da acceso a resultados de las predicciones y los protocolos para una transferencia de datos más rápida (Sánchez, Vargas, Rincón, Zaldívar, & Sol, 2018).

Selfienemia, aplicación móvil para la estimación no invasiva de hemoglobina, usa las fotografías y métodos de asociación de colores a través de un modelo matemático generado por un servicio en la nube y mediante la plataforma Microsoft Azure Machine Learning Studio calcula la estimación de parámetros para los modelos de aproximación, dado que permite crear conjuntos de datos incrementales para entrenamiento o prueba ciega, enviando los resultados a un servicio web. Así mismo, la plataforma integra App Insights, que monitorea el uso de la aplicación identificando patrones de mejora. Finalmente, para análisis adicionales los datos de los usuarios se almacenarán en la nube (Mass, Wightman, & Salazar, 2019).

La aplicación móvil basada en la nube "Bos: 311", permite que los ciudadanos informen sobre los problemas asociados a la infraestructura de la ciudad de Boston, mediante el crowdsourcing. La captura de información apoyada en la nube de varias ciudades permite realizar comparaciones y evaluaciones semejantes de información crítica que probablemente no sería posible en otros entornos (O'Leary, 2019).

Los servicios ofrecidos por la plataforma Cloud Microsoft Azure y Visual Studio Team Services (VSTS) y aplicando el flujo de trabajo DevOps permitieron el desarrollo y despliegue de una aplicación móvil piloto compuesta por un cliente REST Android (frontend) y el servicio API

REST Java (backend), la aplicación móvil servirá para la visualización de fotos desde la nube, en forma de lista de miniaturas (Mora, 2016).

Desarrollo de una aplicación móvil educativa que permite el aprendizaje basado en la resolución de problemas matemáticos con características tipo juego. Para su desarrollo emplearon la plataforma Microsoft Azure (ofrece recursos básicos con una cuenta gratuita) y herramientas de desarrollo C# y ASP.NET. Además, utilizaron el gestor de base de datos MySQL y lo habilitaron en el Servidor Azure (Báez-Pérez & Clunie-Beaufond, 2020).

De manera que, al integrar los servicios de la nube en el proceso de desarrollo de aplicaciones móviles es fundamental, porque empodera a los developers en el uso de nuevas y potentes herramientas ofrecidas como servicios. Dando como resultado aplicaciones que satisfagan las necesidades de los usuarios finales, aumentando así las descargas de estas desde la Play Store porque, en efecto, el móvil es el dispositivo que siempre está a la mano.

Por lo expuesto, este análisis responderá la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los servicios en la nube que se emplean en el desarrollo de aplicaciones móviles en los últimos 5 años?; en tal sentido el objetivo de la investigación es la revisión de estudios teóricos, basados en el desarrollo de aplicaciones móviles empleando servicios en la nube y los beneficios que ofrecen al equipo de desarrollo de software entre los años 2016 – 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Para la investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura científica basada en el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). Una revisión sistemática consiste en buscar información publicada de diversos profesionales que han realizado investigaciones con similar propósito sobre aplicaciones móviles empleando servicios en la nube, con el fin de poder tener conocimiento esencial y así responder a la pregunta: ¿Cuáles son los servicios en la nube que se emplean en el desarrollo de aplicaciones móviles en los últimos 5 años?

Criterios de elegibilidad

Se recopiló información publicada en las bases de datos de las bibliotecas virtuales, tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

1. Artículos enfocados al proceso de desarrollo de aplicaciones móviles nativas en Android, empleando servicios en la nube.
2. Artículos orientados a las herramientas en la nube ofrecidas como servicios y utilizadas por los developers.
3. Publicaciones digitales en idioma español, inglés y portugués, difundidos entre los años 2016 - 2020.

Estos criterios tienen como finalidad analizar cuáles son los servicios en la nube y los beneficios para el equipo de desarrollo, ayudando a conseguir información esencial para la investigación.

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

1. Artículos que hacen referencia a aplicaciones web y a sistemas operativos móviles diferentes a Android.
2. Artículos que no abordan el tema de investigación y objetivo.
3. Publicaciones digitales en idioma distinto al español, inglés y portugués. Además, que estén fuera del periodo de estudio.

Se quiere con ello recolectar información más selecta que sustente el tema en estudio.

Recursos de información

En este contexto se realizó una selección de documentos que cumplan con los criterios antes mencionados, a través de búsquedas sistematizadas en las bases de datos de las bibliotecas virtuales como: Scielo, Dialnet, Microsoft Academic, Google académico y del repositorio institucional de la Universidad Privada del Norte.

Búsqueda

Se desarrolló una estrategia de búsqueda de literatura aplicando las palabras claves: development, aplicación móvil, aplicativo móvil, mobile app, servicios en la nube, cloud services, cloud computing y nube móvil, a fin de excluir aquellos artículos que no guarden relación con el tema de investigación. En tal sentido se procede a revisar artículos, revistas científicas y tesis en las bases de datos antes mencionadas, en donde se aplicaron filtros considerando el año de publicación e idioma.

Las palabras claves se analizaron junto con los operadores booleanos AND y OR aplicando las siguientes cadenas de búsqueda: “development AND mobile app AND cloud”, “aplicación móvil OR mobile application AND cloud services”, “aplicación móvil OR aplicativo AND servicios en la nube”, “aplicación OR mobile app AND servicios en la nube”, “móvil OR mobile

app AND cloud computing”, “mobile app OR apps móviles AND nube móvil”, “aplicación móvil AND cloud services OR servicios en la nube OR cloud computing OR nube móvil” y “app AND móvil AND nube móvil”.

Proceso de búsqueda

Para la recolección de datos se detallan a continuación los pasos realizados:

- a) Se establecieron los recursos de información: Scielo, Dialnet, Microsoft Academic, Google académico, Repositorio institucional UPN.
- b) Se realizó la búsqueda de la literatura en estudios concernientes al tema en estudio, considerando los criterios de inclusión.
- c) Como primer filtro de revisión se consideraron los títulos de las publicaciones y los resúmenes o abstract.
- d) Finalmente, se analizaron los textos completos obtenidos del primer filtro.

Descarte

Se apartaron todos aquellos artículos a los que no se obtuvo acceso a la información completa, así como los que aplicaban los criterios de exclusión.

En la Tabla 1 se muestran los artículos encontrados organizándolos según los criterios de clasificación: autor y año de publicación, título, revista o institución, país, base de datos, tipo de investigación, idioma y calificación de la revista para su posterior revisión.

Tabla 1
Clasificación de artículos revisados

N°	Autor / Año de publicación	Título	Revista / Institución	País	Base de Datos	Tipo de Investigación	Idioma	Calificación de la Revista (SJR)
1	(Aguilar, 2019)	Aplicación móvil para el prototipado de interfaz gráfica de usuario en la plataforma android mediante el reconocimiento de bocetos utilizando visión artificial	Universidad Nacional de Loja	Ecuador	Microsoft Academic	Descriptivo	Español	Sin registro
2	(Ahmadi, Hadi, & Javad, 2017)	Partitioning mobile application by cloud computing using a linear programming algorithm in the graph	QUID Investigación, Ciencia y Tecnología	Colombia	Dialnet	Experimental	Inglés	Sin registro
3	(Arias, 2020)	App móvil de renta de autos online entre particulares mediante GPS	Universidad de las Américas	Ecuador	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin registro
4	(Aucanshala, 2017)	Aplicación móvil para consultas de transporte interprovincial con los datos almacenados en la nube	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin registro
5	(Báez-Pérez & Clunie- Beaufond, 2020)	El modelo tecnológico para la implementación de un proceso de educación ubicua en un ambiente de computación en la nube móvil	Revista UIS Ingenierías	Colombia	Microsoft Academic	Explicativo	Español	Sin Registro

6	(Baldini et al., 2016)	Cloud-Native, Event-Based programming for mobile applications	Association for Computing Machinery	Estados Unidos	Google Académico	Texto completo no disponible	Inglés	Sin registro
7	(Cabrera & Vigo, 2018)	Impacto de la aplicación móvil “Jaku” en la experiencia turística multisensorial en los alumnos de 4° año de la carrera de turismo y hotelería	Universidad Privada del Norte	Perú	Repositorio Institucional UPN	Aplicada	Español	Sin registro
8	(Cely, Forero, & Guerrero, 2018)	LSC App: aplicación móvil para la práctica de la Lengua de Señas Colombiana	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
9	(Chala, Cerpa, & González, 2020)	Diseño e implementación de una aplicación móvil para impulsar el turismo en el caribe colombiano	Universidad del Norte	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
10	(Chaparro & Guzman, 2017)	Desarrollo de Aplicación Móvil de Transporte entre la Comunidad Universitaria con Capacidad de Geolocalización para el Proyecto UD Sobre Ruedas	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
11	(Chávez & Rubiños, 2018)	Implementación de una aplicación móvil para el proceso de venta en una empresa de telecomunicaciones	Universidad San Ignacio de Loyola	Perú	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro

12	(Chen et al., 2016)	The design and implementation of a garbage truck fleet management system	South African Journal of Industrial Engineering	China	Scielo	Aplicada	Inglés	Q3 – 0.23
13	(Cuerdo-Vilches & Navas-Martín, 2018)	La participación de usuarios en la gestión energética del espacio de trabajo - Prototipo App móvil para trabajadores de un edificio singular en Madrid	(IETCC) Comunicaciones congresos	España	Google Académico	Descriptivo	Español	Sin registro
14	(Flores, 2019)	Implementación de una aplicación móvil para el manejo de presupuesto y pago de deudas recurrentes de personas naturales	Universidad de Lima	Perú	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
15	(Gamboa & Ramírez, 2018)	Software móvil para el reconocimiento de imágenes usando API de nube pública	Universidad Francisco de Paula Santander	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
16	(Gheith et al., 2016)	IBM Bluemix Mobile Cloud Services	IBM Journal of Research and Development	Estados Unidos	Google Académico	Descriptivo	Inglés	Q2 – 0.47
17	(González, Puac, & Segura, 2017)	Cloud-Based solution for real-time tracking of nutrition program	American journal of public health	Estados Unidos	Dialnet	Texto completo no disponible	Inglés	Q1 – 2.28

18	(Guyon, Bock, Buback, & Knittel, 2016)	Mobile-Based nutrition and child health monitoring to inform program development: An experience from Liberia	Global health, science and practice	Estados Unidos	Microsoft Academic	Descriptivo	Inglés	Q1 – 1.09
19	(Cai, Gu, Vasilakos, Xu, & Zhou, 2018)	Model-Driven Development Patterns for Mobile Services in Cloud of Things	IEEE Transactions on Cloud Computing	Estados Unidos	Google Académico	Descriptivo	Inglés	Q1 – 1.08
20	(Jara & Cedillo, 2017)	Propuesta metodológica de evaluación de seguridad para aplicaciones de Mobile Cloud Computing	Maskana	Ecuador	Google Académico	Descriptivo	Español	Sin registro
21	(Kwan, 2018)	Development of Mobile Cloud Applications using UML	International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)	Indonesia	Google Académico	Descriptivo	Inglés	Q2 – 0.28
22	(López, Ruesta, & Vegas, 2020)	Aplicación móvil para acceso a información de zonas peligrosas de robos en el distrito de Castilla – Piura, Perú	Universidad Nacional de Piura	Perú	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
23	(Lordan, 2018)	Programming models for mobile environments	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	España	Dialnet	Descriptivo	Inglés	Sin registro

24	(Martínez-Ramírez, Pereira, & Favre, 2017)	Migrating C/C++ software to mobile platforms in the adm context	International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence	Argentina	Dialnet	Descriptivo	Inglés	3.14
25	(Mass et al., 2019)	Hemoglobin screening using cloud based mobile photography applications	Ingeniería y Universidad	Colombia	Dialnet	Experimental	Inglés	Q4 – 0.13
26	(Mora, 2016)	Servicios en la nube con Microsoft Azure: Desarrollo y operación de una aplicación Android con DevOps	Biblioteca Universitaria Campus Sur	España	Microsoft Academic	Explicativo	Español	Sin Registro
27	(Navas, Castillo, Llamuca, & Jacome, 2017)	Mobile Cloud Computing - Google Cloud Messaging	Revista Científica y Tecnológica UPSE	Ecuador	Google Académico	Descriptivo	Español	Sin registro
28	(Novoa, 2017)	Desarrollo de una aplicación android para el control de un dispositivo móvil usando arquitectura Cliente-Servidor	Universidad Nacional de Trujillo	Perú	Microsoft Academic	Descriptivo	Español	Sin registro
29	(O’Leary, 2019)	Facilitating citizens' voice and process reengineering using a Cloud-Based mobile app	Journal of information systems	Estados Unidos	Dialnet	Texto completo no disponible	Inglés	Q1 – 0.86
30	(Pacheco & Patiño, 2020)	Diseño e Implementación de Aplicación Móvil para Fomentar el E-Commerce Minorista en Barranquilla	Universidad del Norte	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro

31	(Padilla & Principe, 2017)	Desarrollo de un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM para reducir el consumo de energía eléctrica en los departamentos de la ciudad de Trujillo	Universidad Privada del Norte	Perú	Repositorio Institucional UPN	Aplicada	Español	Sin registro
32	(Rajeswari, Suthendran, & Rajakumar, 2017)	A smart agricultural model by integrating IoT, mobile and cloud-based big data analytics	International Journal of Pure and Applied Mathematics	India	Google Académico	Aplicada	Inglés	Cuartil aún no asignado
33	(Rassovytska & Striuk, 2018)	Mechanical Engineers’ Training in Using Cloud and Mobile Services in Professional Activity	CEUR Workshop Proceedings	Estados Unidos	Google Académico	Descriptivo	Inglés	Cuartil aún no asignado – 0.18
34	(Rodriguez & Figueredo, 2016)	Diseño y desarrollo de una App móvil en MIT Appinventor 2 para la estación meteorológica IoT de la UNAD Acacias	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Colombia	Google Académico	Exploratorio	Español	Sin registro
35	(Ruales, 2017)	Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil con los datos almacenados en la nube, para consultas de transportes urbanos que transitan por la ciudadela Tarqui en el sector de la Mena Dos	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin registro
36	(Salinas, Sifuentes, Ojeda, & Martínez, 2017)	Diseño de una arquitectura en la nube para la programación del riego con dispositivos móviles, aplicando aprendizaje automático	Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMIIR)	México	Google Académico	Aplicada	Español	Sin Registro

37	(Sánchez et al., 2018)	Desarrollo de una aplicación móvil para predecir la producción de biomasa forrajera	Revista de Investigación Agraria y Ambiental	México	Dialnet	Aplicada	Español	Sin Registro
38	(Sichique & Guerrero, 2020)	Diseño y desarrollo de un sistema de prototipo de reconocimiento facial sobre infraestructura Fog Computing en una arquitectura de microservicios montada en contenedores Docker ejecutadas en una instancia de infraestructura de nube distribuida en OpenNebula, aplicación móvil Android a los medios de transporte público	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro
39	(Simelane, Lall, & Kogeda, 2019)	A mobile phone application for agricultural extension in marginalised rural areas of Pongola region, Zululand district, South Africa	South African Journal of Agricultural Extension	Sudáfrica	Scielo	Descriptivo	Inglés	Sin Registro
40	(Soares, Pinto, & Mamede, 2020)	MEC vs MCC: Análise do Desempenho de Aplicações Interativas e de Tempo Real	RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação	Portugal	Scielo	Correlacional	Portugués	Q4 – 0.14
41	(Sotomayor, 2018)	Desarrollo de una aplicación móvil de gestión de servicios de almacenamiento en la nube	Universitat Politècnica de València	España	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin Registro

42	(Tumipamba, 2016)	Desarrollo de una aplicación móvil que permita a los docentes y estudiantes de la Universidad Central del Ecuador acceder a las bases de datos científicas	Universidad Central del Ecuador	Ecuador	Google Académico	Aplicada	Español	Sin Registro
43	(Villanes, Meireles, & Dias-Neto, 2016)	Cloud-Based Mobile App Testing Framework: Architecture, Implementation and Execution	Association for Computing Machinery	Estados Unidos	Google Académico	Texto completo no disponible	Inglés	Sin registro

Fuente: Autoría propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Selección de estudios

De los 43 artículos encontrados en las diferentes bases de datos se identificaron 21 artículos de revistas, 03 artículos en conferencia y 19 tesis. Luego de leer los artículos se inicia el proceso de selección y al aplicar los criterios de inclusión y exclusión se descartan 24 artículos, entre ellos 06 sin acceso a información completa, 13 mostraban información concerniente a aplicaciones web y aplicaciones móviles destinadas a los sistemas operativos iOS y Windows Phone; y por último 05 artículos que no abordan el tema en investigación, quedando 19 artículos que permitirán el estudio, tal como se detalla en la Figura 1.

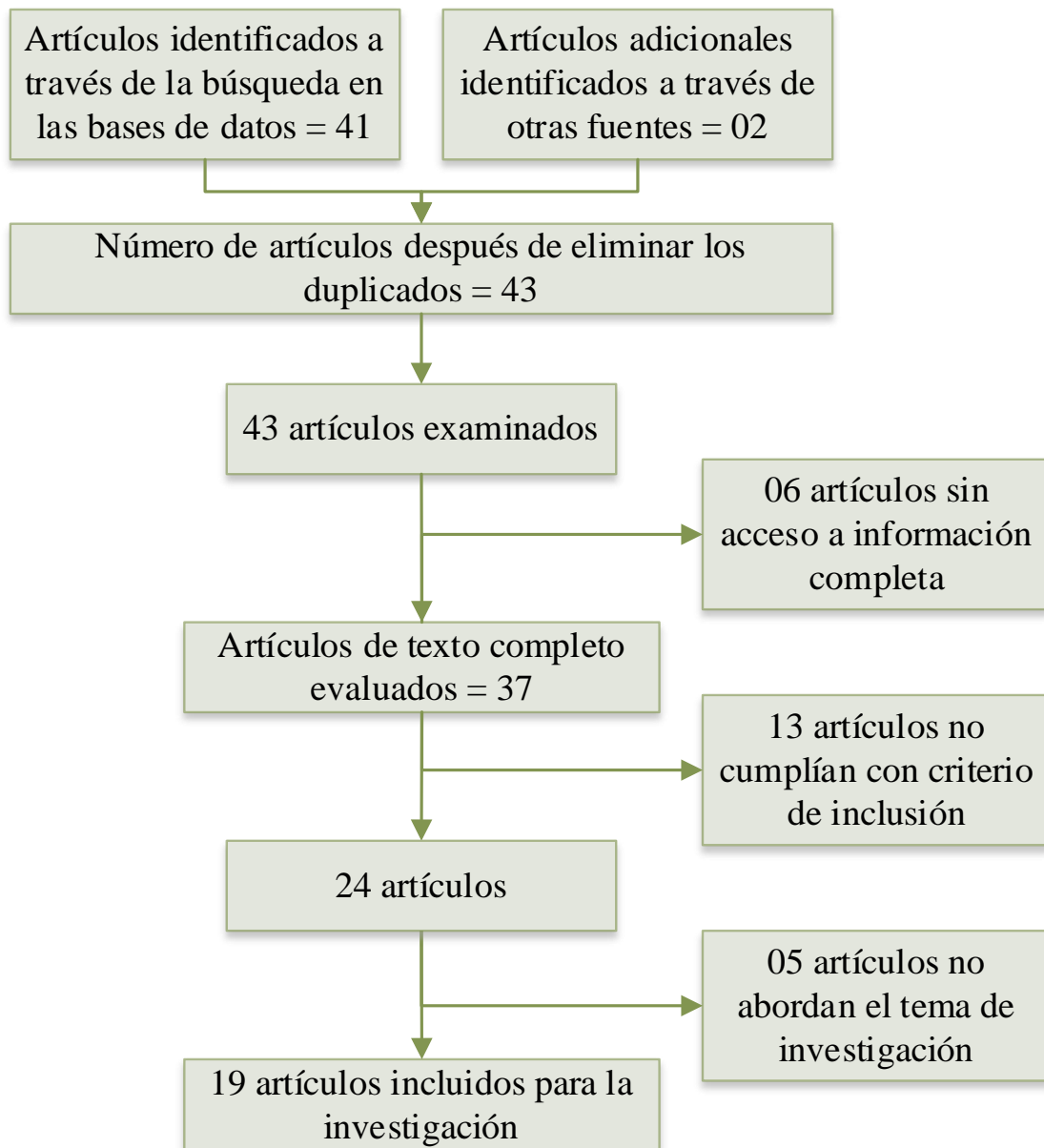


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios. Fuente: Autoría propia

La base de datos que brindó mayor información referente al tema es Google académico, con una cantidad de 08 artículos, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2
Publicaciones por base de datos

Base de datos	Cantidad de artículos
Dialnet	01
Google Académico	08
Microsoft Academic	07
Repositorio Institucional UPN	02
Scielo	01
Total	19

Fuente: Autoría propia

Características de estudio

A continuación, en la Tabla 3 se presentan los 19 artículos que se identificaron para el estudio, organizados según los criterios de clasificación: autor y año de publicación, título, revista o institución, país, base de datos, tipo de investigación, idioma, calidad de la revista y tipo de documento.

Tabla 3
Clasificación de artículos incluidos en la revisión sistemática

N ^o	Autor / Año de publicación	Título	Revista / Institución	País	Base de Datos	Tipo de Investigación	Idioma	Calidad de la Revista (SJR)	Tipo de documento
1	(Aguilar, 2019)	Aplicación móvil para el prototipado de interfaz gráfica de usuario en la plataforma android mediante el reconocimiento de bocetos utilizando visión artificial	Universidad Nacional de Loja	Ecuador	Microsoft Academic	Descriptivo	Español	Sin registro	Tesis
2	(Aucanshala, 2017)	Aplicación móvil para consultas de transporte interprovincial con los datos almacenados en la nube	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
3	(Báez-Pérez & Clunie-Beaufond, 2020)	El modelo tecnológico para la implementación de un proceso de educación ubicua en un ambiente de computación en la nube móvil	Revista UIS Ingenierías	Colombia	Microsoft Academic	Explicativo	Español	Sin registro	Artículo de revista
4	(Cabrera & Vigo, 2018)	Impacto de la aplicación móvil “Jaku” en la experiencia turística multisensorial en los alumnos de 4° año de la carrera de turismo y hotelería	Universidad Privada del Norte	Perú	Repositorio Institucional UPN	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis

5	(Cely et al., 2018)	LSC App: aplicación móvil para la práctica de la Lengua de Señas Colombiana	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
6	(Chávez & Rubiños, 2018)	Implementación de una aplicación móvil para el proceso de venta en una empresa de telecomunicaciones	Universidad San Ignacio de Loyola	Perú	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
7	(Chen et al., 2016)	The design and implementation of a garbage truck fleet management system	South African Journal of Industrial Engineering	China	Scielo	Experimental	Inglés	Q3 – 0.23	Artículo de revista
8	(Gamboa & Ramírez, 2018)	Software móvil para el reconocimiento de imágenes usando API de nube pública	Universidad Francisco de Paula Santander	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Artículo de revista
9	(Guyon et al., 2016)	Mobile-Based nutrition and child health monitoring to inform program development: An experience from Liberia	Global health, science and practice	Estados Unidos	Microsoft Academic	Descriptivo	Inglés	Q1 – 1.09	Artículo de revista
10	(López et al., 2020)	Aplicación móvil para acceso a información de zonas peligrosas de robos en el distrito de Castilla – Piura, Perú	Universidad Nacional de Piura	Perú	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis

11	(Mora, 2016)	Servicios en la nube con Microsoft Azure: Desarrollo y operación de una aplicación Android con DevOps	Biblioteca Universitaria Campus Sur	España	Microsoft Academic	Explicativo	Español	Sin Registro	Tesis
12	(Navas et al., 2017)	Mobile Cloud Computing - Google Cloud Messaging	Revista Científica y Tecnológica UPSE	Ecuador	Google Académico	Descriptivo	Español	Sin registro	Artículo de revista
13	(Novoa, 2017)	Desarrollo de una aplicación android para el control de un dispositivo móvil usando arquitectura Cliente-Servidor	Universidad Nacional de Trujillo	Perú	Microsoft Academic	Descriptivo	Español	Sin registro	Tesis
14	(Pacheco & Patiño, 2020)	Diseño e Implementación de Aplicación Móvil para Fomentar el E-Commerce Minorista en Barranquilla	Universidad del Norte	Colombia	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
15	(Padilla & Principe, 2017)	Desarrollo de un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM para reducir el consumo de energía eléctrica en los departamentos de la ciudad de Trujillo	Universidad Privada del Norte	Perú	Repositorio Institucional UPN	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
16	(Rodriguez & Figueredo, 2016)	Diseño y desarrollo de una App móvil en MIT Appinventor 2 para la estación meteorológica IoT de la UNAD Acacias	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Colombia	Google Académico	Exploratorio	Español	Sin registro	Artículo de revista

17	(Ruales, 2017)	Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil con los datos almacenados en la nube, para consultas de transportes urbanos que transitan por la ciudadela Tarqui en el sector de la Mena Dos	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Microsoft Academic	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis
18	(Sánchez et al., 2018)	Desarrollo de una aplicación móvil para predecir la producción de biomasa forrajera	Revista de Investigación Agraria y Ambiental	México	Dialnet	Aplicada	Español	Sin Registro	Artículo de revista
19	(Sichique & Guerrero, 2020)	Diseño y desarrollo de un sistema de prototipo de reconocimiento facial sobre infraestructura Fog Computing en una arquitectura de microservicios montada en contenedores Docker ejecutadas en una instancia de infraestructura de nube distribuida en OpenNebula, aplicación móvil Android a los medios de transporte público	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	Google Académico	Aplicada	Español	Sin registro	Tesis

Fuente: Autoría propia

Análisis de los artículos

De los artículos descritos se encuentra información relevante sobre los servicios en la nube empleados en el desarrollo de aplicaciones móviles. Es así que se procede a analizar cada artículo por año de publicación, revista o institución, país, tipo de investigación, idioma, calidad de las revistas y tipo de documento.

Artículos por año de publicación.

En la Tabla 4 se aprecia que la mayor cantidad de artículos se encontraron en los años 2017 y 2018 con 05 artículos (26%) respectivamente y la menor cantidad se halló en el año 2019 con 01 artículo (5%). Para el análisis se dio más importancia a los artículos del año 2020 por presentar investigación reciente con 04 artículos y que representa el 21% del total (Figura 2), pero sin dejar de lado a las demás publicaciones debido a que contribuyen al estudio.

Tabla 4
Publicaciones por año

Año de publicación	Cantidad de artículos
2020	04
2019	01
2018	05
2017	05
2016	04
Total	19

Fuente: Autoría propia

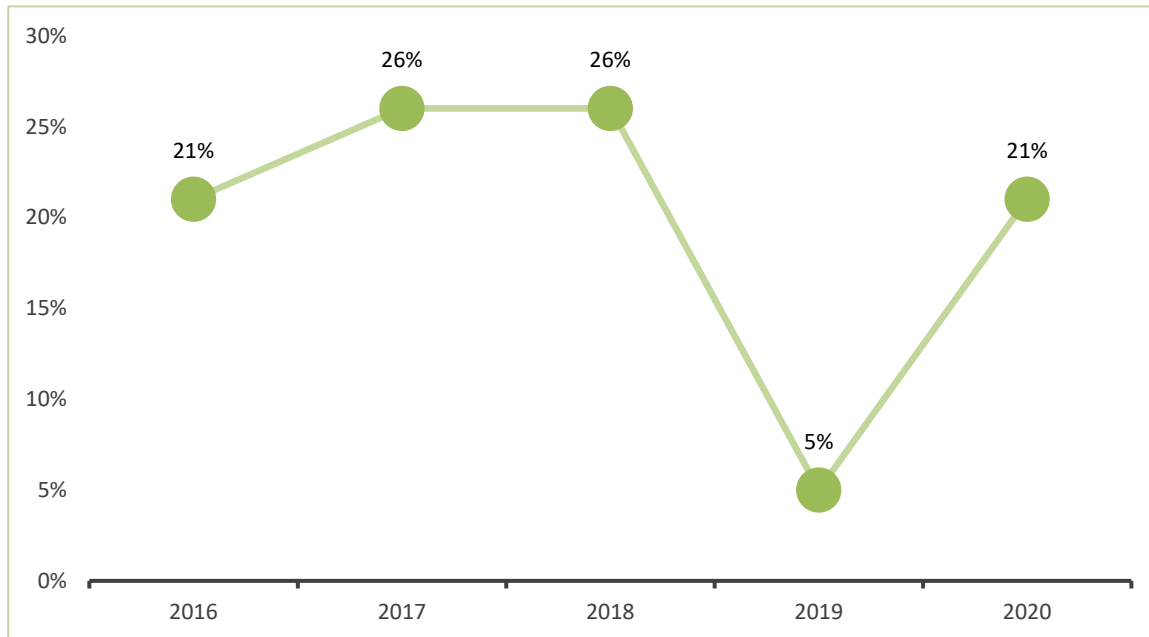


Figura 2. Porcentaje de artículos publicados por año. Fuente: Autoría propia

Artículos por revista o institución.

Cabe indicar que 14 artículos se hallaron en los repositorios de diversas instituciones y 05 en revistas científicas, que corresponden al 74% y 26% respectivamente, tal como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5
Publicaciones por revista o institución

Medio de publicación de los artículos	Cantidad	Porcentaje (%)
Revista	05	26%
Institución	14	74%
Total	19	100%

Fuente: Autoría propia

Artículos por país.

Analizando las tendencias se puede observar que Colombia, Ecuador y Perú son los países con mayor interés por investigar sobre el tema con un 26% respectivamente, equivalente a 5 artículos por cada país, tal como se muestra en la Figura 3.

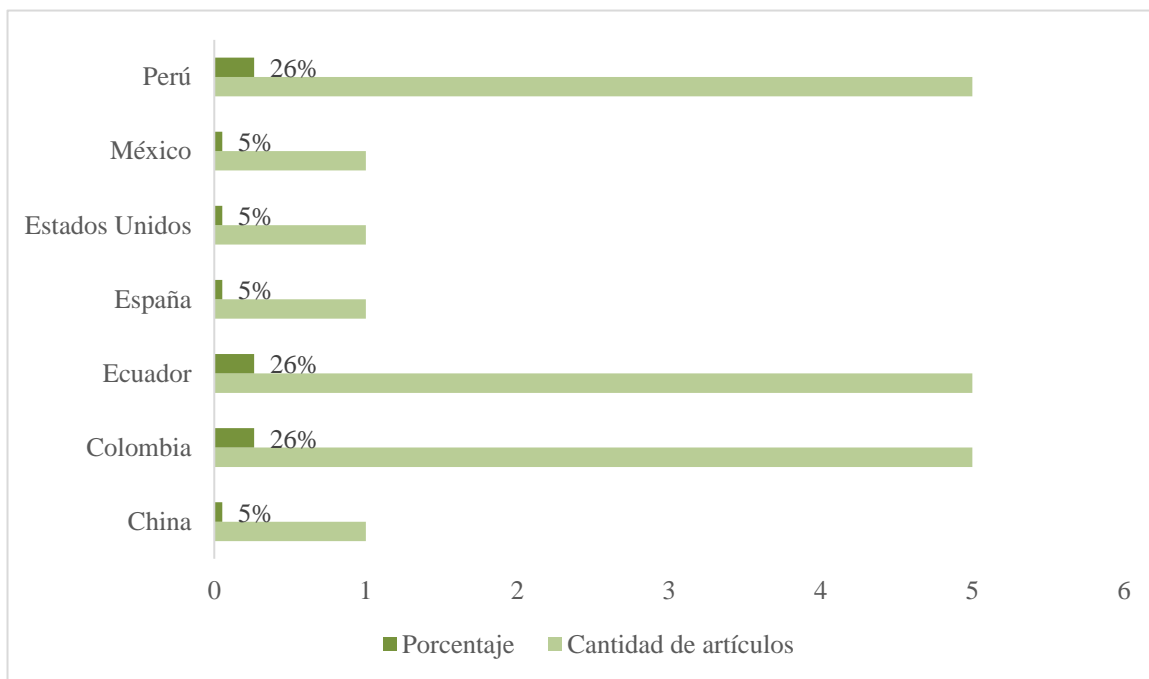


Figura 3. Porcentaje y cantidad de artículos publicados por país. Fuente: Autoría propia

Artículos por tipo de documento.

En relación al tipo de documento las tesis primaron con un 58%, representados por 12 publicaciones, que se especifican en la Tabla 6.

Tabla 6
Publicaciones por tipo de documento

Tipo de documento	Cantidad	Porcentaje (%)
Artículo de revista	07	37%
Tesis	12	63%
Total	19	100%

Fuente: Autoría propia

Artículos por tipo de investigación.

La investigación predominante fue de tipo aplicada con un 58%, que equivale a 11 de los 19 artículos en total, detallados en la Figura 4.

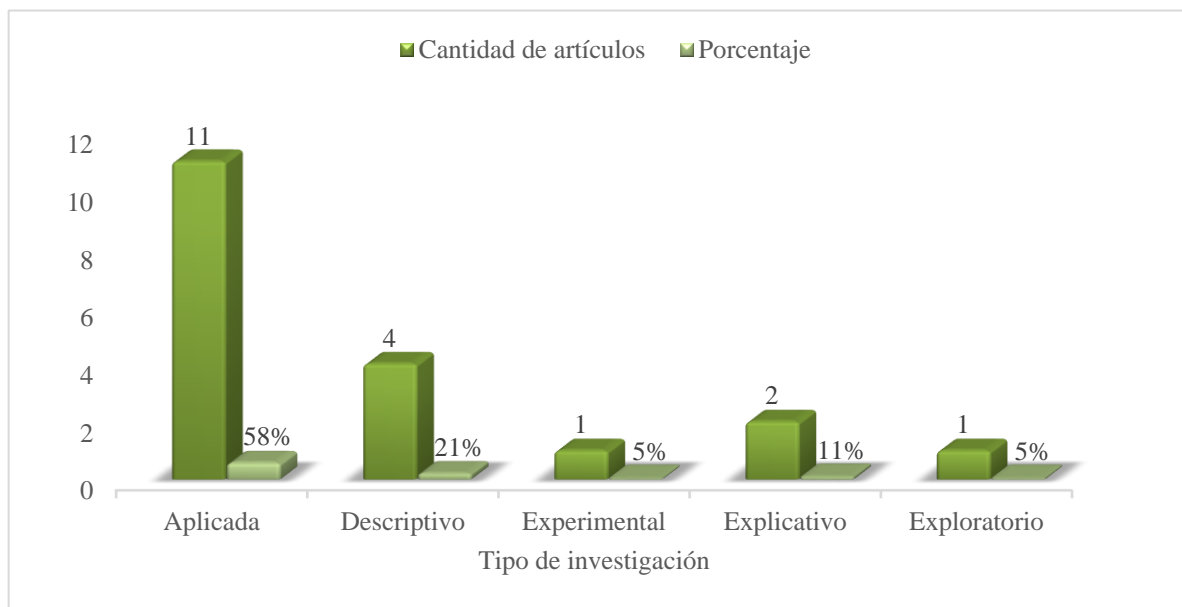


Figura 4. Cantidad y porcentaje de artículos por tipo de investigación. Fuente: Autoría propia

Artículos por idioma.

Se encontraron 17 artículos en español, siendo el idioma que más prevaleció para el estudio, como se visualiza en la Tabla 7.

Tabla 7
Publicaciones por idioma

Idioma	Cantidad de artículos
Español	17
Inglés	02
Total	19

Fuente: Autoría propia

Calidad de las revistas científicas.

Para obtener la calificación de las revistas se ingresó el ISSN, título de revista o nombre de la publicación en el portal web de Scimago Journal & Country Rank, que nos proporcionó una serie de indicadores sobre calidad e impacto de las revistas. Es así que de acuerdo al índice de impacto se identificó 1 revista de alto prestigio «Global Health, Science and Practice», que obtuvo el cuartil Q1, presentados en la Tabla 8 y Figura 5.

Tabla 8
Índice de impacto de revista

Calificación	Indicador	Revista	País
Q1	1.09	Global health, science and practice	Estados Unidos

Fuente: Autoría propia



Figura 5. Medición de revista según Scimago Journal & Country Rank.

Fuente: («Global Health, Science and Practice», 2021)

La revisión sistemática presenta resultados cualitativos (representados por la selección de artículos de revistas, tesis y bases de datos de calidad) y cuantitativos (representados por la cantidad de criterios y características de los estudios considerados). Por otra parte, los resultados generales nos permiten recolectar información de diversos estudios a través de una metodología exploratoria con la finalidad de conocer mejor el tema de investigación.

En lo que concierne al tema en estudio la característica principal de los servicios en la nube o cloud computing es que la infraestructura, plataforma y software se ofrecen y se consumen como servicios mediante internet. En tal sentido, el cloud computing se divide en tres capas o modelos: Software como Servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como servicio (IaaS) y sus principales proveedores son Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP) e IBM Cloud.

En los artículos de revistas y tesis se encontraron los siguientes servicios en la nube que fueron empleados para la creación de aplicaciones móviles y que han sido distribuidos tomando en cuenta los modelos del cloud computing, los cuales se presentan en la Tabla 9.

Cabe resaltar que muchos proveedores Paas también ofrecen IaaS y viceversa.

Tabla 9
Relación de servicios en la nube de acuerdo a los modelos PaaS e IaaS

Plataforma como Servicio (PaaS)	Infraestructura como servicio (IaaS)
Firebase	Open Nebula
Google Fusion Tables	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
Hadoop	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
Azure CustomVision	Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC)
IBM Bluemix	Google Cloud Platform – GCP (Api de Google Maps)
IBM Cloud Foundry	GCP (Api de Google Cloud Vision)
IBM Compose	GCP (Api de Google Drive -Hojas de cálculo)
Firebase Authentication	GCP (Cloud Storage de Firebase)
Cloud Firestore	Nube de Azure como repositorio
Google Analytics	Firebase Hosting
Base de datos de Firebase	Firebase Test-Lab
Firebase Analytics	Base de datos desplegada en Microsoft Azure
Microsoft VSTS	Cloud Storage
Firebase Cloud Messaging	IBM PowerAI Vision
Almacenamiento en la nube de Azure	Google Cloud Platform - ML Engine

Servidor de base de datos Firebase

Servidor cloud de Azure

Google APP Engine: Api GCM

Google APP Engine: Appinventor2

GCP (API de Google Travel)

Fuente: Autoría propia

El modelo SaaS no se considera debido a que dicho modelo hace referencia a la entrega de aplicaciones completas, donde el proveedor es el responsable de desarrollar, mantener y actualizar el software.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con los artículos analizados de diferentes profesionales entre los años 2016 al 2020, se encontró información que muestra como el desarrollador opta por emplear diferentes tipos de servicios en la nube, con los cuales puede complementar el proceso de desarrollo móvil mediante plataformas e infraestructuras que los proveedores ofrecen como servicios, puesto que para crear una aplicación no solo se requiere de herramientas de desarrollo, sino también de hardware virtualizado que cumpla con todas las necesidades del proyecto y que se pague únicamente por el consumo que se realice, evitando que se requiera de un computador potente para construir una app.

Los servicios que la nube ofrece al equipo de desarrollo y que se identificaron en los 19 artículos fueron entornos de desarrollo, bases de datos NoSQL, bases de datos administradas, servicios API, almacenamiento de datos, procesamiento de big data, servicios de backend soluciones de mensajería, herramientas de analítica, aprendizaje automático, entornos de prueba, visión artificial, manejo de datos, análisis de imágenes, administración de infraestructuras, capacidad informática en la nube, crear redes virtuales y más, aportando una amplia variedad de beneficios como herramientas accesibles desde cualquier lugar y en todo momento, trabajo colaborativo y en tiempo real, trabajar con la última versión de sus herramientas, escalabilidad y disponibilidad de servidores, lo cual conlleva que aquellos que quieran desarrollar apps móviles aprovechen los servicios PaaS e IaaS ofrecidos por el mercado tecnológico, creando aplicaciones sofisticadas y sobre todo más potentes.

En definitiva, debido a la expansión del uso de los móviles las aplicaciones surgen como una necesidad y el cloud computing una tecnología que está revolucionando el universo digital.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. (2019). Aplicación móvil para el prototipado de interfaz gráfica de usuario en la plataforma android mediante el reconocimiento de bocetos utilizando visión artificial. (Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/21989>
- Ahmadi, M., Hadi, M., & Javad, M. (2017). Partitioning mobile application by cloud computing using a linear programming algorithm in the graph. *QUID: Investigación, Ciencia y Tecnología*, (Extra 1), 624-640.
- Arias, R. (2020). App móvil de renta de autos online entre particulares mediante GPS (Tesis, Universidad de las Américas). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12285>
- Aucanshala, X. (2017). Aplicación móvil para consultas de transporte interprovincial con los datos almacenados en la nube (Tesis, Universidad Politécnica Salesiana). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14645>
- Báez-Pérez, C., & Clunie-Beaufond, C. (2020). El modelo tecnológico para la implementación de un proceso de educación ubicua en un ambiente de computación en la nube móvil. *Revista UIS Ingenierías*, 19(4), 77-88. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n4-2020007>
- Baldini, I., Castro, P., Cheng, P., Fink, S., Ishakian, V., Mitchell, N., ... Suter, P. (2016). Cloud-native, event-based programming for mobile applications. *Proceedings of the International Conference on Mobile Software Engineering and Systems*, 287-288. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2897073.2897713>
- Cabrera, C., & Vigo, J. (2018). Impacto de la aplicación móvil “Jaku” en la experiencia turística multisensorial en los alumnos de 4° año de la carrera de turismo y hotelería (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/14749>
- Cai, H., Gu, Y., Vasilakos, A. V., Xu, B., & Zhou, J. (2018). Model-Driven Development Patterns for Mobile Services in Cloud of Things. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 6(3), 771-784. <https://doi.org/10.1109/TCC.2016.2526007>

- Cely, M., Forero, S., & Guerrero, J. (2018). LSC App: Aplicación móvil para la práctica de la Lengua de Señas Colombiana (Tesis, Pontificia Universidad Javeriana). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/40940>
- Chala, M., Cerpa, J., & González, B. (2020). Diseño e implementación de una aplicación móvil para impulsar el turismo en el caribe colombiano (Tesis, Universidad del Norte). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Recuperado de <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/9276>
- Chaparro, M., & Guzman, N. (2017). Desarrollo de Aplicación Móvil de Transporte entre la Comunidad Universitaria con Capacidad de Geolocalización para el Proyecto Ud Sobre Ruedas (Tesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6267>
- Chávez, D., & Rubiños, G. (2018). Implementación de una aplicación móvil para el proceso de venta en una empresa de telecomunicaciones (Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/8840>
- Chen, C. H., Yang, Y. T., Chang, C. S., Hsieh, C. M., Kuan, T. S., & Lo, K. R. (2016). The design and implementation of a garbage truck fleet management system. *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(1), 32-46. <https://doi.org/10.7166/27-1-982>
- Colom, J. (2016). Modelos y arquitecturas de computación móvil en la nube para el desarrollo de los sistemas ciberfísicos (Tesis doctoral, Universitat d'Alacant - Universidad de Alicante). Universitat d'Alacant - Universidad de Alicante, España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=59572>
- Cuerdo-Vilches, T., & Navas-Martín, M. (2018). La participación de usuarios en la gestión energética del espacio de trabajo—Prototipo App móvil para trabajadores de un edificio singular en Madrid. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/214783>
- Flores, C. (2019). Implementación de una aplicación móvil para el manejo de presupuesto y pago de deudas recurrentes de personas naturales (Tesis, Universidad de lima). Universidad de lima, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11662>

- Flores-Cueto, J., Hernández, R., & Garay-Argandoña, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 504-527. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32396>
- Gamboa, C., & Ramírez, E. (2018). Software móvil para el reconocimiento de imágenes usando API de nube pública. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. Recuperado de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/438>
- Gheith, A., Rajamony, R., Bohrer, P., Agarwal, K., Kistler, M., White Eagle, B. L., ... Kaplinger, T. (2016). IBM Bluemix Mobile Cloud Services. *IBM Journal of Research and Development*, 60(2-3), 7:1-7:12. <https://doi.org/10.1147/JRD.2016.2515422>
- Global health, science and practice. (2021, abril). Recuperado 26 de septiembre de 2021, de Scimago Journal & Country Rank website: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100390415&tip=sid&clean=0>
- González, M., Puac, V., & Segura, L. (2017). Cloud-Based Solution for Real-Time Tracking of Nutrition Program. *American Journal of Public Health*, 107(4), 487-487.
- Guyon, A., Bock, A., Buback, L., & Knittel, B. (2016). Mobile-Based Nutrition and Child Health Monitoring to Inform Program Development: An Experience From Liberia. *Global Health: Science and Practice*, 4(4), 661-670. <https://doi.org/10.9745/GHSP-D-16-00189>
- Jara, D., & Cedillo, P. (2017). Propuesta metodológica de evaluación de seguridad para aplicaciones de Mobile Cloud Computing. *Maskana*, 8, 137-146.
- Kwan, D. (2018). Development of Mobile Cloud Applications using UML. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 8(1), 596. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i1.pp596-604>
- López, Á., Ruesta, R., & Vegas, J. (2020). Aplicación móvil para acceso a información de zonas peligrosas de robos en el distrito de Castilla – Piura, Perú (Tesis, Universidad Nacional de Piura). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2295>
- Lordan, F.-J. (2018). Programming models for mobile environments (Tesis, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)). Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Cataluña, España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=229688>
- Martínez-Ramírez, L., Pereira, C., & Favre, L. (2017). Migrating C/C++ Software to Mobile Platforms in the ADM Context. *IJIMAI*, 4(3), 34-44.

- Mass, L., Wightman, P., & Salazar, A. (2019). Hemoglobin screening using cloud based mobile photography applications. *Ingeniería y Universidad*, 23(2), 22. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.iyu23-2.hsuc>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Mora, A. (2016). *Servicios en la nube con Microsoft Azure: Desarrollo y operación de una aplicación Android con DevOps* (Tesis, E.T.S.I. de Sistemas Informáticos (UPM)). E.T.S.I. de Sistemas Informáticos (UPM), Madrid. Recuperado de <https://oa.upm.es/47777/>
- Moreno, M. (2017). Privacidad y procesamiento automático de datos personales mediante aplicaciones y bots. *Dilemata*, (24), 1-23.
- Navas, P., Castillo, J., Llamuca, H., & Jacome, D. (2017). Mobile Cloud Computing- Google Cloud Messaging. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(2), 7. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i2.226>
- Novoa, P. (2017). *Desarrollo de una aplicación android para el control de un dispositivo móvil usando arquitectura cliente-servidor* (Tesis, Universidad Nacional de Trujillo). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10358>
- O’Leary, D. (2019). Facilitating Citizens’ Voice and Process Reengineering Using a Cloud-Based Mobile App. *Journal of Information Systems*, 33(3), 137-162.
- Pacheco, C., & Patiño, Y. (2020). *Diseño e Implementación de Aplicación Móvil para Fomentar el E-Commerce Minorista en Barranquilla* (Tesis, Universidad del Norte). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Recuperado de <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/9274>
- Padilla, P., & Principe, R. (2017). *Desarrollo de un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM para reducir el consumo de energía eléctrica en los departamentos de la ciudad de Trujillo* (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/12315>
- Panchana-Flores, J. (2017). Estudio teórico conceptual sobre la computación en la nube móvil. *Dominio de las Ciencias*, 3(3 mon), 126-136. <https://doi.org/10.23857/dc.v3i3>

- Patiño-Vanegas, J., & Valencia-Arias, A. (2019). Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia. *Información tecnológica*, 30(6), 157-166. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000600157>
- Rajeswari, S., Suthendran, K., & Rajakumar, K. (2017). A smart agricultural model by integrating IoT, mobile and cloud-based big data analytics. 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control (I2C2), 1-5. Coimbatore, India. <https://doi.org/10.1109/I2C2.2017.8321902>
- Ramos, J. (2017). Productividad en la nube. *XinXii*.
- Rassovytska, M., & Striuk, A. (2018). Mechanical Engineers' Training in Using Cloud and Mobile Services in Professional Activity. *ArXiv Preprint*, 12.
- Rodriguez, A., & Figueredo, J. (2016). Diseño y desarrollo de una App móvil en MIT Appinventor 2 para la estación meteorológica IoT de la UNAD Acacias. 8.
- Ruales, D. (2017). Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil con los datos almacenados en la nube, para consultas de transportes urbanos que transitan por la ciudadela Tarqui en el sector de la Mena Dos (Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14563>
- Salinas, D., Sifuentes, E., Ojeda, W., & Martínez, Y. (2017). Diseño de una arquitectura en la nube para la programación del riego con dispositivos móviles, aplicando aprendizaje automático. 13.
- Sánchez, B., Vargas, L., Rincón, J., Zaldívar, J., & Sol, Á. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil para predecir la producción de biomasa forrajera. *RIAA*, 9(2), 193-204.
- Sichique, A., & Guerrero, M. (2020). Diseño y desarrollo de un sistema de prototipo de reconocimiento facial sobre infraestructura Fog Computing en una arquitectura de microservicios montada en contenedores Docker ejecutadas en una instancia de infraestructura de nube distribuida en OpenNebula, aplicación móvil Android a los medios de transporte público (Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19854>

- Simelane, P. T., Lall, M., & Kogeda, O. P. (2019). A mobile phone application for agricultural extension in marginalised rural areas of Pongola region, Zululand district, South Africa. *South African Journal of Agricultural Extension*, 47(1), 137-150. <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2019/v47n1a495>
- Soares, M., Pinto, P., & Mamede, J. (2020). MEC vs MCC: Análise do desempenho de aplicações interativas e de tempo real. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (37), 116-131. <https://doi.org/10.17013/risti.37.116-131>
- Sotomayor, K. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil de gestión de servicios de almacenamiento en la nube (Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València). Universitat Politècnica de València, Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/110017>
- Tumipamba, E. (2016). Desarrollo de una aplicación móvil que permita a los docentes y estudiantes de la Universidad Central del Ecuador acceder a las bases de datos científicas. (Trabajo de graduación previo a la obtención del título de ingeniero informático, Universidad Central del Ecuador). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5466>
- Villanes, I., Meireles, S., & Dias-Neto, A. (2016). Cloud-Based Mobile App Testing Framework: Architecture, Implementation and Execution. *Proceedings of the 1st Brazilian Symposium on Systematic and Automated Software Testing - SAST*, 1-10. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2993288.2993301>
- Viñals, A. (2016). El Ocio Conectado, móvil, transmedia y multisoporte de los jóvenes en la Era Digital. *Fonseca, Journal of Communication*, (13), 103-117. <https://doi.org/10.14201/fjc20161399113>