



**REPÚBLICA DE PANAMÁ  
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
INGENIERÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS:  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE, COMPUTACIÓN EN EL BORDE Y COMPUTACIÓN  
EN LA NIEBLA, PARA LAS PYME EN PANAMÁ**

**PROYECTO DE TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN INGENIERÍA EN REDES DE COMUNICACIONES  
CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD**

**Tutor: Erick Ramos Sánchez**

**Autor: Juan José Hurtado Quijada**

**Ciudad de Panamá, marzo 2021**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ  
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
INGENIERIA EN REDES DE COMUNICACIÓN**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS:  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE, COMPUTACIÓN EN EL BORDE Y COMPUTACIÓN  
EN LA NIEBLA, PARA LAS PYME EN PANAMÁ**

**PROYECTO DE TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN INGENIERÍA EN REDES DE COMUNICACIONES  
CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD**

**Autor: Juan José Hurtado Quijada**

**Ciudad de Panamá, marzo 2021**



Ciudad de Panamá, 03 de agosto de 2020

Profesor

Nagib Yassir

Coordinador Comité de Titulación de Estudios de Licenciatura.

Presente.

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado: **Estudio comparativo de las tecnologías alternativas: Computación en la Nube, Computación en el Borde y Computación en la Niebla, para las Pymes en Panamá**, presentado por el Bachiller Juan José Hurtado Quijada, con cédula de identidad: N° xxxxxxxx para optar al grado de: LICENCIADO EN INGENIERÍA EN REDES DE COMUNICACIONES CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD, considero que el trabajo: reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

Atentamente,

(Firma)

---

Erick Ramos Sánchez

Documento de identidad (Pasaporte) N° xxxxxxxxx

Línea de Investigación: Ingeniería y sistemas de comunicación.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, le quiero agradecer a Dios por mantenerme en salud y a toda mi familia después de haber batallado y casi ver descompasado a mi padre, el cual me dio fuerza en salir adelante en la vida.

Le quiero agradecer en segunda instancia mi madre que no está conmigo por temas del destino donde esto es una promesa hecha en su tumba que llegaría hasta ser un profesional en la vida, agradecer a mi familia esposa e hijas por las horas días y semanas que no compartí juntos con ellos por estar estudiando y dedicando muchas horas de estudios a mi carrera.

Quiero agradecer a mi profesor asesor Erick Ramos y el profesor Nagib García por el apoyo que me brindaron con este proceso largo y llenos de altas y bajas.

No quiero despedirme si antes decir gracias a una profesora que me ayudó mucho al comienzo de mi carrera Marlina Muñoz, donde casi me rindo y ella me dio la voz de aliento para seguir adelante y gracias a Dios aquí estoy.

¡A todos, Muchas Gracias!

## ÍNDICE GENERAL

	Página
PORTADA .....	1
PORTADA INTERNA .....	2
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR (A).....	3
CARTA DE AGRADECIMEINTO.....	4
ÍNDICE GENERAL.....	5-6
INDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE TABLAS.....	8
INDICE DE GRÁFICOS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRAC.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.0 Problema de investigación.....	13
1.1 Planteamiento del Problema.....	13
1.2 Formulación del Problema.....	14
1.3 Objetivos de la Investigación.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
1.4 Justificación del estudio.....	14
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Que es un PYMES.....	16
Antecedentes de estudios.....	17
Bases Teóricas.....	18
Como Nació la computación en la nube.....	18

Opiniones de los usuarios con relación a los Pymes en tiempo de crisis.....	20
Las Pymes en Panamá.....	21
Clasificaciones de lo PYMES en panamá.....	22
Datos del Centro Nacional de Competitividad.....	23
Variables que contribuyen a la economía informal.....	24
2.2 Autoridad del Micro Pequeña y Mediana Empresa (Ampymes).....	25
Estructura de la Institución.....	26
Misión.....	26
Visión.....	26
Objetivos generales de la institución.....	27
Programas y servicios que brindan para las pymes.....	29
Que es el fondo capital semilla.....	30
Fondo de garantía.....	31
Fondo Fidemicro Panamá.....	32
2.3 Computación en la nube.....	32
2.4 Computación en la niebla.....	42
2.5 Computación en el borde.....	48
2.6 Definición de términos básicos.....	58
2.6.1 Que es la nube informática.....	58
2.6.2 Usos comunes de la nube.....	60
Ventajas de la nube informática.....	61
Desventajas de la nube informática.....	63
CAPITULO III.....	65
3.1 Tipos de investigación.....	65
3.2 Paradigma donde se inscribe.....	65
3.3 Población y muestra.....	65
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos o información.....	65
3.5 Procedimiento para la recolección de datos.....	66
CAPITULO IV.....	67
Resultados y análisis de resultados.....	67

<b>RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>Conclusión y recomendación.....</b>	<b>69</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>72</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Estructura de la institución.....	26
Figura 2 organigrama institucional.....	28
Figura 3 Servicios en la nube.....	57
Figura 4 un terminal SAGE.....	19
Figura 5 La Nube Que es la informática en la nube.....	59
Figura 6 Servicios en la nube.....	61
Figura 7 Proveedores de nubes públicas.....	35
Figura 8 Sub tipos de nubes privadas.....	37
Figura 9 Computación en la niebla IOT.....	44
Figura 10 Edge computing e Inteligencia artificial.....	52
Figura 11 diagrama de conectividad computación en el borde.....	54

## INDICE DE GRÁFICOS

	Página
Grafico1 esquemático de las 3 capas de la computación en la nube.....	43



**REPÚBLICA DE PANAMÁ  
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
INGENIERIA EN REDES DE COMUNICACIÓN**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS:  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE, COMPUTACIÓN EN EL BORDE Y COMPUTACIÓN  
EN LA NIEBLA, PARA LAS PYME EN PANAMÁ**

**Tutor: Erick Ramos Sánchez  
Autor: Juan José Hurtado Quijada  
Año: 2020**

**RESUMEN**

El propósito fundamental de este estudio fue determinar, cuál de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, es la más conveniente para las Pymes en Panamá. El tipo de investigación a desarrollar es la investigación descriptiva, mediante el método comparativo y la técnica análisis documental. Se van a comparar las características de los tres diferentes tipos de nubes y su relación con las PYMES, en cuanto a sus características generales y específicas, ventajas y desventajas, factores y condiciones para su aplicación, etc. Se seleccionaron aquellas fuentes información y documentos, que permitan analizar la documentación y extraer de ellas, la descripción conceptual de su contenido o temática, realizada a través de los lenguajes de indización, como palabras clave o descriptores del tesoro. Inscrito en el paradigma cuantitativo, ya que permite la descripción más exacta de lo que ocurre en la realidad social, aquí lo importante es construir el conocimiento lo más objetivo posible. En cuanto a las unidades de análisis, las organizaciones que entran en las categorías de PYMES tales como: Microempresario, pequeños empresarios, medianos empresarios. Delimitadas por su ubicación en Panamá.

**Descriptores.** Computación en la nube, computación en el borde, computación en la niebla. Pymes.



**REPUBLIC OF PANAMA  
INTERNATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
ENGINEERING IN COMMUNICATION NETWORKS**

**TITLE OF THE DEGREE WORK**

**COMPARATIVE STUDY OF ALTERNATIVE TECHNOLOGIES: COMPUTING  
IN THE CLOUD, COMPUTING IN THE EDGE AND COMPUTING IN THE  
FOG, FOR SMEs IN PANAMA**

**Tutor: Erick Ramos Sánchez  
Autor: Juan José Hurtado Quijada  
Year: 2020**

**ABSTRAC**

The fundamental purpose of this study was to determine which of the alternative technologies, cloud computing, fog computing, or edge computing, is the most convenient for SMEs in Panama. The type of research to be developed is descriptive research, using the comparative method and the documentary analysis technique. The characteristics of the three different types of clouds and their relationship with SMEs will be compared, regarding its general and specific characteristics, advantages and disadvantages, factors and conditions for its application, etc. Information and document sources were selected that allow the documentation to be analyzed and extracted from them, the conceptual description of its content or subject matter, made through indexing languages, such as keywords or thesaurus descriptors. Inscribed in the quantitative paradigm, since it allows the most accurate description of what happens in social reality, the important thing here is to build knowledge as objective as possible. Regarding the units of analysis, the organizations that fall into the categories of SMEs such as: Micro-entrepreneur, small entrepreneurs, medium-sized entrepreneurs. Delimited by its location in Panama.

**Descriptors.** Cloud computing, edge computing, fog computing. Pymes.

## INTRODUCCIÓN

Al iniciar esta investigación, el comportamiento de la economía mundial se ve impulsado por la dinámica de las relaciones geopolíticas de las principales economías mundiales, Estados Unidos de Norteamérica (USA), China, Japón, la Unión Europea (U E) entre otros. Los conflictos comerciales y políticos entre los gobiernos de China y USA han marcado la pauta durante los años 2019 y 2020.

Sin embargo, la aparición de la pandemia del Covid-19, a comienzos del 2020, ha transformado radicalmente el acontecer mundial, deprimiendo el funcionamiento de la economía mundial, situación que se mantiene, pero, además, potencia el interés en estudiar a las micro, pequeñas y medianas empresas, también llamadas Pymes, como mecanismo de apoyo esencial en la solución del desempleo y la drástica caída del principal indicador de las economías mundiales, el Producto Interno Bruto (PIB).

En tal sentido, este interés deriva de la propia consecuencia de la pandemia por Covid-19 en la economía mundial, en la que, para proteger a la población y disminuir la propagación de la enfermedad, se han establecido restricciones de circulación o cuarentenas, totales o parciales, así como, normas de convivencia, como el distanciamiento social, reduciendo el aforo, en los lugares donde se permite aún asistir (supermercados, farmacias, entre otros), pero también, implicando el cierre temporal de muchos centros de producción y comercios, e incluso la desaparición de un importante número de puestos de trabajo, incrementando el desempleo y presionando a los gobiernos para la reapertura del comercio y la industria, así como, a la flexibilización de las restricciones de libre circulación, lo más pronto posible.

Si bien, la prioridad mundial esta puesta en la solución a la pandemia, por otra parte, los gobiernos ya se plantean distintas estrategias para restituir sus respectivas economías lo más pronto posible y el impulso a las Pymes es parte importante de la estrategia para la solución a las consecuencias de la pandemia.

Ya desde hace varias décadas la mayoría de los países vienen reconociendo el valor de las Pymes como un motor de producción de empleo para las economías locales y nacionales, y entonces, se hace necesario contribuir con el desarrollo eficiente de más y mejores.

La incorporación de tecnologías en los procesos de las Pymes puede conducir a soluciones más eficientes y, en los tiempos de pandemia, parece más necesario como consecuencia de las restricciones de movilidad y distanciamiento social, dos de las medidas profilácticas recomendadas por los expertos de la Organización Mundial de Salud (O.M.S.).

La inclusión de tecnologías en los negocios no es una iniciativa nueva, evidentemente, y los beneficios y desventajas ya son conocidos, pero el balance superior de los beneficios, en comparación con las desventajas impulsa el uso cada vez mayor de las TIC en los negocios, ya sea como una innovación o como parte de una nueva iniciativa o expansión, que ahora se ve de forma más constante en las Pymes, impulsado por los cambios introducidos por la pandemia en la sociedad.

Es por ello que, nuevos retos se le presentan a la sociedad en general, a los gobiernos y a las organizaciones en el logro del progreso, el bienestar social y en el éxito de sus economías, esta investigación pretende contribuir al alcance de tales objetivos, al proveer información que puede esclarecer el panorama de unas tecnologías que son necesarias de incorporar en las Pymes para lograr la eficiencia operativa y el crecimiento sostenido en medio de los cambios locales y globales actuales.

# CAPITULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del Problema

La constante más frecuente en el sector empresarial es el cambio, derivado por distintos aspectos que complementan la dinámica de las organizaciones, como, el interés por mantener y conquistar nuevos espacios de influencia, pero, también, el surgimiento de nuevas tecnologías que posibilitan más y nuevas estrategias para promover productos y servicios, así como, para alcanzar a los clientes potenciales, ganando espacios del mercado a sus competidores, sobre todo, a las grandes corporaciones internacionales.

La tecnología de la información y la comunicación (TIC) ha mejorado las oportunidades para las pequeñas y medianas empresas (Pymes) para introducirse en los mercados, dominados mayoritariamente por las grandes corporaciones, permitiéndoles competir, en sus respectivas escalas, sobre todo por nuevos mercados, tanto locales, como internacionales, clientes potenciales y en general, nuevos escenarios.

El desarrollo de la computación en la nube se presenta como una oportunidad para el beneficio de la humanidad en general y en particular para las Pymes, que, con menos recursos, pueden ver potenciada su infraestructura de TIC, sin necesidad de hacer grandes inversiones, permitiéndoles más beneficios, como, por ejemplo, mayor presencia y mejor alcance, en un mercado globalizado.

Sin embargo, eso no significa que estas nuevas tecnologías no presenten algunos problemas a los que se deban hacerles frente, como, la seguridad, la dependencia tecnológica, la dependencia energética, los costos, la visibilidad, entre otros.

La seguridad es una de las problemáticas que impactan a los pequeños comerciantes debido a su vulnerabilidad, la accesibilidad a los recursos tecnológicos es limitada y el estado solo facilita un apoyo parcial, aun cuando muy apreciado. La visibilidad de las Pymes, por su parte, es un factor cada vez más relevante, a la luz de las consecuencias de la pandemia.

## 1.2 Formulación del Problema

¿Cuál de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, es la más conveniente para las Pymes en Panamá?

## 1.3 Objetivos de la Investigación

### Objetivo general

Determinar, cuál de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, es la más conveniente para las Pymes en Panamá.

### Objetivos específicos

- Reconocer la naturaleza de las Pymes en Panamá.
- Describir las ventajas y desventajas de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, para las Pymes.
- Examinar la conveniencia del uso de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, para las Pymes en Panamá.
- Proponer estrategias de implementación de las tecnologías alternativas, computación en la nube, computación en la niebla, o computación en el borde, para las Pymes en Panamá.

## 1.4. Justificación del estudio

Conocer las ventajas y desventajas para las Pymes de usar las tecnologías alternativas. Computación en la Nube, Computación en el Borde y Computación en la Niebla. Esto Permitiría que más emprendimientos tengan la información necesaria para tomar decisiones asertivas y disminuir los gastos del uso del capital semilla que ofrece el estado y algunos organismos privados para los pequeños emprendedores.

Esto hace una reacción en cadena debida a que, si un grupo de pymes prueban y sacan provecho a nivel de ahorro de sus gastos tecnológicos, es ahí donde los demás comerciantes se unirán a este proyecto.

Es beneficioso para los profesionales de la computación y redes ya que el mercado se incrementará y habrá nuevas tecnologías que ofrecer. Este fenómeno permitirá establecer estrategias para incrementar el surgimiento de emprendimientos y aprovechar la eficiencia que ofrecen estas nuevas tecnologías y servicios de valor agregado. Las Pymes ya existentes podrán contar con información para mejorar su desempeño.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Qué es una PYME**

Con el acrónimo de PYME, se conoce al conjunto de pequeñas y medianas empresas, que, de acuerdo con el número de trabajadores, volumen de ventas, años en el mercado, y sus niveles de producción, activos, pasivos (que representan su capital) tienen características similares en sus procesos de crecimiento, con un número reducido de trabajadores y con un volumen de ingresos netos moderado. También existe el término MIPYME (acrónimo de "micro, pequeña y mediana empresa"), que es una expansión del término original, en donde se incluye a la microempresa.

Las pymes tienen libertad de desarrollar actividades comerciales en cualquier tipo de sector o actividad, bien sea de producción, comercialización o prestación de servicios. Se considera PYME aquella empresa que posee entre 1 y 250 empleados. Aunque estos pueden variar también según su nivel de facturación.

Las características que determinan a una PYME son las siguientes:

- Son empresas heterogéneas y diversas.
- Poseen entre 1 a 250 colaboradores
- Son independientes y cumplen un papel fundamental en la economía de un país.
- Los costos de las inversiones realizadas por estas no suelen ser elevados.
- Pueden convivir y producir en un mismo sector, con diferente cantidad de trabajadores o producción.
- No suelen actuar en mercados internacionales.

## **Antecedentes de Estudio**

Existen otras investigaciones que abordan el tema de las alternativas de la computación en la nube y las Pymes, por ejemplo: El trabajo hecho en la: Escuela Politécnica Nacional, Tema: Diseño de una guía para la Implementación del uso de la Computación en la Nube como mecanismo de recuperación ante desastres tecnológicos en Pymes en el DMQ, del 9 de noviembre del 2012, realizado por: Danilo José Mannella Lemos.

En tal sentido, los objetivos de esa investigación son similares a los objetivos de ésta investigación, ya que la misma se enfoca en el uso de la computación en la nube para recuperación de información sobre catástrofes tecnológicas, y así ayudar a los pymes para no incurrir en gastos adicional sobre lo antes mencionaos, el objetivo de ésta tesis es ayudar desde una perspectiva tecnológica a buscar una tecnología alternativa en la nube para apoyar a los PYMES en Panamá.

Otra investigación a considerar como antecedente, es la realizada en la Universidad de Sevilla, y que tiene como título: Modelo de aceptación y uso del claud computing, del año 2015, realizada por: Pedro R. Palos Sánchez.

En esta investigación existe afinidad con esta tesis, ya que, desde la perspectiva de los objetivos específicos y el objetivo general, hay parecido a los de esta tesis, ya que el autor estableció en sus objetivos estratégicos: “encontrar el modelo más adecuado de adopción de la tecnología cloud computing en una organización”, para despreciar costos de inversión.

También, se ha considerado como antecedente, la investigación de Ernesto Mucci García, en la Universidad politécnica de Cataluña, y que tiene como título: Impacto de la nube en la productividad de la Pyme, realizada el: 23 de junio del 2010. La circunstancia o contextos de esta tesis esta enfocado en investigar las dimensiones de la nube y aprovechar las ventajas que ofrecen para ayudar orientar en su mejor aprovechamiento, ya que los Pymes puedan sacar provecho

ya sea de su software o hardware para aumentar su productividad, de forma parecida a como se presenta en la tesis, las tecnologías alternativas de la Computación en la Nube, Computación en la Niebla y Computación en el Borde. Que puedan aportar a la productividad de las Pymes para disminuir costos en momentos en los que, por temas de una pandemia mundial los Pymes a nivel mundial son un número considerable y están trabajando con muy pocos recursos.

### **Bases Teóricas.**

La más reciente estimación de IDC indica que al menos la mitad del gasto mundial de TI se destinará este año a inversiones en computación en la nube.

Y se calcula que, en un plazo de cinco años, 43% de la capacidad de cómputo de las empresas a nivel global estará alojada en servicios de nube pública y 78% en servicios híbridos; es decir, combinación de nubes públicas y nubes privadas.

Las primeras son las gigantescas plataformas de Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud e IBM, que ofrecen servicios compartidos para muchos clientes, en tanto que las segundas son infraestructuras de nube construidas para servir en exclusiva a un único cliente. La promesa de la computación en la nube es tentadora, olvídense de administrar servidores y centros de datos y de vérselas con los delicados y costosos problemas del soporte técnico con las actualizaciones de software y los peligros informáticos y concéntrese en su negocio. Suena fácil y económico y constituye la más popular de las tendencias tecnológicas de nuestros días. Lo que se conoce como transformación digital en las empresas el ajuste de una organización para relacionarse mejor con los nuevos clientes y públicos del entorno actual. Y una de las tecnologías que hacen posible dicha transformación, quizás la de mayor tasa de adopción en el mundo de los negocios en los últimos años, es la computación en la nube.

### **¿Cómo nació la computación?**

La computación inicio con este señor llamado Joseph Carl Robert Licklider Nacido 11 de marzo de 1915 del 26 de junio de 1990, conocido como J.C.R. fue

un informático estadounidense, considerado una de las figuras más importantes en ciencia computacional y de historia de la informática. Lo recuerdan particularmente por ser unos de los primeros que previeron la computación interactiva moderna, y su aplicación a toda clase de actividades, fue pionero de Internet, con una visión temprana de una red de ordenadores mundial mucho antes de que fuera construida. Hizo lo posible para hacerlo realidad mediante su financiación para la investigación, incluyendo la interfaz gráfica de usuario, ARPANET, y el predecesor directo de Internet.

Licklider se interesó en la tecnología de la información al principio de su carrera, al igual que Vannevar Bush, J. C. R. Licklider contribución al desarrollo de ideas del que se compone Internet, no invenciones. Se previó la necesidad de equipos conectados a una red con interfaces de usuario fáciles.



*Figura 4 un terminal SAGE  
Joi Ito SAGE Weapons Director Console at the Computer History Museum.  
Fuente:[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:SAGE\\_console.jpeg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:SAGE_console.jpeg) (2020)*

Sus ideas previstas de la computación gráfica, de apuntar y haga clic en Interfaces, bibliotecas digitales, comercio electrónico, actividades bancarias en línea, y el software que exista en una red y migrar donde fuera necesario.

Licklider fue fundamental en la concepción, financiación y gestión de la investigación que condujo a las modernas computadoras personales e Internet. Su artículo seminal sobre la simbiosis hombre-ordenador anunciaba la computación interactiva, y pasó a financiar los esfuerzos de los primeros en el reparto del tiempo y el desarrollo de aplicaciones, sobre todo la obra de Douglas Engelbart, que fundó el Centro de Investigación de aumento en el Instituto de investigación de Stanford y creó el famoso sistema en línea, donde el ratón del ordenador fue inventado.

### **Opiniones de usuarios con relación a las Pymes en Tiempos de Crisis**

Según las diferentes opiniones de los grandes financistas digitales como: del Magister en finanzas Juan Abellán Las pymes, en repetidas ocasiones, tienen una tesorería con una visión bastante a corto plazo, como se ha indicado, sin una previsión, ya no a un coronavirus, sino a una fuerte desaceleración o a un parón en su actividad por cualquier motivo. Además, no escarmentaron de la anterior crisis y siguen siendo financiadores de sus clientes, en muchos casos no pueden evitarlo si quieren vender. Pero su trabajo no es financiero, es vender productos o servicios y de un negocio que no es el suyo, financiar, saben poco (Abellán, 2020).

Según lo publicado en la prestigiosa página de Pymempresario, en donde realizaron unos estudios del mercado. Los mayores temores para las personas que manejan un negocio son las crisis. Y aunque no necesariamente es el mal manejo de recursos, sino por diversos factores como el social, político y el global, y como muestra está el que en una crisis económica global muchos negocios, especialmente las PYMES, no tienen las posibilidades de sobrevivir (Pymempresario 2019)

Las diferentes publicaciones en las desemejantes revistas y páginas y quizás la más acertada según lo publicado en la prestigiosa página de mi Pymempresario proteger la PYME de la crisis, ha identificado a lo largo de tres décadas de colaborar con más 6 millones de PYMES en el mundo que deben de considerar ocho recomendaciones:

- Disminuir la vulnerabilidad
- Revisar los gastos
- Revisar los inventarios
- Disminuir los costos
- Plazos de financiación con proveedores

Contrario a lo que muchos piensan, en los momentos de crisis es cuando más necesidad de invertir en recursos tenemos. Porque achicarnos y escondernos en un rincón no es válido, porque si dejamos de invertir en promocionar nuestra marca y alcanzar a nuestra audiencia, desaparecemos y sólo facilitaremos el camino a nuestra competencia (Pymeempresario2019).

### **Las Pyme En Panamá**

Anteriormente el concepto de las pequeñas y medianas Empresas (Pymes) era sobre un emprendedor que decide ser empresario, así que abre su propia empresa, tiene una computadora o varias, consigue un contador que le dice que adquiera un programa de contabilidad preferiblemente y comienza las operaciones de la empresa.

Al pasar el tiempo resulta que la parte operativa de la empresa va por un lado y la parte contable va por otro, donde por regla los balances de situación y los estados de resultados se vuelven un sueño del más allá.

En el 2010 se introduce la impresora fiscal marcando un antes y un después. Con la llegada de las impresoras fiscales desaparecen lo que se llamaban las Pymes camaroneras, que son aquellas que siempre hacían trabajos y vendían productos a precios bajos del mercado.

Las impresoras fiscales igualmente definen el nuevo concepto para las Pymes. Muchas no se han percatado de esta realidad y siguen viviendo de los sueños de un pasado, que nunca volverá

(Ciudad de Panamá-ANPanamá) Las Pymes de Panamá y la región han reducido sus ventas en un 64%, como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19, revela un estudio realizado para conocer su situación.

En el marco del mes Mundial del Emprendimiento, Alegra.com, empresa de tecnología con soluciones de contabilidad, administración y de facturación electrónico en la nube para empresas, emprendedores, contadores e independientes, realizó un estudio a más 12 mil Pymes en Latinoamérica para conocer la situación actual de las micro, pequeñas y medianas empresas.

La internacionalización de una pyme es una de las claves fundamentales para obtener el éxito empresarial. Los empresarios españoles siempre han mirado hacia América Latina a la hora de expandir su negocio, debido principalmente a la eliminación de la barrera del idioma.

Desde el Instituto de Comercio Exterior (ICEX) se ha lanzado una recomendación para pymes de ciertos sectores que deseen expandirse, poniendo a Panamá en el centro de la diana. Este país se ha convertido en un lugar muy atractivo para abrirse mercado, especialmente en sectores tan estratégicos como la energía, la construcción, el turismo, la logística o las obras públicas.

### **Clasificaciones de lo PYMES en panamá**

- Clasificación de microempresa: Aquella unidad económica que genera ingresos brutos o anuales por debajo de B/. 150,000 balboas.
- Clasificación de pequeña empresa: Aquella unidad económica que genere ingresos brutos o anuales desde B/. 150,000.01 hasta un millón de

balboas.

- Clasificación de mediana empresa: Aquella unidad económica que genere ingresos brutos o facturación anuales desde un millón de balboas con un centésimo hasta 2 millones quinientos mil balboas.

## **Datos del Centro Nacional de Competitividad**

El Centro Nacional de Competitividad informó recientemente que más de medio millón de personas de la población ocupada se ubica en el rango de la informalidad; es decir, estamos hablando de aproximadamente de 529,672 personas comprendidas dentro de esta realidad social que ha sido materia de interés en Panamá.

Para que analicemos el comportamiento de esta situación, se considera que, de este gran total de la población informal, 299,850 pertenecen al sexo masculino; es decir, el 56.6 % y 229,822 personas responden a las mujeres con el 43.4 %, según cifras emanadas del Centro Nacional de Competitividad.

La realidad social nos indica que un grueso de la población citada es menor de edad que realiza titánicos esfuerzos por llevar el sustento cotidiano a sus hogares. Esta es otra realidad que no podemos ocultar con todas las recomendaciones que la Ley establece en torno al trabajo de los menores. Esta realidad social que apreciamos a diario sin mayores comentarios incide negativamente en la economía del país.

A todas luces, según los últimos datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 1.694.787 personas están ocupadas en el país, información que se desprende de los diferentes boletines informativos sobre este tema social.

## **Variables que contribuyen a la economía informal**

### **➤ Aumento Del Desempleo**

La encuesta laboral de la Contraloría General revela también que la tasa de desempleo aumentó 0.9%. En marzo de 2014, la tasa de desempleo en toda la República de Panamá alcanzaba al 4.3% de la fuerza laboral disponible. Un año después, el porcentaje de ocupados se ubicó en 5.2%.

En marzo de 2014 se contabilizaron 76,126 desocupados, pero en el mismo mes de 2015, la cantidad de desocupados ascendió a 94,518 personas. Esto quiere decir que, durante el último año, el número de personas adicionales que se sumaron a las filas de la desocupación sumaron 18,392.

Las provincias con mayor desempleo son Colón, con una tasa de 8.6%, Bocas del Toro (7.8%), Panamá Oeste (6.1%) y Panamá (6%). Las provincias con menos desempleo fueron Darién con una tasa de 0.9%, Los Santos (2.1%), Herrera (2.9%), Coclé (3.3%), Chiriquí (3.7%) y Veraguas (3.9%). En la Comarca Emberá la tasa de desempleo acaparó al 0.5% de la fuerza laboral disponible y en la Comarca Ngäbe Buglé al 0.3%.

### **➤ Falta De Recurso Humano**

En Panamá el 58% de los empleadores en Panamá, tiene problemas para contratar recurso humano por carencia de habilidades, así lo reveló recientemente la novena encuesta de Escasez de Talento, Manpower Group.

La encuesta refleja que los puestos más difíciles de cubrir este año son los de técnicos, seguidos por los de secretarías y asistentes, contabilidad y finanzas, personal de ventas, oficios manuales calificados, choferes, ingenieros, personal de informática y tecnología, gerentes de ventas y personal de compras y suministro. El problema no es nuevo, este año se hizo más evidente por el ritmo de crecimiento económico en Panamá, que demandó más recurso humano que

el país no ha podido suplir, explicó Alberto Alesi, director de Operaciones de Manpower Centroamérica.

La Falta De Información, Dirección Y Directrices Para Crear Una Pequeña O Mediana Empresa (Pymes). La lentitud en el proceso de contratación en las entidades del Estado, la falta de incentivos, y poco acceso a financiamiento mantiene en recesión a micros, pequeñas y medianas empresas (Mipyme) advierten representantes de este sector.

Arturo Arango, asesor de la Unión Nacional de las Pequeñas y Medianas empresas (Unpyme), afirma que los controles aplicados por el Estado han limitado el volumen de contrataciones, comprometiendo el flujo de caja de las PYMES.

Agregó que cerca del 70% de las empresas que licitan con el Estado son pymes. Por esta razón, para Hermann Gnaegi, vicepresidente de la Unpyme, el bajo movimiento comercial de las pymes responde directamente a la ejecución presupuestaria, es decir que en este sector el comercio actualmente está entre el 33% y 36%.

Y es que de acuerdo con la Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Ampyme) el 93% de las empresas formales existentes en el país son pymes, ya que operan unas 559 mil unidades económicas del sector Mipyme.

La notable dependencia de las pymes de la inversión estatal es el resultado de la falta de políticas públicas destinadas a estimular a los pequeños y medianos empresarios, asegura la economista Maribel Gordon.

## **2.2 Autoridad del micro pequeña y mediana empresa (Ampymes)**

Cuando hablamos de PYMES debemos hablar de la AUTORIDAD DE LA MICRO PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA de la republica de panamá. Se crea a través de la No 8 del 29 de mayo de año 2000, siendo reformada por la Ley No. 72 de 9 de noviembre de 2009, como una entidad autónoma del estado, con patrimonio propio, rectora en materia de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPYME),

responsable de crear las condiciones para el desarrollo del sector de la MIPYME, por su carácter multisectorial y capacidad de generar empleo.

Este proyecto fue creado por el secretario de la Presidencia para la Innovación Gubernamental en conjunto con la Oficina del Ministro de la Presidencia, la cual contribuye a la modernización de procesos y gestión gubernamental que buscan acercar el gobierno al ciudadano y promover la transparencia (AMPYMES, 2019).

### Estructura de la Institución.

<b>Ministro de Comercio e Industria.</b>	Directora General de la Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, con derecho a voz.	Contralor de la República, con derecho a voz.
<b>Director del Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano</b>	Administrador General de la Autoridad de Turismo de Panamá.	Director de la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación.
<b>Un representante del Consejo Nacional de la Empresa Privada</b>	Un representante de la Unión Nacional de Pequeña y Medianas Empresas.	

Figura 1 estructura de la institución. Fuente: Autoridad de la micro, pequeña y mediana empresa [https://ampyme.gob.pa/?page\\_id=250](https://ampyme.gob.pa/?page_id=250)

#### ➤ Misión

La Misión de esta institución del estado es Crear políticas públicas que sustenten la formalización y sostenibilidad de los micros, pequeñas y medianas empresas de forma articulada con actores estratégicos, con programas de capacitación y servicios financieros dinámicos y efectivos.

#### ➤ Visión

De lo cual mantiene una visión de Ser la entidad líder, coordinadora y facilitadora de la creación, la promoción y el impulso de las micro, pequeñas y medianas

empresas, para mejorar su gestión y así elevar la calidad de vida y contribuir al desarrollo económico del país.

### **Objetivos Generales de la institución**

Originar la creación de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, así como fortalecer las existentes, a fin de contribuir al incremento de su capacidad generadora de empleos y de valor agregado a la producción.

Propiciar vinculaciones estratégicas para crear oportunidades de negocios, y organizar el sector en redes de colaboración tecnológica.

- Originar el desarrollo económico local con énfasis en el impulso de las MIPYMES, y la generación de empleo decente.
- Proporcionar al sector de información empresarial, por medio de comunicaciones y redes sociales de cómo hacer estrategias de su gestión del negocio a fin de apoyarles.
- Contribuir con la promoción del empleo decente con igualdad de oportunidades, generar oportunidades económicas orientadas al aumento de la calidad del empleo, a través del fomento del desarrollo de la MIPYME como base del desarrollo económico del país.
- Estimular la colaboración de todas las entidades del estado, como facilitadoras de las iniciativas del desarrollo de los empresarios de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, al eliminar, en lo posible, todo obstáculo burocrático.
- Estimular en la población panameña la cultura emprendedora y servir de enlace permanente entre las empresas del sector MIPYME y las entidades del Estado, con el fin de facilitar el acceso ágil y funcional a los servicios públicos y sociales.

## Organigrama institucional.

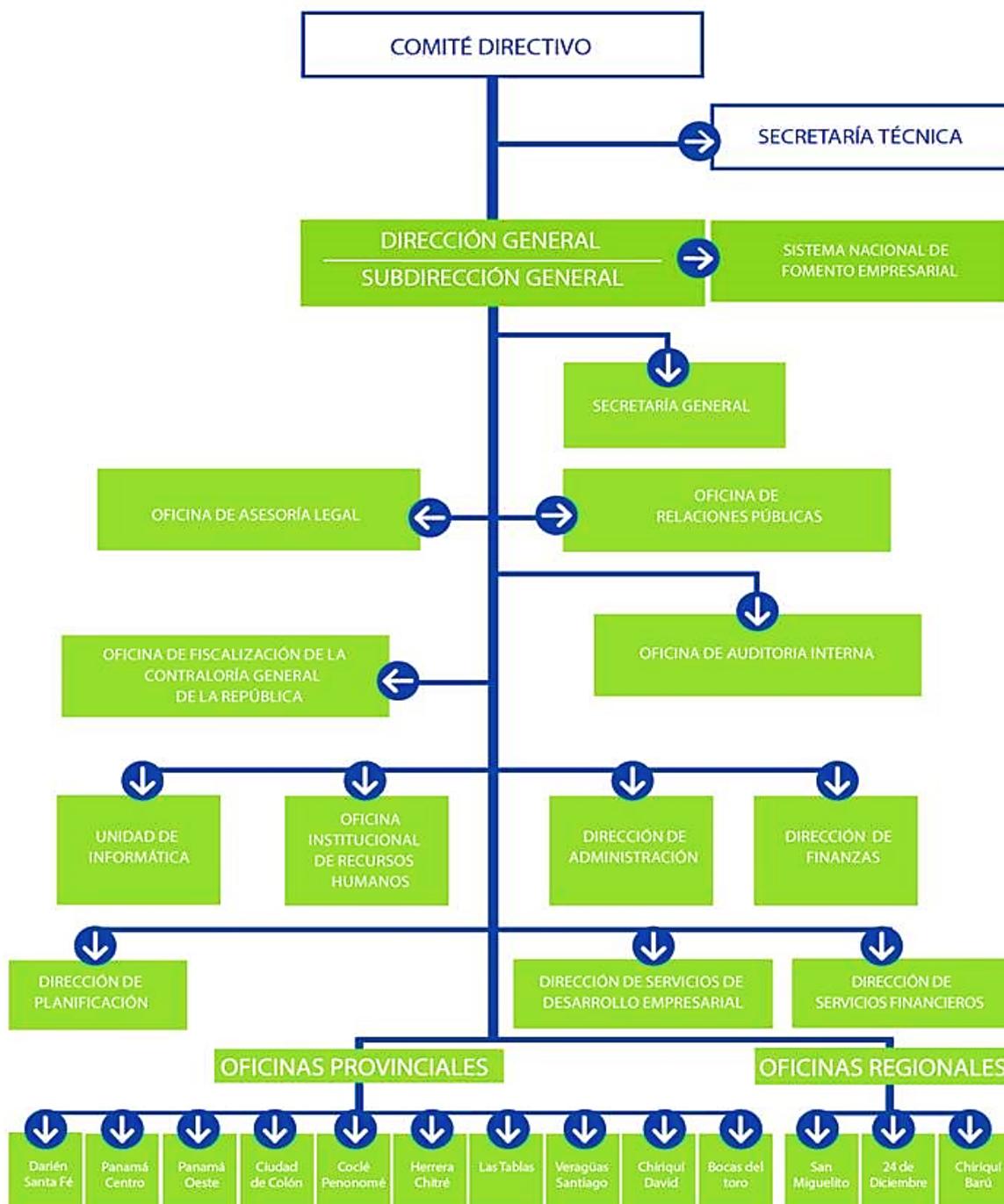


Figura 2 organigrama institucional. Fuente: Autoridad de la micro, pequeña y mediana empresa. Fuente: [https://ampyme.gob.pa/?page\\_id=250](https://ampyme.gob.pa/?page_id=250) (2020).

## **Programas y Servicios que brindan para los PYMES.**

Registro Empresarial.

Toda Microempresa Informal que se formalice, y se inscriba en el Registro Empresarial de la AMPYME, gozara de los siguientes beneficios.

Beneficios.

- Exento del pago del impuesto sobre la renta, durante los dos (2) primeros años fiscales contados a partir de su inscripción en la AMPYME.
- Participar en los Programas de Desarrollo Empresarial.
- Acceso al Programa Fondo Concursable Capital Semilla.
- Acceso al Programa de Financiamiento PROFIPYME.
- Acceso al Fondo de Financiamiento de Microcrédito para las MYPES (FIDEMICRO-PANAMÁ).
- Al participar en Actos Públicos y darse el caso de la figura de un empate, se le otorgará el acto a la Empresa que se encuentre inscrita en el Registro Empresarial de la AMPYME.

## **Sistema nacional de fomento empresarial (FNFE).**

Está conformado por todos los sectores que apoyan a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa en la República de Panamá, para el desarrollo de los servicios financieros y no financieros. El Sistema Nacional de Fomento Empresarial (SNFE), es una unidad técnica adscrita a la Dirección General.

Fondo de Fomento Empresarial.

El fondo de fomento empresarial como bien lo señala, realiza el aporte por medio de MYPIMES, del primer capital para el pequeño o micro empresario. En donde es muy importante debido que puede realizar tu primea inversión ya sea de una

tecnología para ventas en línea o realizar tu página web para promocionar tus productos.

Para los PYMES ya existentes se pueden obtener muchos beneficios de este capital semilla como lo llame en Gobiernos Nación de Panamá.

### **¿Qué es el Fondo de Capital Semilla?**

Es un fondo concursable no reembolsable, de hasta B/. 1,000.00, destinado a apoyar a nuevos emprendedores y empresarios de la microempresa, en áreas urbanas, rurales e indígenas, siempre que el mismo cumpla con la capacitación y la fiscalización que le seguirá la AMPYME.

A quiénes va dirigido.

Está dirigido a emprendedores/as y dueños de microempresas con pocas posibilidades de acceso a financiamiento.

Cuáles son las actividades permitidas.

- Etapa de Postulación.
- Presentación del Plan de Negocio.
- Para Recibir El Beneficio.
- Aprobación del Plan de Negocio por parte del comité evaluador, contar con el Aviso de Operación exceptuando aquellos excluidos según leyes vigentes.
- Asignación Y Post Desembolso.
- El beneficiario debe aceptar el seguimiento y acompañamiento técnico por el personal que designe la AMPYME, para el control y evaluación de la inversión.

Actividades no permitidas.

Los recursos asignados por el Fondo de Capital Semilla (Fondo Concursable Semilla Emprendedora) no se podrán utilizar en las siguientes actividades:

- Remuneración para el emprendedor o sus empleados, con excepción del sector agrícola.
- Compra de bienes muebles no relacionados con el Plan de Negocio
- Compra de bienes muebles.
- Compra de valores e instrumentos financieros (ahorros a plazos, depósitos en fondos mutuos, entre otros).
- Remodelación de cualquier inmueble que no sea parte del Plan de Negocio.
- Pago de tributos, multas o sanciones relacionadas con la operación de la empresa, entre otros.

### **Fondo de Garantía PROFIPYME.**

Programa orientado al apoyo en la obtención de créditos a emprendedores y las micro y pequeñas empresas, destinadas a la mejora de la competitividad empresarial mediante la emisión de garantía a las Entidades Financieras que suscriben Convenio de Adhesión al programa.

¿A quién va dirigido?

A emprendedores/as Micro-Pequeñas Empresas, con necesidades de acceso a financiamiento.

### **Para qué se pueden utilizar los préstamos respaldados por PROFIPYME**

Los préstamos por PROFIPYME pueden ser utilizados para la adquisición de activos fijos, remodelación, instalación de equipos, compra de inventario y capital de operación de empresas nuevas o existentes, con el propósito de expandir o aumentar su productividad.

Porcentaje de cobertura de acuerdo a la actividad

- Agroindustria / Artesanía, hasta 80%
- Industria, hasta 70%
- Comercio y Servicio, hasta 60%

## **FIDEMICRO-PANAMÁ**

El Fondo de Microcrédito para las MYPE, FIDEMICRO-PANAMÁ, es el fondo dirigido a apoyar financieramente las actividades de los operadores de microfinanzas, en beneficio de la micro y pequeñas empresas existente.

¿Cuál es su objetivo?

Apoyar financieramente las actividades de las Entidades Financieras u operadoras de microfinanzas, dotándolas de recursos financieros para que éstos sean canalizados en beneficio de la micro y pequeñas empresas.

Comunidad emprende

El objetivo de esta comunidad es servir y ayudar a los emprendedores y empresarios a obtener contactos e intercambio de ideas, mientras más te conectes con otros, más satisfactorio será el camino y las posibilidades de crecer aumentaran”

### **2.3 Computación en la nube**

El Cloud Computing es una tecnología que te permite acceder desde un ordenador, tabletas o celular, desde cualquier lugar del mundo y en cualquier momento a software, almacenamientos de archivos y procesamiento de datos a través del internet.

El Cloud Computing es una tecnología que permite usar aplicaciones o servicios que son independientes del computador personal o dispositivo terminal, Implementando un modelo de negocio basado en el consumo, en lugar de tener que invertir en costosas infraestructuras físicas.

Es una herramienta que provee flexibilidad e innovación acelerada a los negocios. Tanto los programas como sus datos no dependen de su ordenador, están en Internet. La infraestructura de nube describe aquellos elementos necesarios para el Cloud Computing, entre los que se incluyen el sistema de hardware, los recursos extraídos, el almacenamiento y los recursos de red.

## **Estructura de la Computación en la Nube**

Se utiliza una tecnología o un proceso de extracción, como la virtualización, para separar los recursos del hardware físico y agruparlos en las nubes.

A su vez, el software de automatización y las herramientas de gestión asignan esos recursos e implementan los entornos nuevos para que los usuarios puedan acceder a lo que necesitan, cuando lo necesitan.

## **Elementos que Incluye la infraestructura en la nube**

La infraestructura de nube se compone de varios elementos, integrados entre sí en una sola arquitectura que respalda las operaciones comerciales. Una solución típica puede estar compuesta por elementos de hardware, virtualización, almacenamiento y red.

La expresión infraestructura de nube se usa para describir un sistema completo de Cloud Computing, una vez que se combinan todas las piezas, y también las tecnologías individuales.

## **Elementos de la infraestructura de la nube**

- Hardware

El hardware de una infraestructura en la nube publicado por Red Hat Inc. Empresa desarrolladora de hardware y software en la nube Es común pensar que las nubes son totalmente virtuales, necesitan tener sistemas de hardware como parte de la infraestructura.

Una red de nube consiste en varios sistemas de hardware físicos que pueden ubicarse en distintos lugares geográficos”

El sistema de hardware incluye equipos de red, como conmutadores, enrutadores, cortafuegos (firewalls) y equilibradores de carga, matrices de almacenamiento, dispositivos para hacer respaldos y servidores.

La virtualización conecta los servidores, y divide y extrae los recursos para que los usuarios puedan acceder a ellos (Red Hat Inc, 2020).

- Virtualización

Muchos dirán que hablar de la virtualización es lo más importantes de la tecnología en la nube pero según Red Hat Inc La virtualización es una tecnología que separa las funciones y los servicios de TI del sistema de hardware.

El sistema de software llamado hipervisor controla el sistema de hardware físico y extrae los recursos de la máquina. Una vez que estos recursos virtuales se asignan a grupos centralizados, se los considera nubes (Red Hat Inc, 2020).

- Almacenamiento

Según lo publicado en la prestigiosa empresa desarrolladora de hardware y software en la nube Red Hat Inc, de servicios en la nube el almacenamiento nos garantiza un backup adecuado de los datos, la eliminación periódica de los backups obsoletos y la indexación de los datos para poder recuperarlos en caso de que falle algún elemento del almacenamiento (Red Hat Inc, 2020).

Gracias a la virtualización, se extrae el espacio de almacenamiento de los sistemas de hardware para que los usuarios puedan acceder a él como almacenamiento en la nube.

Cuando el almacenamiento se convierte en un recurso en la nube, puede agregar o eliminar unidades, reutilizar el hardware y responder a los cambios sin agregar manualmente servidores de almacenamiento por cada nueva iniciativa.

- Red

Una red consta de cables físicos, conmutadores, enrutadores y otros equipos. Las redes virtuales se crean en base a estos recursos físicos.

Una configuración de red de nube tradicional consiste en varias subredes, cada una con diferentes niveles de visibilidad. La nube permite crear redes de área local virtuales (VLAN) y asignar direcciones estáticas o dinámicas, según sea necesario, para todos los recursos de la red.

Los usuarios obtienen los recursos de la nube mediante una red, como el Internet o una Intranet, lo cual les permite acceder a las aplicaciones o los servicios de la nube de forma remota, según sea necesario.

### **Infraestructura De Nube Pública, Privada E Híbrida**

La infraestructura de las nubes desarrollada e implementadas por la prestigiosa empresa Red Hat Inc, en donde indican que los elementos básicos de la infraestructura de nube son siempre los mismos, ya sea que se trate de una nube privada, de una nube pública o de una combinación de ambas.

Para comenzar a dar los primeros pasos con cualquier tipo de cloud computing, se requiere de una infraestructura de nube.

En tal sentido, se puede diseñar y crear por su cuenta una nube privada utilizando recursos reservados solo para ello, o bien, se puede utilizar una nube pública; en ese caso se deberá alquilar la infraestructura de nube a un proveedor de nube, lo cual le evitará que se tenga que configurarla usted mismo.

Antes, la diferencia entre las nubes públicas, privadas, híbridas y multiclouds radicaba en la ubicación y la propiedad, pero ahora ya no es tan simple (Red Hat Inc, 2020).

- Nubes Públicas

Las nubes públicas son entornos de nube que suelen crearse a partir de una infraestructura de TI ajena al usuario final. Algunos de los principales proveedores de nubes públicas son Alibaba Cloud, Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, IBM Cloud y Microsoft Azure.



*Figura 7 Proveedores de nubes públicas.*

*Fuente: Red Hat, Inc. Obtenida mayo 2020*

*<https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/public-cloud-vs-private-cloud-and-hybrid-cloud>*

Hasta hace poco tiempo, las nubes públicas se ejecutaban fuera de las instalaciones de las empresas, pero los proveedores de nube pública actuales han comenzado a ofrecer estos servicios en los centros de datos on-premise de los clientes. Debido a esto, ciertos aspectos que antes nos permitían distinguir entre ellas, como la ubicación y la propiedad, quedaron obsoletos.

Todas las nubes se convierten en públicas cuando los entornos se dividen y redistribuyen entre varios usuarios. Las estructuras tarifarias ya no son características determinantes de las nubes públicas, porque algunos proveedores de nube (como Massachusetts Open Cloud) permiten que los usuarios utilicen sus nubes de forma gratuita. Las infraestructuras de TI sin sistema operativo que utilizan los proveedores de nube pública también se pueden extraer y vender como infraestructuras como servicio (IaaS), o se pueden transformar en plataformas de nube y venderse como plataformas como servicio (PaaS).

- Nubes Privadas

En los diferentes tipos de nubes según las implementaciones de Red Hat Inc En términos generales de implementaciones desarrolladas. Las nubes privadas son entornos de nube que se destinan exclusivamente a un usuario o grupo final, y que normalmente se ejecutan detrás de su firewall (Red Hat Inc, 2020).

Las nubes se vuelven privadas cuando la infraestructura de TI subyacente se destina a un solo cliente con acceso completamente aislado. Sin embargo, ya no es necesario que provengan de la infraestructura de TI on-premise. Actualmente, las empresas diseñan nubes privadas en centros de datos alquilados de terceros que se encuentran fuera de las instalaciones, lo cual hace que todas las reglas de ubicación y propiedad queden obsoletas.

Nubes privadas gestionadas	Nubes exclusivas
<p>Los clientes crean y usan una nube privada que implementa, configura y gestiona un proveedor externo. Las <b>nubes privadas gestionadas</b> son una oferta de nube que permite que las empresas con equipos de TI sin personal suficiente o sin las habilidades necesarias presten mejores servicios de nube privada e infraestructura.</p>	<p>Una nube dentro de otra nube. Se puede tener una nube exclusiva en una nube pública (p. ej.: <b>Red Hat OpenShift® Dedicated</b>) o en una nube privada. Por ejemplo, un departamento de contabilidad puede tener su propia nube exclusiva dentro de la nube privada de la empresa.</p>

*Figura 8 Sub tipos de nubes privadas. Fuente: 2020 Red Hat, Inc. Fuente: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/public-cloud-vs-private-cloud-and-hybrid-cloud>*

- Nubes Híbridas

En las diferentes nubes que se pueden encontrar las nubes híbridas son únicas según Red Hat Inc. La versatilidad y disponibilidad de crecimiento en una nube híbrida es un entorno de TI aparentemente único creado a partir de múltiples entornos que se conectan mediante redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), redes privadas virtuales (VPN) o API.

En tal sentido, las características de las nubes híbridas son complejas, y los requisitos pueden variar. Por ejemplo, es posible que una nube híbrida tenga que incluir lo siguiente:

- Al menos una nube privada y una pública
- Dos o más nubes privadas
- Dos o más nubes públicas
- Un entorno virtual o sin sistema operativo conectado a al menos una nube, ya sea pública o privada

Antes, fue común que, las nubes públicas se ejecutaban fuera de las instalaciones, pero los proveedores de nube pública ahora ejecutan los servicios de la nube en los centros de datos locales de sus clientes.

Tradicionalmente, las nubes privadas se ejecutaban in situ, pero las empresas ahora diseñan las nubes privadas en centros de datos alquilados de terceros que se encuentran fuera de las instalaciones.

Es por ello que, es más útil definir el cloud computing híbrido por sus funciones. Todas las nubes híbridas deben poder realizar lo siguiente

- Conectar varias computadoras a través de una red
- Consolidar los recursos de TI
- Escalar horizontalmente e implementar los recursos nuevos con rapidez
- Poder trasladar las cargas de trabajo entre los entornos
- Incorporar una sola herramienta de gestión unificada
- Organizar los procesos con la ayuda de la automatización.

(Red Hat Inc, 2020).

## Multicloud

El término multicloud se refiere a un enfoque de nube compuesto por más de un servicio de nube, que proporcionan por lo menos dos proveedores de nube pública o privada.

Ha pasado de servidores básicos a cargas de trabajo basadas en la virtualización y, ahora, está evaluando las opciones de nube pública, no para aplicar en todas las situaciones, sino para admitir una aplicación específica orientada al cliente con tasas de uso muy variables. Después de investigar un poco, encuentra al proveedor de nube pública que tiene la combinación exacta de acuerdos de nivel de servicio (SLA), protocolos de seguridad y el tiempo de actividad para alojar su aplicación personalizada. Se siente feliz con su elección. Pero, eventualmente,

los clientes comienzan a solicitar funciones que solo están disponibles mediante distintas aplicaciones que dependen de proveedores. Integrar estas funciones en su aplicación personalizada no solo requiere la compra de la aplicación del proveedor, sino también alojar la aplicación en esa nube pública de propiedad del proveedor, una solución que permite ambas aplicaciones para escalar según la demanda.

### **¿Cuál es la diferencia entre el entorno Multicloud y la Nube Híbrida?**

Las diferencias que podemos encontrar de las nubes hibrida y multicloud según Red Hat Inc. El término multicloud se refiere a la presencia de al menos dos implementaciones de nube del mismo tipo (pública o privada), que provienen de distintos proveedores

Por otro lado, el término nube híbrida se refiere a la presencia de varios tipos de implementaciones (pública o privada) con cierta integración u organización entre ellas.

Un enfoque multicloud puede incluir dos entornos de nube pública o dos entornos de nube privada.

Así, una implementación de nube híbrida puede incluir un entorno de nube pública y un entorno de nube privada con infraestructura (facilitada por interfaces de programación de aplicaciones, middleware o contenedores) que permite la portabilidad de la carga de trabajo.

Estos enfoques de nube son mutuamente excluyentes: no puede tener ambos al mismo tiempo, ya que las nubes estarán interconectadas (nube híbrida) o no (multicloud).

Las implementaciones de nubes múltiples, tanto públicas como privadas, son cada vez más frecuentes en las empresas que buscan mejorar la seguridad y el rendimiento a través de una amplia cartera de entornos (Red Hat Inc, 2020).

## **Ventajas de las Nubes Múltiples**

Las estrategias multi-nube, o multi cloud evolucionan de forma diferente, tienden a implementar un único proveedor público de cloud computing, y luego adquieren uno o más proveedores para protegerse contra el bloqueo de cualquier plataforma.

En tal sentido, la flexibilidad y la funcionalidad son algunas de las principales razones por las que las empresas adoptan la multi-nube. Permiten aprovechar toda la nueva tecnología de los distintos proveedores comerciales de cloud computing y crear aplicaciones mucho más resistentes, para las empresas.

A fin de reducir los tiempos de respuesta deficientes para los usuarios de nube que se encuentran a miles de kilómetros de distancia de la oficina central de una empresa, algunas cargas de trabajo se pueden alojar mediante proveedores de nube regionales que operan más cerca de donde se encuentran los usuarios. Esta solución permite que la empresa mantenga una alta disponibilidad y cumpla con las leyes de soberanía de datos.

Los entornos multicloud protegen a las empresas de las interrupciones. La multicloud es una solución de conmutación por error; por lo tanto, permite que las empresas tengan una copia de seguridad disponible.

## **Servicios de la nube**

El esquema de servicio típico (Estándar de facto) de la computación en la nube se clasifica en tres segmentos: Infraestructura como servicio (IaaS), la Plataforma como Servicio (PaaS), y el Software como Servicio (SaaS).

El concepto de Infraestructura como Servicio (IaaS, Infrastructure as a Service) es uno de los tres modelos fundamentales en el campo de la informática en la nube.

En IaaS los recursos informáticos ofrecidos consisten en hardware virtualizado, en otras palabras, infraestructura de procesamiento, espacio en servidores

virtuales, conexiones de red, ancho de banda, direcciones IP, balanceadoras de carga.

Es por ello que, una empresa puede evitar tener que comprar servidores, espacio en un centro de datos o equipamiento de redes, y en cambio, pagar (costos) en la adquisición de toda esta infraestructura a un proveedor de nube. Este aprovisionamiento de recursos se hace a través de la web, por lo general, de forma rápida.

Físicamente, el hardware en el que se basa IaaS procede de multitud de servidores y redes, generalmente distribuidos entre numerosos centros de datos, de cuyo mantenimiento se encarga el proveedor de nube. El cliente, obtiene acceso a los componentes virtualizados para construir con ellos su propia plataforma informática.

Otro servicio ofrecido por la computación en la nube es el la Plataforma como Servicio, el concepto de la Plataforma como Servicio o PaaS (Platform as a Service) es un valor agregado al de la Infraestructura como Servicio.

En tal sentido, el proveedor de nube, además de la Infraestructura como Servicio, ofrece una solución que incluye todos los recursos de software necesarios para soportar el ciclo de vida completo del desarrollo y puesta en marcha de aplicaciones (diseño, desarrollo, pruebas, distribución, hospedaje, otros.). Es el tipo de solución utilizada normalmente por los desarrolladores de software y, respecto a las soluciones tradicionales, supone una reducción de costes tanto en la infraestructura de hardware como en el software, pero, además, en el tiempo de despliegue y en el caso de la necesidad de escalar una determinada solución. Un ejemplo: PaaS sería el de una empresa que desarrolla aplicaciones web en un entorno ASP.Net y utilizando bases de datos SQL Server.

Tradicionalmente sería necesario adquirir las licencias de Visual Studio.Net y SQL Server para el uso de estos entornos por cada uno de los miembros del equipo de desarrollo. Si se opta por contratar un PaaS, el proveedor de nube ofrece a la empresa desarrolladora toda la plataforma necesaria a la que se

Accede a través de un navegador web sin inversiones iniciales altas y sin instalaciones complicadas

SaaS (Software como Servicio)

El Software como Servicio es un modelo de distribución de software. Una sola instancia de la aplicación software y los datos que maneja, se alojan en la infraestructura del proveedor de nube, siendo accesibles, a través de Internet, desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Es decir, el cliente no necesita instalar la aplicación en sus propios ordenadores, evitando asumir los costes de soporte de software, de operatividad y de mantenimiento de hardware y software, siendo el proveedor de nube el responsable único de estas tareas. No es necesaria la compra de ninguna licencia para utilizar el software, sino el pago de un alquiler o renta por el uso del mismo.

Un buen ejemplo de SaaS: Es el Office 365 de Microsoft, que ofrece una versión online de MS Office Suite (Office Web Apps) junto con SharePoint Server, Exchange Server y Skype Empresarial Server.

## **2.4 Computación en la niebla**

El término comercial de fog computing se debe a la multinacional tecnológica norteamericana Cisco, uno de los fabricantes líder en soluciones de red, y nace de una afortunada metáfora: hablar de una acumulación de gotas minúsculas de Agua como niebla (fog) o como nubes (clouds) depende solo de la altura en que se da el fenómeno. Trasladando esta idea a una infraestructura de TI, la computación en la niebla acercaría el procesamiento de los datos al nivel del suelo. (IONES, 2020).

La niebla se sitúa en la frontera de la red, como extensión de la nube, entre la nube y el usuario, y utiliza dispositivos como routers, conmutadores y dispositivos de acceso integrado (IAD). Básicamente, cualquier dispositivo que conecte una red de área local interna (LAN) con una red de área extensa externa (WAN). La computación en la niebla permite:

- Mayor rapidez de conectividad
- Mejor apoyo a la movilidad
- Menor necesidad de ancho de banda (los datos se agregan en ciertos momentos en lugar de enviarse a través de canales en la nube)
- Una red segura

La computación en la niebla es el concepto de una estructura de red que se extiende desde donde se crean los datos hasta dónde serán almacenados, ya sea en la nube o en el centro de datos de un cliente.

El gráfico siguiente presenta esquemáticamente las tres capas (layer) de una infraestructura de computación en la niebla:

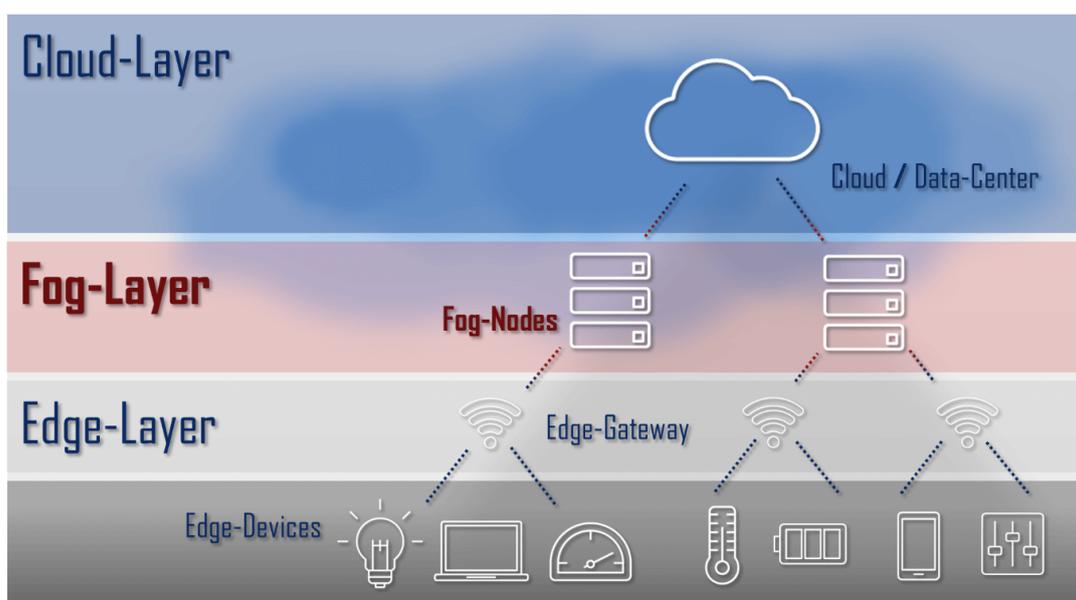


Grafico1 esquemático de las 3 capas de la computación en la nube

Fuente: 2020 IONOS España S.L.U. obtenido julio 2020

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/known-how/fog-computing/#:~:text=>

[El%20t%C3%A9rmino%20comercial%20de%20fog,es%20que%20se%20da%20el](https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/known-how/fog-computing/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20comercial%20de%20fog,es%20que%20se%20da%20el)

- Edge layer: la capa del borde comprende a todos los dispositivos inteligentes (dispositivos en el borde de la red) de una arquitectura de IoT. Los datos que se generan en esta capa se procesan en el mismo terminal o se envían a un servidor (nodo fog) en la capa niebla.

- Fog layer: la capa en la niebla está compuesta por una serie de servidores de gran rendimiento que reciben los datos de la primera capa, los preparan y los envían a la nube si es menester.
- Cloud layer: la capa en la nube constituye el punto final de una arquitectura de fog computing.

Esta variante de la computación en la nube se desarrolla en el extremo de la red, facilitando su aplicación en despliegues para internet de las cosas (IoT) y otras aplicaciones que requieren interacciones en tiempo real.



*Figura 9 Computación en la niebla IOT*  
*Fuente: Artículo Gabriela González obtenida julio 2020*  
*<https://hipertextual.com/archivo/2014/04/fog-computing/>*

Según el Ing. Brandon Butler, la computación en la niebla o Fog Computing (FC) es el concepto de una estructura de red que se extiende desde los bordes exteriores de donde se crean los datos hasta dónde se almacenarán ya sea en la nube o en el centro de datos de un cliente.

La niebla es otra capa de un entorno de red distribuida y está estrechamente relacionada con la Computación en la Nube e Internet de las Cosas (IoT). Los proveedores de nube de infraestructura pública como servicio (IaaS) se pueden considerar como un punto final global de alto nivel para los datos; el borde de la red es donde se crean los datos de los dispositivos IoT.

FC es la idea de una red distribuida que conecta estos dos entornos. "La niebla proporciona el eslabón perdido de los datos que se deben enviar a la nube, y qué se puede analizar localmente, en el límite (Butler, 2018).

### **Beneficios de la Computación en la Niebla**

Los beneficios que ofrece la computación en la nube y particularmente la computación en la niebla, según el Ing. Jorge Luis Suarez Cruz, con el desarrollo de marcos de computación de niebla se les brinda a las organizaciones más opciones para procesar datos donde sea más apropiado hacerlo. Para algunas aplicaciones, los datos pueden necesitar ser procesados lo más rápido posible. Por ejemplo: en un caso de uso de fabricación donde las máquinas conectadas deben ser capaces de responder a un incidente lo antes posible. (Suárez, 2013)

La computación de niebla puede crear conexiones de red de baja latencia entre dispositivos y puntos finales analíticos. Esta arquitectura, a su vez, reduce la cantidad de ancho de banda necesaria en comparación con la necesidad de enviar los datos a un centro de datos o una nube para su procesamiento. También se puede usar en escenarios donde no hay conexión de ancho de banda para enviar datos, por lo que debe procesarse cerca de donde se creó.

Como beneficio adicional, los usuarios pueden colocar características de seguridad en una red de niebla, desde tráfico de red segmentado hasta firewalls virtuales para protegerlo.

Por su naturaleza, la tecnología de cloud computing se puede integrar con mucha mayor facilidad y rapidez con el resto de sus aplicaciones empresariales, ya sean desarrolladas de manera interna o externa.

- Integración probada de servicios web
- Prestación de servicios de talla mundial
- Implementación más rápida y con menos riesgos
- Gran capacidad de personalización
- Más opciones para los usuarios comerciales

(Suárez, 2013)

### **Diferencias con la Computación en la Nube.**

La computación en la niebla se diferencia de la tecnología cloud, sobre todo, por el lugar donde se accede a los recursos y se procesan los datos. La computación en la nube suele basarse en centros de datos centralizados. Aquí, los servidores en el backend son los que suministran recursos como la potencia de procesamiento y la memoria, que utilizan los clientes a través de la red. La comunicación tiene lugar entre dos o más terminales siempre mediante un servidor en un segundo plano.

Con conceptos como el de la fábrica inteligente esta arquitectura topa con sus limitaciones, puesto que en ella hay un gran número de dispositivos que están intercambiando datos constantemente. Apoyándose en el procesamiento de los datos cerca de la fuente, la computación en la niebla logra reducir el tráfico de datos.

### **Aplicaciones de Computación en la Niebla o Fog Computing**

La computación de niebla es la etapa inicial, pero hay una variedad de casos de uso que se han identificado como posibles escenarios ideales para la computación de niebla.

#### **Automóviles Inteligentes**

El advenimiento de los autos semiautónomos y autónomos solo aumentará la gran cantidad de datos que crean los vehículos. Tener autos operando de manera independiente requiere la capacidad de analizar localmente ciertos datos en tiempo real, como el entorno, las condiciones de manejo y las indicaciones. Es posible que se necesiten enviar otros datos a un fabricante para ayudar a

mejorar el mantenimiento del vehículo o hacer un seguimiento del uso del vehículo. Un entorno de computación de niebla permitiría las comunicaciones para todas estas fuentes de datos tanto en el borde (en el automóvil) como en su punto final (el fabricante).

### **Ciudades Inteligentes Y Redes Inteligentes**

Al igual que los automóviles conectados, los sistemas de servicios usan cada vez más datos en tiempo real para que los sistemas funcionen de manera más eficiente. A veces, estos datos se encuentran en áreas remotas, por lo que el procesamiento cerca de donde se creó es esencial. Otras veces, los datos deben agregarse a partir de una gran cantidad de sensores. Las arquitecturas de computación de niebla podrían ser ideadas para resolver estos dos problemas.

### **Análisis en Tiempo Real**

Una gran cantidad de casos de uso requieren análisis en tiempo real. Desde los sistemas de fabricación que necesitan poder reaccionar a los eventos a medida que suceden, hasta las instituciones financieras que usan datos en tiempo real para informar las decisiones comerciales o controlar el fraude. Las implementaciones de computación de niebla pueden ayudar a facilitar la transferencia de datos entre su lugar creado y una variedad de lugares donde debe ir.

### **Computación en la Niebla y Computación Móvil 5G**

Algunos expertos creen que la implementación esperada de las conexiones móviles 5G en 2018 y más allá podría crear más oportunidades para la computación de niebla. La tecnología 5G en algunos casos requiere instalaciones de antenas muy densas y en algunas circunstancias, las antenas deben estar a menos de 20 kilómetros una de la otra. En un caso de uso como este, se podría crear una arquitectura de computación de niebla entre estas estaciones que incluye un controlador centralizado que administra las aplicaciones que se ejecutan en esta red 5G, y maneja conexiones a centros de datos o nubes de fondo.

## 2.5 Computación en el Borde

La computación en el borde, computación perimetral o edge computing, Según Margaret Rouse, investigadora de tecnología, es una arquitectura de tecnología de la información (TI) distribuida en la que los datos del cliente se procesan en la periferia de la red, lo más cerca posible de la fuente de origen. El movimiento hacia la computación perimetral está impulsado por la computación móvil, el costo decreciente de los componentes de la computadora y la gran cantidad de dispositivos en red en internet de las cosas (IoT). (Rouse, 2018).

Dependiendo de la implementación, los datos sensibles al tiempo en una arquitectura de computación en el borde pueden procesarse en el punto de origen mediante un dispositivo inteligente o enviarse a un servidor intermediario ubicado cerca del cliente

Actualmente, para muchas organizaciones, que dependen de ciertos procesos con necesidad de tiempos de respuesta muy cortos, el manejo de datos e información requiere de almacenamiento y procesamiento oportuno. La Nube provee amplio espacio de almacenamiento, pero no los tiempos de respuesta que estas empresas buscan. Por ello la computación en el borde ofrece la oportunidad de mejora el desempeño al disponer de poder de cómputo y almacenamiento de datos en una locación cercana.

Las redes tradicionales de computación en la nube están altamente centralizadas, y los datos se recopilan en los bordes más externos y se transmiten a los servidores principales para su procesamiento. Esta arquitectura surgió del hecho de que la mayoría de los dispositivos ubicados cerca del borde carecían de la potencia de cálculo y la capacidad de almacenamiento para analizar o procesar los datos que recopilaban. Incluso cuando más dispositivos se volvieron capaces de conectarse a redes a través de teléfonos móviles y Wifi, su funcionalidad estaba relativamente limitada por sus capacidades de hardware.

El cambio que ofrece la computación desde la nube es que permite aumentar el número de servicios basados en la red. Esto genera beneficios tanto para los proveedores, que pueden ofrecer, de forma más rápida y eficiente, un mayor

número de servicios, como para los usuarios que tienen la posibilidad de acceder a ellos, disfrutando de la 'transparencia' e inmediatez del sistema y de un modelo de pago por consumo. Así mismo, el consumidor ahorra los costes salariales o los costes en inversión económica locales, material especializado (Rouse, 2018).

### **Beneficios de la Computación en el Borde.**

Un beneficio importante de la computación perimetral es que mejora el tiempo de acción y reduce el tiempo de respuesta a milisegundos, a la vez que conserva los recursos de red. Sin embargo, no se espera que el concepto de computación perimetral reemplace a la computación en la nube.

La computación en el borde y la Inteligencia Artificial (IA) están reconfigurando la arquitectura de red móvil para entregar latencia ultra baja, menores costos operativos de redes y dar soporte a nuevos tipos de aplicaciones. Los operadores están implementando nubes de borde para reducir las latencias del servidor y el volumen de tráfico en las redes troncales, beneficiando aplicaciones como el procesamiento de datos de IoT, procesamiento de video, Realidad Aumentada, Realidad Virtual, juegos en la nube y automóviles conectados. (Bertolini, 2020).

También, con el advenimiento y el papel intensificador que tiene 5G y su impacto en cada faceta de la vida, se profundiza en cómo la interacción entre IoT e IoT industrial, las comunicaciones con teléfonos móviles, los desarrollos de espectro, las tecnologías habilitadoras clave, los avances de LTE de 4G, los desarrollos del 3GPP, el acceso inalámbrico fijo, el soporte para voz, la seguridad pública y la expansión de capacidad entrarán en juego para reunir a una sociedad conectada. (Bertolini, 2020).

Por otra parte, no obstante, los importantes beneficios que puede aportar la computación en el borde a las Pymes, también podrían presentar importantes desafíos de seguridad, licencias y configuración. Así lo plantean el portal Searchdatacenter. Por ejemplo, con relación a la seguridad, la arquitectura distribuida de la computación en el borde aumenta la susceptibilidad a las estructuras que contienen códigos maliciosos (vectores de ataque). Cuanta más

inteligencia tiene un cliente de borde, más vulnerable se vuelve a las infecciones de malware y las vulnerabilidades de seguridad.

Así mismo, los clientes inteligentes pueden tener costos ocultos de licencias. Si bien la versión base de un cliente perimetral puede tener inicialmente un precio de venta bajo, las funcionalidades adicionales se pueden licenciar por separado y aumentar el precio. También se presentan desafíos de configuración. A menos que la administración de dispositivos sea centralizada y robusta, los administradores pueden crear, sin darse cuenta, agujeros de seguridad al no cambiar la contraseña predeterminada en cada dispositivo de borde o dejar de actualizar el firmware de manera consistente, lo que provoca cambios en la configuración. (Searchdatacenter, 2018).

### **Computación en el borde e Inteligencia Artificial**

La inteligencia artificial y la computación en el borde, según Lanner, está trabajando de la mano. Estas nuevas tecnologías también han creado nuevos problemas y desafíos para aquellos que buscan implementar y beneficiarse de los avances y desarrollos de la cuarta revolución industrial.

La computación de borde es una técnica informática utilizada para acercar la toma de decisiones a la fuente de datos (el borde) y la inteligencia artificial es un área de la informática que busca crear máquinas inteligentes y también incluye sub campos como el aprendizaje automático.

Existen varias formas en las que la computación de borde y la inteligencia artificial podrían utilizarse conjuntamente; sin embargo, será necesario superar ciertas limitaciones con cada una de estas tecnologías para que esta asociación sea efectiva.

Tradicionalmente, las tecnologías de inteligencia artificial requieren una gran cantidad de potencia computacional y de procesamiento para ejecutar algunos de los algoritmos de aprendizaje de máquinas más complejos, por ejemplo, lo que las hace poco prácticas para su despliegue en ubicaciones distantes de los servidores en nube en los que se basan en su mayoría.



*Figura 10 edge computing e inteligencia artificial*

*Fuente: Lanner – América (LEI Technology) 2018*

*<https://www.lanner-america.com/es/blog-es/edge-computing-e-inteligencia-artificial-una-pareja-echa-en-el-cielo-iot/>*

Por el contrario, la mayoría de las tecnologías informáticas de vanguardia se están diseñando actualmente para funcionar en entornos de bajo consumo con poca o ninguna conectividad, lo que hace que la integración de los sistemas de inteligencia artificial en sus arquitecturas sea poco práctica (Lanner, 2018).

Casos de usos potenciales para la IA de Borde.

Así que, como hemos visto, hay maneras de desarrollar la informática de vanguardia y la inteligencia artificial para satisfacer las necesidades de otras tecnologías, como la Internet de los objetos. Pero, ¿cómo podrían mejorar los sistemas de IoT? Echemos ahora un vistazo a algunos casos de uso potencial de la IA en el límite.

Es muy probable que los vehículos autónomos sean el próximo gran paso para los sistemas de transporte inteligentes de un futuro no muy lejano. Los coches de conducción automática y los sistemas inteligentes de gestión del tráfico ya se están probando hoy en día, y la integración de la IA de borde podría ser el camino a seguir.

Cuando se trata de sistemas autónomos, la seguridad es primordial. Cualquier retraso, mal funcionamiento o anomalía dentro del sistema puede ser devastador y, en el caso de los vehículos autónomos, fatal. El uso tanto de la informática de última generación como de la inteligencia artificial capaz de proporcionar una

toma de decisiones inteligente dentro de los dispositivos de última generación podría garantizar la superación de estos retos (Lanner, 2018).

### **Robótica**

Aunque los robots que muchos de nosotros vimos y leímos en la ciencia ficción no están aquí, la robótica es sin duda una parte fundamental de muchos procesos industriales y, dados los avances en las comunicaciones inalámbricas, la automatización y las tecnologías de IO, es probable que crezcan tanto en su necesidad como en el alcance de sus aplicaciones. (Lanner, 2018).

### **Mantenimiento, Monitoreo y Seguridad**

El mantenimiento, la supervisión y la seguridad son tres ámbitos en los que los dispositivos de IoT ya están prosperando. Su uso en video vigilancia, detectores de movimiento, sensores ambientales y otros dispositivos de monitorización y seguridad podría mejorarse considerablemente mediante la integración de la IA de borde y podría permitir una mayor automatización de los procesos de monitorización y seguridad.

El mantenimiento predictivo es también un ámbito en el que la IA de borde podría mejorar considerablemente el rendimiento de los sistemas de IoT. Rail es una de las industrias que ha empezado a buscar soluciones basadas en la informática de vanguardia y la IA para reducir los costes de mantenimiento y el tiempo de inactividad no planificado”.

### **Cómo Usar Computación en el Borde y el 5G a favor del negocio en la “Nueva Normalidad”**

Las dos tendencias tecnológicas que se visualizan durante este periodo de transición, durante la pandemia son la computación en el Borde y la 5G, mismas que proporcionan beneficios a las empresas, Pymes incluidas, ya que permiten almacenar y analizar información de los millones de objetos inteligentes interconectados, con cierta urgencia para el adecuado funcionamiento de los procesos, y a una mejor velocidad y calidad a la hora de navegar por Internet

En plena pandemia, las empresas tienen la necesidad de manejar información a gran escala por lo que las tareas se han convertido en una labor larga y tediosa, que es mejor controlar con plataforma ubicada más cerca del negocio, como la computación en el Borde y 5G (Suárez, 2020).

### **Procesar y almacenar información desde donde se genera.**

Para el adecuado manejo de información surgió Edge Computing, el paradigma informático que se encarga de procesar y almacenar los datos, a partir de sensores de internet de las cosas (IoT), lo más cerca posible de los dispositivos finales generadores de la información, es decir, el procesamiento de los datos no se realiza de forma central en la nube, sino de forma descentralizada al borde de la red.

Artículo Corresponsable 15 de septiembre 2020 “Como ya se mencionó, en este proceso interviene el IoT, que se refiere a la capacidad que tienen los objetos de transferir datos a través de Internet. En todos ellos está presente la IA y la analítica de datos para que se pueda procesar y distribuir la información de forma más organizada. Esta tecnología poco a poco va ganando terreno en sectores importantes e inician a mostrar avances, como los relacionados en:

- Telecomunicaciones. En el caso de las comunicaciones, se busca esa conexión con IoT reduciendo los flujos de información y consiguiendo rebajar los tiempos de espera.
- La industria del automóvil. Se busca conectar cada vez más los vehículos mediante IA para que la conducción sea más segura.
- Sector salud. La medicina ya ha comenzado a practicar tele diagnósticos e incluso tele asistencia en cirugías, comunicándose por esta vía con pacientes y compañeros de profesión. (Suárez, 2020).

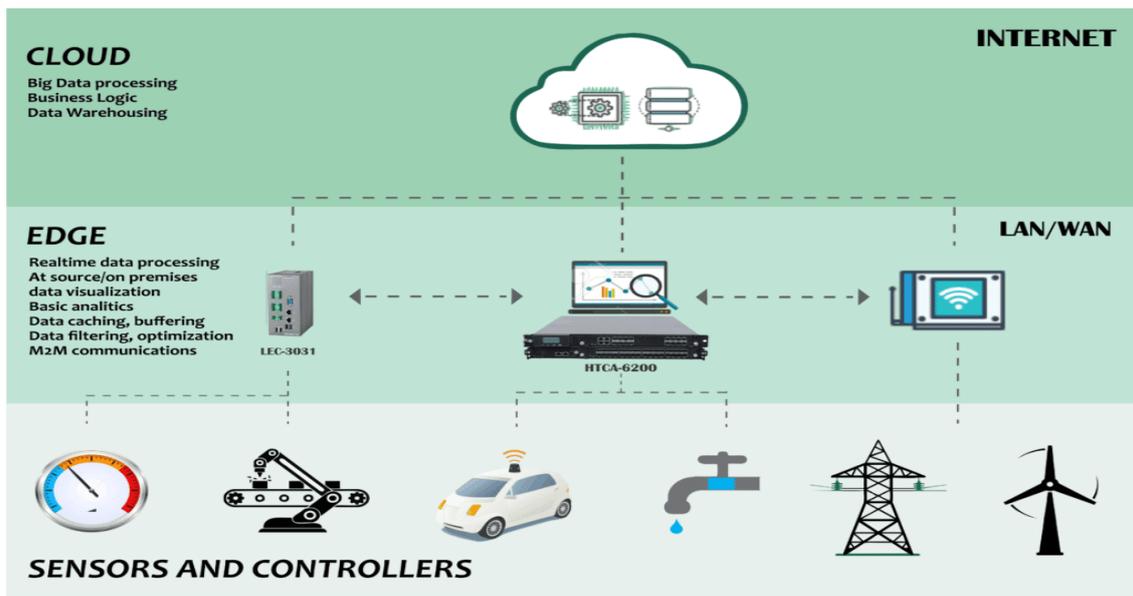


Figura 11 diagrama de conectividad computación en el borde

Fuente: LEI Technology. (2020)

<https://www.lanner-america.com/es/blog-es/5-ejemplos-de-soluciones-de-computacion-de-borde-en-uso-hoy-en-dia/>

## Que ventajas ofrecen la computación en la nube y el 5G

Algunos beneficios de rendimiento que ofrece el Edge Computing para las compañías, que hoy en día requieren resolver más que nunca:

- Procesos: Análisis de datos en tiempo real.
- Velocidad: Es capaz de reducir los largos periodos de latencia, ya que los datos no tienen que viajar sobre la red a un centro de datos remoto o a través de la Nube para ser procesados.
- Ancho de banda: Consume menos recursos de conexión.
- Seguridad: Como los datos se albergan cerca del lugar donde fueron creados y evaluados, mejora considerablemente la seguridad y cifrado de información.
- Flexibilidad: Se trata de cómputo distribuido, lo que ayuda a mejorar la escalabilidad.
- Costos: Los costos de transmisión de data se reducen considerablemente al disminuir la cantidad de datos transferidos a un almacén central.

## **La hiper conexión de los dispositivos**

5G es la quinta generación de comunicación móvil, una tecnología que permitirá la hiper conexión en beneficio de todas las compañías que requieren el uso continuo de una gran variedad de dispositivos para reducir los periodos de latencia, esto va más allá del teléfono móvil o una computadora.

La llegada de 5G se acelera causa de Covid-19, ya que la necesidad de tener conexión más rápida, así como la transmisión de contenidos cada vez más especializados, provocará su despliegue más rápido. Sin embargo, el principal desafío a superar es la infraestructura necesaria para ponerla en operaciones.

En la transformación digital, Edge Computing y 5G potencian nuevos procesos e incrementan los servicios y tecnologías de la industria 4.0, como vehículos autónomos, Smart Cities, IoT, energía inteligente o hasta la industria de los videojuegos. En la transferencia de datos a través de internet, está presente también la IA y la analítica de datos para que se pueda procesar y distribuir la información de forma más organizada”. (Suárez, 2020).

## **Personalización y rapidez de los servicios**

Internet ha cambiado nuestros hábitos de consumo y más ahora por el coronavirus. Recibimos anuncios por todos lados, por e-mail, redes sociales, celular, periódicos digitales, basta hacer una búsqueda y ya nos inundan nuestro espacio virtual las 24 horas del día. Estamos expuestos a campañas de marketing cada vez más segmentadas que nos incitan a realizar diferentes acciones, sobre todo, a comprar.

Edge Computing y 5G tienen la capacidad de otorgar a las empresas el potencial de definir más sus perfiles, conocer mejor sus necesidades y poder adelantarse a ellas para asegurar la venta, con lo que mejora incrementalmente la satisfacción del usuario y su experiencia con el comercio.

## **Desafíos de seguridad**

La arquitectura distribuida de edge computing también aumenta la cantidad de vectores de ataque. Cuanta más inteligencia tiene un cliente de borde, más vulnerable se vuelve a las infecciones de malware y las vulnerabilidades de seguridad.

## **Desafíos de licencias**

En la computación en el borde, los clientes inteligentes también pueden tener costos ocultos de licencias. Si bien la versión base de un cliente perimetral puede tener inicialmente un precio de venta bajo, las funcionalidades adicionales se pueden licenciar por separado y aumentar el precio.

## **Desafíos de configuración**

La administración de dispositivos sea centralizada y robusta, los administradores pueden crear, sin darse cuenta, agujeros de seguridad al no cambiar la contraseña predeterminada en cada dispositivo de borde o dejar de actualizar el firmware de manera consistente, lo que provoca cambios en la configuración.

## **El negocio de la nube crece en Colombia**

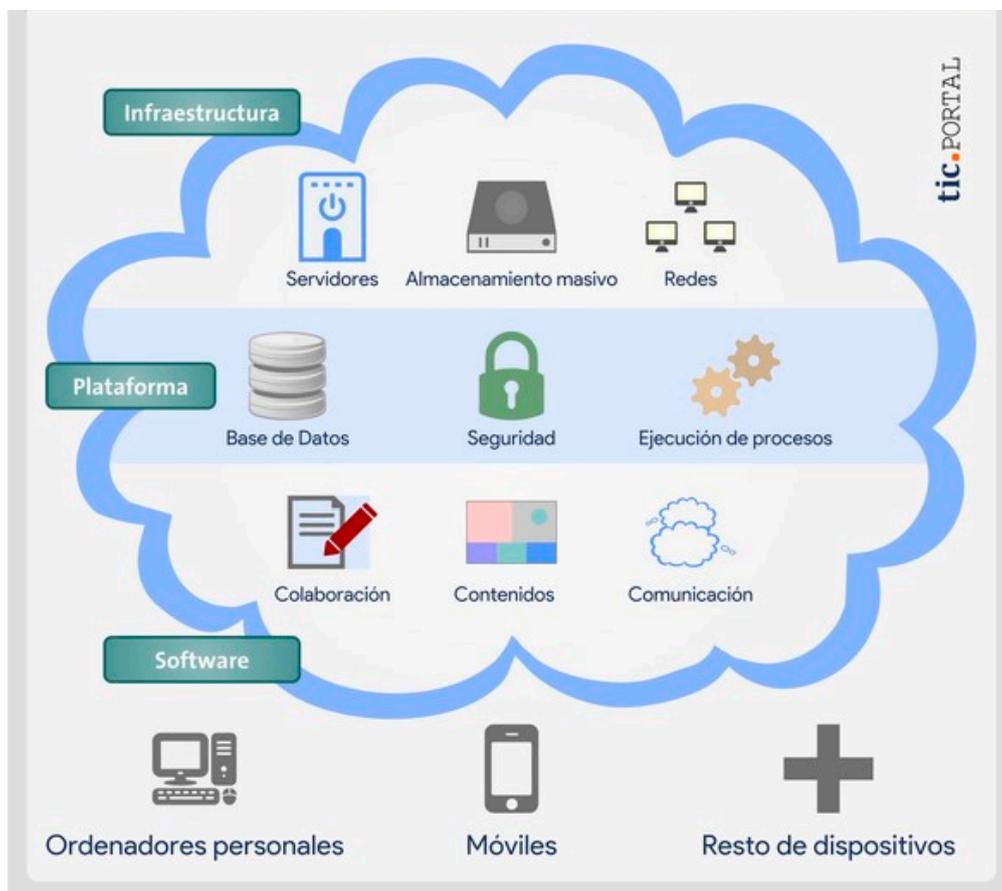
La nube no es para hacer más efectivo un negocio, sino una oportunidad para transformar radicalmente un modelo de negocio (Cáceres, 2017).

Una empresa modelo en Latinoamérica llamada Avanxo, hablemos un poco de ella y a que se dedica.

Avanxo es una compañía colombiana con más de 15 años de experiencia en el sector de servicios profesionales centrados en la construcción y diseño de automatización de procesos de gestión de clientes, administración de infraestructura y plataformas en todo tipo de industrias sobre el modelo de computación en la nube.

Los servicios en la nube que ofrecen están soportados en metodologías comprobadas que permiten dar garantía de que los proyectos desarrollados con Avanxo en Salesforce, AWS, Microsoft Azure, G-Suite, Apttus, entre otros; con

alta probabilidad van a ser exitosos, además de ser implementadas en tiempo récord. (Avanxo, 2017).



Figuran 3 Servicios en la Nube Fuente:Tic Portal Posibilidad de Cloud computing.  
<https://www.ticportal.es/temas/cloud-computing/posibilidades-cloud-computing>

La Transformación Digital es un cambio profundo de Negocios, Procesos y Competencias para aprovechar las ventajas de Tecnologías Digitales. Avanxo es su aliado en el proceso de transformación digital y experto en el modelo de computación en la nube, con lo que le ayudaremos a que su empresa sea más eficiente y competitiva.

Según el experto, el modelo de computación en la nube facilita a quien lo adopte innovar, pasar de operación local a global, mejorar el servicio al cliente y transformar sus procesos. De hecho, es la nube la que permitió a los grandes startups mundiales, como Uber o Netflix, convertirse en lo que son hoy.

La llegada de nuevos proveedores, así como la expansión de servicios como los que presta Avanxo, que crece a doble dígito y ya opera en Brasil, México, Argentina y Estados Unidos, son evidencias del dinamismo que ha adquirido recientemente la computación en la nube en la región (Avanxo, 2017).

## **2.6 Definición de términos básicos**

La nube no es un lugar, sino un método de gestión de recursos de TI que reemplaza las máquinas locales y los centros de datos privados con infraestructura virtual. En este modelo, los usuarios acceden a los recursos virtuales de computación, red y almacenamiento que están disponibles en línea a través de un proveedor remoto.

Estos recursos se pueden aprovisionar de manera instantánea, lo que es particularmente útil para las empresas que necesitan escalar verticalmente su infraestructura o reducirla rápidamente en respuesta a una demanda fluctuante.

La capacidad del proveedor en nube de reasignar dinámicamente los recursos de filtrado, catalogación de tráfico, autenticación, codificación, etc.

Para las medidas defensivas (por ejemplo, frente a los ataques distribuidos de denegación de servicio, o DDoS) tiene ventajas evidentes para la resistencia a los fallos.

### **2.6.1 ¿Qué es la nube informática?**

La definición de la nube puede parecer poco clara, pero, básicamente, es un término que se utiliza para describir una red mundial de servidores, cada uno con una función única. La nube no es una entidad física, sino una red enorme de servidores remotos de todo el mundo que están conectados para funcionar como un único ecosistema.

Estos servidores están diseñados para almacenar y administrar datos, ejecutar aplicaciones o entregar contenido o servicios, como streaming de vídeos, correo web, software de ofimática o medios sociales.

En lugar de acceder a archivos y datos desde un equipo personal o local, accede a ellos en línea desde cualquier dispositivo conectado a Internet, es decir, la información está disponible dondequiera que vaya y siempre que la necesite.



*Figura 5 La Nube.*

*Fuente: Microsoft Azure Que es la informática en la nube*

*<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/#uses>*

Para entender cómo funciona la nube, tienes que olvidarte del disco duro. Cuando almacenas datos o ejecutas programas desde el disco duro, estás usando el almacenamiento local donde todo lo que necesita está físicamente cerca tuyo, de manera que puedes acceder a tus datos rápida y fácilmente.

Almacenar datos en una red doméstica o de oficina es algo distinto a utilizar la nube,

Hablamos de nube o “cloud computing”, cuando accedemos a datos o programas a través de Internet, o al menos, tener esos datos sincronizados con otra información a través de la Web.

### **2.6.2 Usos comunes de la nube**

Es probable que uno utilice informática en la Nube sin siquiera ser consciente de ello. Cuando se utiliza un servicio en línea para enviar un correo electrónico, editar documentos, ver películas o ver la TV, escuchar música, o almacenar imágenes y otros archivos, probablemente sea el Cloud Computing lo que lo esté haciendo posible.

Los primeros servicios informáticos en la Nube tienen apenas diez años. Sin embargo, una gran variedad de organizaciones, desde pequeñas empresas recién creadas hasta multinacionales, agencias gubernamentales y organizaciones sin ánimo de lucro, están adoptando ya esta tecnología por todo tipo de razones

- Almacenar y administrar datos.
- Ejecutar aplicaciones o software.
- Entregar contenido.
- Prestar servicios.
- Streaming de vídeos (Netflix, Prime Video).
- Software de ofimática.
- Redes sociales.
- Analizar datos para detectar patrones.
- Almacenar datos, crear copias de seguridad de los mismos y recuperarlos.



*Figuras 6 Servicios en la nube. Fuente: Andalucía Lab. Obtenida en agosto 2020. <https://www.andalucialab.org/blog/cloud-computing-servicios-en-internet/>*

Algunos de los servicios más conocidos que utilizamos desde la nube son: Dropbox, Google Drive y Netflix.

### **Ventajas de la nube informática**

Las ventajas de las nubes informáticas según Martínez, F. Gutiérrez, B. Las ventajas más atractivas que presenta el cómputo en la nube, y si no lo es, al menos es la más evidente de todas las que ofrece esta tecnología. Al dejar la responsabilidad de la implementación de la infraestructura al proveedor, el cliente no tiene que preocuparse por comprar equipos de cómputo, capacitar personal para la configuración y mantenimiento de éstos, y en algunos casos, por el desarrollo del software.

Además, el usuario de estos servicios únicamente paga por los recursos que utiliza, permitiéndole diseñar un plan de pago normalmente a partir del tiempo en que éste se utiliza memoria, procesamiento y almacenamiento (Gutiérrez, 2018).

- Competitividad.

Al no tener que adquirir equipos costosos, las pequeñas empresas pueden tener acceso a las más nuevas tecnologías a precios a su alcance pagando únicamente por consumo.

De este modo las organizaciones de cualquier tipo podrían competir en igualdad de condiciones en áreas de TI con empresas de cualquier tamaño.

La ventaja competitiva no está en aquel que tiene los recursos de cómputo sino en quien los emplea mejor.

- Disponibilidad.

El proveedor está obligado a garantizar que el servicio siempre esté disponible para el cliente.

En este sentido, la virtualización juega un papel fundamental, ya que el proveedor puede hacer uso de esta tecnología para diseñar una infraestructura redundante que le permita ofrecer un servicio constante de acuerdo a las especificaciones del cliente.

- Abstracción de la parte técnica.

Como se mencionó al hablar de costos, el cómputo en la nube permite al cliente la posibilidad de olvidarse de la implementación, configuración y mantenimiento de equipos; transfiriendo esta responsabilidad al proveedor del servicio.

- Acceso desde cualquier punto geográfico.

El uso de las aplicaciones diseñadas sobre el paradigma del cómputo en la nube puede ser accesible desde cualquier equipo de cómputo en el mundo que esté conectado a Internet. El acceso normalmente se hace desde un navegador web, lo que permite a la aplicación ser utilizada no únicamente desde una computadora de escritorio o una computadora portátil, sino que va más allá,

permitiendo al usuario hacer uso de la aplicación incluso desde dispositivos móviles como smartphones.

- Escalabilidad.

El cliente no tiene que preocuparse por actualizar el equipo de cómputo sobre el que se está corriendo la aplicación que utiliza, ni tampoco por la actualización de sistemas operativos o instalación de parches de seguridad, ya que es obligación del proveedor del servicio realizar este tipo de actualizaciones. Además, éstas son transparentes para el cliente, por lo que la aplicación debe de continuar disponible para el usuario en todo momento aun cuando se esté realizando el proceso de actualización del lado del proveedor. Las actualizaciones y nuevas funcionalidades son instaladas prácticamente de manera inmediata.

- Concentración de esfuerzos en los procesos de negocio.

Como resultado de las ventajas antes mencionadas, el cliente puede concentrar más recursos y esfuerzos hacia un aspecto más estratégico y trascendente, que tenga un impacto directo sobre los procesos de negocio de la organización, transfiriendo al proveedor la responsabilidad de la implementación, configuración y mantenimiento de la infraestructura necesaria para que se ejecute la aplicación.

### **Desventajas de la nube informática.**

- Privacidad.

Es comprensible la percepción de inseguridad que genera una tecnología que pone la información (sensible en muchos casos), en servidores fuera de la organización, dejando como responsable de los datos al proveedor de servicio. El tema a tratar aquí, es el de la privacidad, ya que para muchos es extremadamente difícil el confiar su información sensible a terceros y consideran que lo que propone el cómputo en la nube pone en riesgo la información vital para los procesos de negocio.

- Disponibilidad.

Si bien es cierto que se incluyó a la disponibilidad previamente como una ventaja, ésta queda como una responsabilidad que compete únicamente al proveedor del servicio, por lo que, si su sistema de redundancia falla y no logra mantener al servicio disponible para el usuario, éste no puede realizar ninguna acción correctiva para restablecer el servicio. En tal caso, el cliente debería de esperar a que el problema sea resuelto del lado del proveedor.

- Falta de control sobre recursos.

Al tener toda la infraestructura e incluso la aplicación corriendo sobre servidores que se encuentran en la nube, es decir, del lado del proveedor, el cliente carece por completo de control sobre los recursos e incluso sobre su información, una vez que ésta es subida a la nube.

- Dependencia.

En una solución basada en cómputo en la nube, el cliente se vuelve dependiente no sólo del proveedor del servicio, sino también de su conexión a Internet, debido a que el usuario debe estar permanentemente conectado para poder alcanzar al sistema que se encuentra en la nube.

- Integración.

No en todos los entornos resulta fácil o práctica la integración de recursos disponibles a través de infraestructuras de cómputo en la nube con sistemas desarrollados de una manera tradicional, por lo que este aspecto debe ser tomado en cuenta por el cliente para ver qué tan viable resulta implementar una solución basada en la nube dentro de su organización.

El cómputo en la nube se puede dividir en tres niveles en función de los servicios que ofrecen los proveedores.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipos de investigación.**

El tipo de investigación desarrollada es una investigación descriptiva, mediante el método comparativo. Se han comparado las características de la Computación en la Nube y sus dos variantes, Computación en la Niebla y Computación en el Borde y su relación con las PYMES, para reconocer cuál es la más conveniente para apoyar a los Pymes en Panamá. De las comparaciones de sus características, ventajas y desventajas, factores y condiciones para su aplicación.

#### **3.2 Paradigma donde se inscribe.**

Inscrita en un paradigma cuantitativo, más ligado a la perspectiva distributiva de la investigación social que al resto, básicamente persigue la descripción lo más exacta de lo que ocurre en la realidad social. Para ello se apoya en las técnicas estadísticas, sobre todo el análisis estadístico de datos secundarios. Aquí lo importante fue construir un conocimiento lo más objetivo posible. Ello permitió establecer leyes generales de la conducta humana a partir de la producción de generalizaciones empíricas. Mediante el análisis documental relacionado con la búsqueda de información de la realidad empresarial y social que se investigó.

#### **3.3 Población y muestra**

La población donde se obtuvo la muestra es en las organizaciones que entran en las categorías de PYMES tales como: Microempresario, pequeños empresarios, medianos empresarios. Delimitadas por su ubicación en Panamá. Por su parte, las tecnologías alternativas: Computación en la Nube, Computación en la Niebla, o Computación en el Borde.

#### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Las técnicas que se han utilizado son el análisis documental y la comparación

como método y metodología de trabajo.

Análisis documental se define, según Rubino, M (1996), “como aquel trabajo mediante el cual, por un proceso intelectual, extraemos unas nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales. Analizar, por tanto, es derivar de un documento el conjunto de palabras y símbolos que le sirvan de representación. En este amplio concepto, el análisis cubre desde la identificación externa o descripción física del documento a través de sus elementos formales como autor, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, etc., hasta la descripción conceptual de su contenido o temática, realizada a través de los lenguajes de indización, como palabras clave o descriptores del tesoro. El concepto de indización se identifica con el análisis del contenido en la medida que dichos lenguajes se utilizan para elaborar los índices temáticos por los que se recupera la información.”

Muchos y muy diversos pueden ser los métodos de análisis utilizados para representar el documento. La mayor o menor profundidad del análisis dependerá en gran medida de los siguientes aspectos:

- Tipo de usuarios y necesidades de información más o menos especializadas
  - Tipos de servicios que se ofrecen. Bibliotecas generales, empresas, Centros de Documentación, etc.
  - Documentos a analizar: Libros, artículos de revistas, literatura gris, prensa, legislación. Cruz Rubio Liniers – El análisis documental
  - Bases de datos y sistemas de recuperación utilizados y sus posibilidades
  - Finalidad técnica del análisis: catalogación o recuperación especializada.
- (Rubino, 1996).

### **3. 5 Procedimiento para la recolección de datos**

La recolección de datos fue realizada sobre la información disponible de la Micro mediana y pequeña empresa. Su organización, características, estructura

organizacional, y sobre los fundamentos de la computación en la nube y sus variantes.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS**

Los resultados de esta investigación lo constituyen la información relevante obtenida de los documentos, artículos y las autoridades del Gobierno de Panamá, a través de sus portales informativos y que atienden los procesos relacionados con las dos variables independientes de esta investigación. Las Pymes y las tecnologías de Computación en la Nube y sus variantes, Computación en la Niebla y Computación en el Borde.

En la República de Panamá, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas constituyen alrededor del 90% de las empresas del país y generan más del 70% de los empleos a nivel nacional (AMPYME, 2021).

En la República de Panamá se consideran “Microempresas”, aquella unidad económica, formal o informal, que genere ingresos brutos o facturación anual hasta la suma de B/.150,000.00; Por su parte la “Pequeña Empresa”, aquella unidad económica, formal o informal, que genere ingresos brutos o facturación anual desde la suma de B/.150,000.01 hasta B/. 1,000,000.00 y a la “Mediana Empresa”, aquella unidad económica, formal o informal, que genere ingresos brutos o facturación anual desde la suma de B/.1,000,000.01 hasta B/. 2,500,000.00 (AMPYME, 2021).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están migrando a la nube como una respuesta a una serie de problemas, como los costos de inversión, la velocidad de despliegue, el costo de mantenimiento, el costo de actualización tecnológica y los altos costos de la mano de obra calificada necesaria para desplegar y mantener los sistemas telemáticos. En la nube, los recursos de las TIC se pueden desplegar de acuerdo con la demanda de recursos y servicios,

permitiendo un funcionamiento en el que se paga solo por los recursos que se consumen, en vez de tener que invertir en ellos, gastando un preciado capital, necesario para otros recursos necesarios a la hora de emprender o ampliar un emprendimiento.

La adquisición de infraestructura telemática y su mantenimiento, también representa un costo necesario, pero, que no constituye el centro de atención del negocio. Con la computación en la nube las Pymes pueden obtener acceso a tecnologías y servicios informáticos, como bases de datos y otros servicios, en función de sus necesidades a través de un proveedor de la nube.

La computación en la nube ofrece, entre otros, una solución de servicios informáticos para comercio electrónico orientada a pequeñas y grandes empresas que buscan una solución flexible, segura, de alta escalabilidad y a bajo costo para la venta en línea y al detal.

En el comercio electrónico, la seguridad de los datos es un proceso crítico que puede llegar a ser muy costoso. La mayoría de las organizaciones que ofrecen servicios de computación en la nube, ofrecen buenas infraestructuras de seguridad, que están incluidos en los paquetes de servicios y productos, y que, en algunos casos, también pueden ser gratuitos y cumplir con los estándares más reconocidos.

Otro factor que ha influido de forma contundente en la operación de las Pymes, es la pandemia por Covid-19, cuyo efecto evidente ha sido la necesidad de adoptar tecnologías alternativas, como la computación en la nube y sus alternativas para volver a conectar con los clientes y con los proveedores, debido al confinamiento total o parcial de la población. Afortunadamente, en muchos casos, la adopción de estas tecnologías alternativas es gratuitas, como, por ejemplo, casos en donde los Pymes pueden optar por adquirir una tienda o Kiosco virtual, en diferentes redes sociales y páginas web de servicios de mercadeo. Desde estos mismo lugares o tiendas virtuales se pueden hacer

pagos con tarjetas de créditos y depósitos a sistemas bancarios, en donde, la pequeña empresa encuentra ahorro en tiempo y dinero, que se convierte en ingresos directos para sus negocios. Se debe tomar en cuenta que, algunos de estos pequeños empresarios, que datan de hace algún tiempo desconocen la existencia de estas tecnologías alternativas.

Algunas de las Pymes, que mantienen alianzas con proveedores de Internet o telefonía ISP, realizaron también alianzas comerciales con la banca y proveedores de mercadeo para ofrecer a sus productos y servicios a sus clientes y así con una o dos tecnologías alternativas poder conectar y mantener a sus clientes. Por ello se afirma que las Pymes poseen un abanico de opciones tecnológicas a las que recurrir para abordar los nuevos retos que depara la actual transición y la nueva normalidad, tan esperada.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En virtud de lo antes expuesto, es evidente que las Pymes en particular, pero, todas las empresas en general han sufrido importantes consecuencias por la pandemia originada por el virus Covid-19, pero, como señalan distintos autores, estudiosos de las Pymes, lejos de concentrarse en los problemas que surgen por la pandemia, deben aprovechar las oportunidades que brinda esta situación, para posicionar sus productos y servicios, en lugares donde las grandes empresas ya no pueden operar, o donde la estructura de costo de las grandes organizaciones, les hace inviable operar en las condiciones actuales y por ello cerraron sus operaciones temporalmente o de forma permanente.

Por otra parte, algunas empresas de clase mundial y algunas Pymes han encontrado en la pandemia una gran oportunidad, como por ejemplo las grandes organizaciones de servicios de telecomunicaciones o proveedores de Internet (ISP), los productores y distribuidores de alimentos y fármacos, y otros ejemplos importantes pero excepcionales. Sin embargo, las Pymes que han sabido incorporar la tecnología se están posicionando y podrían crecer a partir de la oportunidad.

También se debe entender que la adopción de las tecnologías por parte de la Pymes es un fenómeno independiente de la pandemia, y que el principal efecto de la misma es la aceleración de la adopción de las tecnologías por parte de las empresas y la sociedad en general.

Así mismo, las Pymes pueden aprovechar las oportunidades generadas por la pandemia para dar a conocer y promover sus productos y servicios con publicidad gratuita y con el auge del comercio electrónico, y los servicios gratuitos en la nube, de distintos proveedores que compiten y buscan captar más clientes potenciales. Sin importar el área de negocios, mantener canales de comunicación con los clientes o clientes potenciales, mediante el uso de la tecnología informática, y para el servicio de postventa, ya no es un reto para las Pymes, sino una necesidad imperativa, pero, por otro lado, elegir la arquitectura y los recursos necesarios puede ser una tarea complicada. El uso de la computación en la nube parece ser una decisión pertinente, particularmente, en estos tiempos de pandemia y después de ella.

La elección de una de las alternativas de los servicios de valor agregado de la computación en la nube, por parte de las Pymes, es un proceso que depende de varios factores, como, por ejemplo, el estado de evolución de la organización, de su misión y visión, así como de, la preparación en materia tecnológica de sus propietarios o directores y, aun cuando la adopción de los servicios de la computación en la nube no requiere mayores conocimientos tecnológicos, los mejores asesores en materia de una Pyme en particular serán los propios emprendedores y socios que, podrán comprender más rápidamente las bondades de cada variante.

Elegir la combinación más adecuada de servicios en la nube entre la computación en la nube, la computación en la niebla y la computación en el borde puede ser la diferencia entre contar con una plataforma eficiente o una plataforma más eficiente. La computación en la nube y sus variantes permiten a la Pymes abrir kioscos virtuales o tiendas virtuales con las siguientes tecnologías:

- Computación en la nube

Uno de los beneficios que las Pymes pueden obtener con la computación en la nube es abrir nubes de almacenamiento gratuitas, cualquier PYMES que mantenga algún correo del buscador Google podrá obtener su almacenamiento de Google Drive, que no es más que un almacenamiento de datos virtuales donde, por ejemplo, podrían guardar sus archivos, sistemas contables, contactos de clientes o proveedores.

- Computación en el borde

Esta tecnología alternativa en la nube puede brindar apoyo a las Pymes, al optar por abrir kiosco o tiendas virtuales apoyados por plataformas tecnológicas o de redes sociales tales como WhatsApp empresarial, Instagram y Facebook entre otras. Esta plataforma de redes sociales permite obtener publicaciones desde una cuenta personal y admite la opción de cambiar la cuenta personas donde normalmente se realizan publicaciones o servicios de ventas, o de postventa, Así como formas de contactarse de manera empresarial y con muchos más detalles, ya sea de la ubicación exacta del lugar de venta, fotos de servicios y productos de ventas de los productos y servicios que se ofrecen.

- Computación en la niebla

Los beneficios desde la perspectiva de las Pymes, vienen de la adopción de los ISP, en donde los negocios y futuras Pymes, no afiliados con ellos, le den un mejor servicio tecnológico a menor costo y con mayor posibilidad de acceso a la red de Internet, con planes de servicios con velocidades considerables para su navegación.

Este beneficio implica la conexión estable del ISP a internet, Puntos de acceso gratuitos para los dispositivos tecnológicos inalámbricos o alámbricos que estén en estas tecnologías llamada computación en la niebla, los proveedores de servicios telefónicos e internet de señal GPRS o señal telefónica, son alternativas de acceso a internet con un muy bajo costo en donde se obtiene navegación por acceso a internet desde un teléfono inteligente y así poder poner en marcha el negocio.

## REFERENCIAS

- Abal, M. (2 de Julio de 2019). La crisis como oportunidad de tu pyme. <https://info.andimol.co/crisis-oportunidad-de-crecimiento-pymes>.
- Abellan, J. (1 de abril de 2020). En tiempos de crisis, las pymes son las más vulnerables. <https://www.estrategiasdeinversion.com/analisis/bolsa-y-mercados/el-experto-opina/en-tiempos-de-crisis-las-pymes-son-las-mas-vulnerables-n-445507>.
- ANPanama Negocios. (22 de abril de 2020). Pymes de panamá y la región bajan sus ventas en un 64%. <https://anpanama.com/9938-Pymes-de-Panama-y-la-region-bajan-sus-ventas-en-un-64.note.aspx>.
- Bertolini, P. (16 de septiembre de 2020). Los beneficios de la computación en el borde y la IA para reconfigurar la arquitectura de la red. <https://digitalpolicylaw.com/los-beneficios-de-la-computacion-en-el-borde-y-la-ia-para-reconfigurar-la-arquitectura-de-la-red/>.
- Blomberg, B. (30 de mayo de 2017). Es la computación en la niebla la nueva computación en la nube. <https://www.ontrack.com/es-es/blog/es-la-computacion-en-la-niebla-la-nueva-computacion-en-la-nube>.
- Butler, B. (16 de abril de 2018). Qué es la computación en la niebla. <https://cioperu.pe/articulo/25558/que-es-la-computacion-en-la-niebla/>.
- Carrillo. S (15 de junio de 2019). Que son My Pymes. <https://blog.grupoenroke.com/que-son-las-pymes>.
- Castillo, I. (7 de febrero de 2021). Método comparativo de investigaciones características, pasos. <https://www.lifeder.com/metodo-comparativo/>.
- Concepto y definición. (2019). <https://conceptodefinicion.de/metodo-cualitativo/>.
- Ducuara, F. (18 de noviembre de 2017). Fortalezas y debilidades de la computación en la nube. <https://evaluandocloud.com/fortalezas-debilidades-la-computacion-la-nube/>.
- DualByte Comunicaciones. (25 de enero de 2018). Las ventajas de la computación en la Niebla. <https://dual-byte.com/index.php/2018/01/25/computacion-en-la-niebla/>.

- Domínguez, I. (2010). Comparación Comunicación y texto La Habana. Editorial Pueblo y Educación. <https://www.ecured.cu/Comparaci%C3%B3n>.
- Evaluando cloud.com. (2019). Ventajas y riesgos de la computación en la nube en términos de seguridad. <https://evaluandocloud.com/ventajas-y-riesgos-de-la-computacion-en-la-nube-en-terminos-de-seguridad/>.
- Froehlich, A. (25 de marzo de 2019). Qué es el borde de la red y cómo difiere del cómputo perimetral. <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/respuesta/Que-es-el-borde-de-la-red-y-como-difiere-del-computo-perimetral>
- García. S. (2015). Computación en la nube oportunidades retos y caso de estudio. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1061/Cloud+computing.+Oportunidades,+retos+y+caso+de+estudio.pdf;jsessionid=9D7900E6A029B634B69E8342A53A9581?sequence=1>.
- Garzon, R. Batista, M. Gallardo, I. Ruiz, J. Lopez, D. Beser. F (21 de abril de 2016). Crecimiento de la economía informal y pymes en Panamá. <https://www.monografias.com/trabajos108/crecimiento-economia-informal-y-pymes-panama/crecimiento-economia-informal-y-pymes-panama.shtml>.
- González, G. (22 de abril de 2014). Qué es el Fog Computing o computación en la niebla. <https://hipertextual.com/archivo/2014/04/fog-computing/>.
- Hemingway. (2019). Cuál es el concepto de Computación en la Nube y sus características. <https://forum.huawei.com/enterprise/es/%C2%BFcu%C3%A1l-es-el-concepto-de-computaci%C3%B3n-en-la-nube-y-sus-caracter%C3%ADsticas/thread/534177-100261>.
- Hewlett Packard. (2016). Qué es la computación en la nube. <https://www.hpe.com/es/es/what-is/cloud-computing.html#resources>.
- Inveded. (12 de junio de 2016). Investigación explorativa. <https://inveweb.wordpress.com/2016/08/12/investigacion-explorativa/>.
- IONOS España S.L.U. (5 de diciembre de 2019). Fog computing: nuevo paradigma para las nubes del IoT <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/fog-computing/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20comercial%20de%20fog,en%20que%20se%20da%20el>
- Jcm, M. (18 de septiembre 2018). Un DAFO para el Cloud Computing.<http://www.saasmania.com/blog/2008/09/18/un-dafo-para-el-cloud-computing/>.

- Kyocera. (2017). Principales problemas de la computación en la nube. <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/4-los-principales-problemas-sistemas-la-nube>.
- Kyocera. (5 de abril de 2017). Qué es la nube informática. <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/la-nube-informatica/>.
- Lanner. (11 de diciembre de 2011). Edge Computing e Inteligencia Artificial: Una Pareja Echa en el Cielo IoT. <https://www.lanner-america.com/es/blog-es/edge-computing-e-inteligencia-artificial-una-pareja-echa-en-el-cielo-iot/>
- Mayur, G. (1 de octubre de 2019). Edge Computing: ventajas y desventajas en la industria. <https://www.autycom.com/edge-computing-ventajas-desventajas/>.
- Máxima, J. (14 de marzo de 2020). Definición y características Investigación Documentación. <https://www.caracteristicas.co/investigacion-ocumental/>.
- Microsoft Azure. (2020). Qué es la informática en la nube. <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/>
- Microven. (01 de marzo de 2016). Los servicios en la nube: IaaS, PaaS y SaaS. <http://www.microven.net/que-es-la-nube/iaas-paas-y-saas>
- Montagud, N. (marzo de 2020). Investigación documental tipos y características. <https://psicologiyamente.com/miscelanea/investigacion-documental>.
- Moreno, J. (31 de octubre de 2011). El DAFO del SaaS y el Cloud Computing. <https://www.infoautonomos.com/blog/el-dafo-del-saas-y-el-cloud-computing/>.
- Meteréis. (2008). Servicios en la nube para empresas. <https://neteris.com/tendencias/servicios-en-la-nube>.
- Networkworld. (19 de enero de 2018). Qué es la computación de niebla o Fog Computing. <https://www.networkworld.es/cloud-computing/que-es-la-computacion-de-niebla-o-fog-computing-conectando-la-nube-a-las-cosas>
- Ortega, V. (9 de enero de 2020). Panamá y su atractivo para las pymes que quieran internacionalizarse. [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/01/06/pyme/1578313542\\_768270.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/01/06/pyme/1578313542_768270.html).
- Ortiz, J. (2019). Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos. <https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria/>.
- Osorio C. (marzo de 2013). Factores para la implementación de cloud computing en las empresas nuevas. [https://www.researchgate.net/publication/276255334\\_Factores\\_para\\_la\\_i](https://www.researchgate.net/publication/276255334_Factores_para_la_i)

mplementacion\_de\_cloud\_computing\_en\_empresas\_nuevas\_Caso\_Bogota.

- Pacheco, J. (15 de octubre de 2019). Método comparativo, definición, usos, características. <https://www.webyempresas.com/metodo-comparativo/>.
- Pascual, M. (febrero de 2000). Metodología de investigación científica. <http://www.ocw.unc.edu.ar/facultad-de-lenguas/metodologia-de-la-Investigacion-cientifica/actividades-y-materiales/material-de-consulta/ru>
- Peña, P. (3 de septiembre de 2019). Qué es y para qué sirve la computación en la nube. <https://Www.Pragma.Com.Co/Blog/Que-Es-Y-Para-Que-Sirve-La-Computacion-En-La-Nube>.
- Pérez, D. (15 de septiembre 2020). Cómo usar Edge Computing y el 5G a favor de tu negocio en la nueva normalidad. <https://www.corresponsables.com/actualidad/ods8-como-usar-edge-computing-5g-favor-negocio-nueva-normalidad-agencia-b12>.
- Pérez, J y Gardey, A. (2011). Definiciones <https://definicion.de/comparacion/>.
- Pérez, L. (15 de junio de 2020). Están Listos Para La Computación De Borde. <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/ehandbook/Estan-listos-para-la-computacion-de-borde>.
- Pymempresario. (17 de Julio de 2019). Recomendaciones para los Pymes en crisis. <https://www.pymempresario.com/2019/07/ocho-recomendaciones-para-las-pymes-en-tiempos-de-crisis/>.
- Raffino, M. (6 de Julio de 2020) Comparación. <https://concepto.de/comparacion/>. Consultado.
- Red Hat, Inc (2020). Por qué debería diseñar una nube. <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/why-choose-red-hat-cloud>
- Robnett, J. (6 de abril de 2020). Wikipedia Enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Carl\\_Robnett\\_Licklider](https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_Carl_Robnett_Licklider).
- Rouse, M. Shea, S. Wigmore, I. (marzo 2017). Computación de niebla/redes de niebla fog computing, fog networking, fogging. <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Computacion-de-niebla-redes-de-niebla-fog-computing-fog-networking-fogging>.
- Routio, P. (3 de agosto 2007). Estudio Comparativo. <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/272.htm>.
- Rubino, M. (1996). El análisis documental: indización y resumen en bases de datos especializadas. <http://eprints.rclis.org/6015/>

- Ruiz, F. (20 de enero de 2019). Que es Cloud computing. <https://blog.dataprius.com/index.php/2019/02/20/cloud-computing-que-es-la-computacion-en-la-nube/>.
- Searchdatacenter. (10-2018). Computación de borde o cómputo de borde: Definición. <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Computacion-de-borde-o-computo-de-borde>
- SecureWeek Tcnologias, (23 de septiembre de 2019). Beneficios de Edge Computing o Computación de Borde. <https://www.secureweek.com/beneficios-de-edge-computing-o-computacion-de-borde/>
- Semana. (14 de noviembre de 2019). Artículo Las tres nubes para su empresa. <https://www.seman.com/management/articulo/las-tres-nubes-para-su-empresa/278996>.
- Significados.com. (9 de enero 2020). <https://www.significados.com/investigacion-documental/>
- Significados.com. (29 de noviembre de 2017). Que es Pyme. <https://www.significados.com/pyme/>
- Suarez, A. (18 de septiembre de 2020). El Edge Computing y el 5G pueden jugar a favor de tu negocio en la “Nueva Normalidad”. Publicación Digital Siliconweek. <https://www.siliconweek.com/mobility/5g/el-edge-computing-y-el-5g-pueden-jugar-a-favor-de-tu-negocio-en-la-nueva-normalidad-101222>
- Técnicas de investigaciones (22 de febrero de 2020). ¿Cuáles son los principales tipos de investigación y en qué consisten? <https://tecnicasdeinvestigacion.com/tipos-de-investigacion/#Exploratoria>
- Universidad de Alicante (octubre, 2020). El paradigma cuantitativo y el paradigma cualitativo. Departamento de Sociología II. Universidad de Alicante. <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-1-la-investigacion-social/el-paradigma-cuantitativo-y-el-paradigma-cualitativo?pli=1>.
- Vivar, V. (15 de mayo del 2019). Computación en la niebla definición y beneficios. <https://www.applying.pe/computacion-la-niebla-definicion-beneficios/>.
- Williams, F. (15 de julio de 2013). Nuevo concepto de las Pymes. <https://elcapitalfinanciero.com/el-nuevo-concepto-de-las-pymes/>.