

FUNCIONAMIENTO, SERVICIOS Y TENDENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

JESSIKA YURANY LAGOS CASTRO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN SISTEMAS

San Juan de Pasto

2018

FUNCIONAMIENTO, SERVICIOS Y TENDENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

JESSIKA YURANY LAGOS CASTRO

Trabajo de grado para optar al título de Tecnóloga en sistemas

Director

Anívar Chaves Torres

Ingeniero de sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN SISTEMAS

San Juan de Pasto

2018

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pasto, marzo de 2018

Dedico esta monografía a mis padres María Elena Castro y Alberto Yamir Lagos quienes desde mi infancia se preocuparon por mi formación personal y profesional, son personas muy importantes en mi vida; por lo tanto, la responsabilidad, disciplina, sacrificio e investigación que están plasmados en las siguientes páginas están vinculados con el ánimo que siempre me brindaron para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

A Yeirson Hair Narváez, mi pareja, quien ha sido un pilar fundamental en muchas consultas y constante esfuerzo físico y mental para el inicio y fin de este trabajo.

Al ingeniero Anívar Chaves Torres quien me ha ayudado a evolucionar profesionalmente y ha estado al pendiente de los temas que se redactan en el siguiente documento es una persona íntegra, profesional y cumple con todos los estándares que un maestro puede hacer llegar a su estudiante, por lo anterior mis más profundas e infinitas gracias.

A todos los docentes de la UNAD que estuvieron brindándome sus conocimientos durante toda la tecnología, esos conocimientos también están aplicados en esta monografía.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	7
1. LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	9
1.1 CONCEPTOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	9
1.2 TIPOS DE NUBES.....	17
1.3 ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	19
2. FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	22
2.1 GENERALIDADES DE FUNCIONAMIENTO	22
2.2 ARQUITECTURA DE COMPUTACION EN LA NUBE	26
2.3 CENTROS DE DATOS	28
2.4 TIPOS DE SERVIDORES.....	28
2.5 VIRTUALIZACION DE LA COMPUTACION EN LA NUBE.....	29
2.6 PROVEEDORES DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	31
3. SEGURIDAD Y LEGALIDAD DE LA COMPUTACION EN LA NUBE.....	33
3.1 SEGURIDAD EN LA NUBE	33
3.2 ASPECTOS LEGALES DE LA COMPUTACION EN LA NUBE.....	37
4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COMPUTACION EN LA NUBE	40
4.1 VENTAJAS.....	40
4.2 DESVENTAJAS	43
5. EVOLUCION Y TENDENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	45
5.1 EVOLUCION.....	45
5.2 TENDENCIAS DE LA COMPUTACION DE LA NUBE	47
6. CONCLUSIONES	50
REFERENCIAS	52

INTRODUCCIÓN

La Computación en la nube (*Cloud Computing*) es un sistema informático que se basa en Internet y ofrece diferentes servicios, como afirma Baez (2015) es un modelo tecnológico que permite el acceso a la información y a un conjunto de recursos computacionales compartidos desde cualquier lugar, con un mínimo esfuerzo de gestión.

En el ámbito de las TIC y de la programación, la computación en la nube representa un nuevo paradigma que promete grandes beneficios para las empresas, tanto en la gestión de la información como en lo económico, ya que no necesitan contar con sofisticados equipos tecnológicos, sino que les basta con tener acceso a la red y contratar el servicio con un proveedor (Carvallo, 2016; Moreno, 2015).

Es así que en la actualidad muchas personas comienzan a hacer uso de servicios basados en computación en la nube y algunas empresas están diseñando estrategias de trabajo y de gestión de información haciendo uso de estos servicios; no obstante, sigue siendo una tecnología emergente poco conocida por usuarios no expertos en temas computacionales; aunque existe suficiente información al respecto, ésta se encuentra dispersa, la mayoría en Inglés y además expresada en lenguaje técnico especializado que dificulta la comprensión por un amplio sector de los usuarios.

Lo anterior tiene como consecuencia que muchas personas hagan uso de estos servicios sin conocimientos suficientes, lo que conlleva, por una parte, a la subutilización de los mismos; y por otra, al uso indiscriminado sin tener en cuenta los criterios de seguridad adecuados, lo que los hace vulnerables ante diversos riesgos informáticos.

En este orden de ideas, hay muchas preguntas sobre el tema que son de interés compartido entre los usuarios, las mismas a las que se pretende dar respuesta mediante el presente estudio. Preguntas como:

¿Cómo funciona la computación en la nube?

¿Cuál es la oferta de servicios basados en almacenamiento en la nube?

¿Cuál es el nivel de seguridad de los datos almacenados en la nube?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los servicios basados en computación en la nube?

¿Cuál es la tendencia de la computación en la nube?

La incursión en el mundo de la tecnología es un reto para todos, puesto que se debe adaptar a un nuevo método de interacción con los recursos informativos y educativos que se poseen, en especial con tecnologías emergentes como lo es la computación en la nube (*cloud computing*) que es una de las plataformas más usadas en el momento por empresas dedicadas a prestar servicios a través de la web.

En este orden de ideas y después de realizado el estudio se ofrece a la comunidad en general una información clara sobre la computación en la nube, su infraestructura, ventajas, desventajas, uso y esquema de funcionamiento, de manera que esta documentación les servirá tanto a usuarios comunes como a las empresas para informarse sobre esta tecnología y motivarse a ser parte de la comunidad que la está usando actualmente.

De igual manera se brinda información sobre los protocolos usados y normas que rigen en Colombia con respecto a la computación en la nube, con el fin de aportar a futuras investigaciones sobre el tema y para que los usuarios puedan usarla con mayor conocimiento sobre las normas y menor riesgo para su información.

Por lo anterior, este trabajo contribuye a mejorar el uso de las tecnologías emergentes, tanto en las empresas como por usuarios no expertos en el tema, y también se convierte en material de referencia para los estudiantes de sistemas que deseen conocer y comprender como funciona esta tecnología.

El estudio se desarrolló con el objetivo de sistematizar la información disponible sobre computación en la nube de manera que sea asequible para público no especializado. Para ello se indaga cómo funciona la computación en la nube y la oferta de servicios basados en computación en la nube, se determina los niveles de seguridad de los datos almacenados en la nube y se establece las ventajas y desventajas de los servicios de computación en la nube, adicionalmente se procura identificar las tendencias de esta tecnología.

1. LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

1.1 QUÉ ES LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La computación en la nube (*Cloud Computing*) se ha constituido en una herramienta muy importante que se integra a las actividades profesionales y personales, por lo cual es una de las tecnologías más relevantes de los últimos años. En palabras de Fernández (2012, p. 4) la computación en la nube “es un nuevo paradigma tecnológico que facilita a las organizaciones la utilización de una amplia gama de recursos de hardware y software, ofrecidos como servicios en la red por múltiples proveedores”.

Se da el nombre de computación en la nube al hardware y al software de un centro de datos (date center) y a los servicios que mediante éstos se ofrecen (Botero y Toro, 2011, p. 23) en este mismo sentido, para Báez (2015, p. 16) se trata de una serie de máquinas cuya única función es almacenar datos. La computación en la nube no forma parte del equipo del usuario, pero si tiene una unidad de procesamiento central que es la encargada de manejar, almacenar, procesar y encriptar datos que llegan de todos los usuarios.

Con base en Bustamante (2013, p. 16) y Báez (2015, p. 15) se puede afirmar que la computación en la nube es un avance que está revolucionando el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones, es un nuevo paradigma en la computación, una nueva forma de trabajo y de oferta de servicios. Por consiguiente, la computación en la nube es un sistema informático que brinda una serie de servicios evitando que los usuarios realicen tareas extra en torno a ajustes y mantenimientos de su información, esta tecnología consiste en hacer uso de servidores y software que son externos a un usuario promedio y que son utilizados para brindar al cliente los servicios de alojamiento, actualización y acceso a la información.

Según Botero y Toro (2011, p. 21) el término nube se ha venido utilizando desde hace algunos años para referirse a Internet y a la información digital disponible en la red. En la actualidad el término nube es usado ampliamente para diversos fines informáticos y de multimedia. Para Maya (2011, P. 2) este modelo está relacionado con la Internet sin embargo lo que hace que esta tecnología sea algo ventajoso es que los recursos que se utilizan son virtualizados para aprovechar al máximo el flujo de datos, algunos informáticos dicen que la

computación en la nube ha existido hace mucho tiempo; sin embargo, ahora se usa como un servicio.

La Computación en nube se centraliza en la Web y se virtualiza (Espinoza, 2012, p 11), es por ello que ofrece importantes cambios e innovación sobre la virtualización y la computación a gran escala. Ha sido impulsada gracias a los avances en el acceso a Internet y velocidad de transmisión. Como afirma García y otros (2014, p. 26), la computación en la nube “se refiere a las aplicaciones y servicios que se ejecutan sobre una red distribuida usando recursos virtualizados a los cuales se accede a través de estándares y protocolos de Internet”.

En este sentido, Botero y Toro (2011, p. 17) señalan que la computación en la nube reúne varios pensamientos de informática, lógica de coordinación y almacenamiento. Las nubes son sistemas que pueden ser privadas o públicas que ofrecen servicios de manera independiente y rigen el mercado actualmente. Los servicios en la nube son un conjunto de herramientas de software y desarrollo de productos hospedados en la infraestructura del proveedor de servicios, los desarrolladores o programadores crean su contenido en la plataforma a través de Internet, un claro ejemplo de esto es *Google Apps* que es una completa suite ofimática totalmente en la nube.

Para Torres, (2013, p. 1) cuando se habla de la nube se refiere a una nueva manera de usar las computadoras, puesto que el usuario puede ejecutar sus archivos sin tener que instalar aplicaciones en su equipo ya que basta con la conexión a Internet para acceder a la información deseada. Es decir que el servidor maneja los programas que funcionan sin necesidad de intervención por parte del usuario, en palabras de Gracia (2012, p. 35) “es un sistema informático que permite el almacenamiento, modificación e intercambio de archivos entre diferentes personas a través de Internet”.

Todo el trabajo técnico asociado al mantenimiento del servicio es asumido por los proveedores, ellos controlan todo el trabajo que hay detrás del servicio ya que éste requiere de conocimientos avanzados en programación y bastante constancia para atender oportunamente cualquier falla que se presente. De manera que la computación en la nube puede entenderse como un servicio más, similar a los que se utilizan en la vida diaria como la electricidad, Internet o la telefonía celular. Para Báez (2015, p.16) la computación en la

nube es un sistema informático que se basa en Internet y ofrece diferentes servicios, bajo un modelo de pago bajo demanda (*pay-per-use*) donde el usuario solo paga por los servicios que utiliza.

En este sentido, la computación en la nube “viene a representar un nuevo paradigma dentro del mundo de la programación y de las tecnologías de la información y la comunicación” (Carvallo, 2016, p. 6), Los servidores desde Internet están encargados de atender las peticiones de sus usuarios en cualquier momento, con esto se puede tener acceso a información o servicios mediante una conexión estable desde cualquier dispositivo móvil ubicado en cualquier sitio geográfico, esta medida reduce los costos de un sistema físico para un usuario y garantiza un mejor tiempo de actividad según la tarea que se esté desarrollando; por ello Goyas y otros (2014, p. 2) consideran que la computación en la nube representa “portabilidad, movilidad, optimización tanto en hardware como en software”.

Esta tecnología está equipada para estar presente en todo el mundo, ha sido optimizada a lo largo de los años y cumple con unos criterios en cuanto a su infraestructura física como a su tecnología y programación, buscando que los usuarios se sientan seguros y hagan uso de este servicio.

La tecnología de información en la nube ha evolucionado a partir del avance y facilidad del acceso a internet, y ha cambiado la forma de ver un servicio en internet. La conectividad es clave para que la computación de la nube crezca de una manera exponencial, dado que el cliente necesita acceder a su información desde cualquier lugar; por lo tanto, un proveedor debe sofisticar la manera en cómo se utiliza esta información para brindar un buen servicio. En este sentido, Cardoso y otros (2015, p. 24) sostienen que la computación en la nube básicamente es un intermediario virtual entre el proveedor y el cliente, puesto que el proveedor es el encargado de virtualizar la información para que el cliente o usuario pueda acceder a ella desde cualquier punto geográfico.

Uno de los propósitos de las tecnologías de la información es ofrecer recursos sistemáticos estables y seguros y esto es precisamente lo que hace la computación en la nube con sus innumerables inversiones en seguridad, además de poseer un plan alternativo que permita un soporte a actividades no planeadas o fallos en el servidor; según Cardoso y otros (2015, p. 27) la nube se refiere a “un entorno de TI que está diseñado con el propósito

de ofrecer recursos computacionales, escalables, seguros, medidos y fiables con tolerancia a fallos”.

Entre los principales beneficiarios de la computación en la nube están las pequeñas y medianas empresas, ya que no necesitan hacer grandes inversiones en tecnología para gestionar su información, dado que los costos de los servicios en la nube no son altos las empresas pueden contar con la administración de recursos con una simple conexión a Internet, entonces se disminuyen costos de producción y adquisición de tecnología que es importante para el funcionamiento de una empresa; Para Moreno (2015, p. 4) la computación en la nube es un privilegio especialmente para las empresas, puesto que para empezar no necesitan un gran equipamiento tecnológico, con solo tener acceso a Internet podrán obtener beneficios de gran magnitud y garantizar su rápido crecimiento.

Las tecnologías de información ayudan a la computación en la nube a hacer una plataforma multifuncional es decir que tenga la capacidad de almacenar datos y ofrecer servicios mediante la nube, estas plataformas ofrecen alternativas de seguridad con un mayor beneficio a un menor costo, Según Larios(2014, p. 25) la computación en la nube es un método de almacenamiento no solo de información sino también de contenidos digitales en una plataforma que no puede ser alterada, disponible gracias al surgimiento de las nuevas tecnologías.

La computación en la nube es un modelo de operación mediante el cual las empresas (clientes) invierten menos en software, ya que el control de la infraestructura tecnológica y de la calidad de los servicios corre por cuenta del proveedor, Vallecillos (sf, p. 7) dice que el almacenamiento en la nube es un modelo de operación orientado a servicios y necesita un software adicional para el control de costos de los servicios prestados.

Para algunos autores como Cenci y otros (sf, p. 1), Mejía y Ballesteros (2014, p. 2), Guasch, Soler (2016, p. 1), Rueda (sf, p. 2), Vallecillos (sf, p. 3), Zalazar y Otros (sf, p. 1) la computación en la nube es una tecnología que surge como un modelo que permite a todos los usuarios acceder a su información a través de Internet bajo demanda, de esta manera es una oportunidad de negocio para empresas pequeñas y medianas que se basan en investigación o uso de recursos que fácilmente se encuentran operando bajo una plataforma,

así, esta se convertirá prácticamente en un negocio que cambiara la percepción que se tiene sobre informática.

Los servicios en la nube literalmente venden espacio digital, este concepto se ha ido expandiendo y ha logrado que muchos usuarios inconformes con su limitación en cuanto a almacenamiento han optado por adquirir esta clase de servicios, ya que son independientes de la capacidad tecnológica del cliente de manera que pueden asegurar un mejor desempeño y una mejor experiencia. La estrategia de los proveedores de servicios en la nube es “rentar espacio, equipos, plataformas y recursos a los clientes que así lo requieran, desvinculando al usuario del equipo o computador que utilice” (Maya, 2011, p. 2).

La computación en la nube “es un producto del proceso evolutivo del ámbito de la computación” (Carvallo, 2016, p. 7). Anteriormente se contaba sólo con redes locales, grandes y pequeñas, que permitían la interacción de personas dentro de una organización; hoy en día estas redes adquirieron mejoras y están conectadas no solo a redes locales sino a redes municipales, departamentales y continentales, esto permite que los servicios en la nube tengan una mayor extensión en cuanto a las características de sus negocios, “El cambio paradigmático que ofrece la computación en nube es que permite aumentar el número de servicios basados en la red”. (Cardoso y otros, 2015, p. 15).

Las nuevas tecnologías de la información obligan a los servicios de computación en la nube a mejorar sus productos, ya que se debe hacer muchos cambios para que el usuario que está pagando por el servicio se sienta cómodo con ello, para esto será necesario innovar constantemente en cuanto a los sistemas de procesamiento (Hardware) y la programación amena de cada línea de código (software), Bustamante (2013, P. 5) afirma que la computación en la nube está adaptada para cambios muy diversos en cantidad y velocidad de la información y esto es gracias a sus niveles de escalabilidad como lo son: servicios de aplicaciones, servicios de plataforma y servicios de infraestructura; estos niveles hacen que se pueda adaptar a momentos puntuales evitando así inconvenientes por sobrecarga de información.

Según Cardoso y otros (2015, p. 27) el almacenamiento en la nube se sustenta en dos conceptos: abstracción y virtualización; adicionalmente, un factor muy importante es la interfaz, ya que un usuario promedio presta más atención a la presentación o apariencia del

servicio que a su funcionalidad; en este sentido, para el usuario es menos atractiva una plataforma que funcione a través de una terminal, mediante comandos, que una interfaz gráfica que cuenta con botones, ventanas, pestañas y sólo hay que hacer clic. La segunda opción es la que goza de mayor preferencia por su facilidad de uso, aunque su desempeño fuera menor que el de la primera. Por otra parte, los autores mencionan que la mayoría de los entornos de almacenamiento en la nube funcionan con interfaces Web y protocolos de las mismas; sin embargo, esto no es un requisito, ya que se pueden crear bajo cualquier protocolo que tenga acceso de manera remota a los servicios TI.

Sobre el funcionamiento de la nube Vallecillos (sf, P. 12, 16) señala que se trata de un modelo que se caracteriza por la virtualización, de esta manera los recursos físicos se dividen en todo un árbol computacional que beneficia a todos los usuarios vinculados a este recurso virtual. Es decir: todo usuario que quiera acceder a estos recursos sólo necesita una buena conexión a Internet para poder utilizar estos servicios, además esto garantiza un avance a pequeñas empresas dado los bajos costos que implica utilizar una plataforma virtual como base para su negocio.

Según Zalazar y Otros (sf, p. 3) se definen cinco roles de la computación en la nube los cuales son: consumidor, proveedor, transportador, Bróker y auditor. Se dice que ellos son los pilares de la computación en la nube, son los responsables de que la interacción usuario-servidor sea exitosa. Desde el punto de vista del cliente, para obtener provecho de los servicios en la nube, antes de acceder a los mismos es importante contar con una conexión estable a Internet y con el ancho de banda adecuado para las operaciones que se realizan, además es preciso estar seguro de que contará con atención y apoyo por parte del proveedor del servicio cuando se lo requiera.

Vallecillos (s.f.) sugiere que las aplicaciones ofrecidas a través de la nube reemplazan algunas de las que se utilizan para trabajar en entornos locales para desarrollar tareas comunes como el almacenamiento de documentos, la automatización de actividades ofimáticas, entre otras. Hay muchos servicios de almacenamiento en la nube; sin embargo, algunos se caracterizan por una completa autonomía ya que son exclusivas aplicaciones funcionando en la nube como es el caso de Google Apps que se encargan de ser una opción a programas que consumen recursos físicos de un usuario y además tienen la misma

funcionalidad, estas tareas comunes pueden ser documentos, conversión de música o edición fotográfica.

Dada su alta demanda la nube requiere de conexión constante y que además sea buena, esta nueva tecnología hace que interactuar con muchas personas al mismo tiempo sea más fácil que antes, los servicios y plataformas en la nube hacen de Internet un lugar de trabajo en el que se pueden conectar todo tipo de labores, bajo la seguridad de que el sistema está siendo soportado por personas capacitadas. Para Torres (2013, p. 15) la computación en la nube llegó para cambiar el concepto general que se tenía a cerca de la red de redes llamada Internet, puesto que se la concebía como una plataforma únicamente para compartir contenidos y ahora es un lugar para interactuar, en otras palabras, se puede decir que es un espacio de interacción universal.

Por otra parte, pese a que la computación en la nube es un servicio con gran futuro, ya está siendo usada y promete buenos cambios con respecto al uso de elementos informáticos tales como los dispositivos de almacenamiento; sin embargo, aún es necesario la implementación definitiva de ciertos parámetros informáticos, entre ellos el uso de Internet; Espín (2012, P. 4) dice que la computación en la nube tiene dos afirmaciones según el punto desde el que se la mire, si se lo mira desde el punto de las cosas que existen en concreto se puede decir que la computación en la nube es una tecnología aprobada y adoptada en la mayoría de lugares de la región, y si se mira desde el punto de vista de la masividad se concluye que es una promesa puesto que aún no se ha masificado su utilización.

A pesar de que la computación en la nube es una ayuda bastante práctica para tener los archivos en cualquier lugar, muchas personas no están familiarizadas con este nuevo concepto y no se da la divulgación adecuada para que las personas comiencen a utilizar este tipo de servicios y además fomentar su desarrollo en escuelas y colegios; Según Flantrmsky (2012, P. 3) muchas personas toman la computación en la nube como algo ajeno a su vida y de poco interés, sin saber que a diario se usan los recursos de esta nueva tecnología, e incluso con cosas básicas como abrir un correo electrónico, o mirar noticias por Internet.

Para Joyanes (2010, p.1 - 4) y Rueda (sf, P. 3) la computación en la nube ha ido avanzando a tal punto que es un mecanismo mediante el cual muchas áreas han sido beneficiadas, como la salud, la administración pública, las comunicaciones. La computación

en la nube es un medio que representa a todos los usuarios que hacen uso de ella y hacen uso de sistemas de correos o ubicación geográfica, todas estas tareas que se miran a diario son producto del *cloud computing*, que ofrece una gestión de datos y una arquitectura amigable dada una interfaz de usuario bastante fácil de usar

Los servicios que presta la computación en la nube son bastante asequibles, muchos de ellos son gratis, para tener acceso a la información en la nube sólo se requiere un explorador de Internet y un equipo no muy potente que se encargara únicamente de procesar datos locales, el gran paso que ha dado la computación en la nube es sinónimo de competencia y marketing dado que anteriormente lo que reinaba en el mundo del almacenamiento eran los dispositivos de almacenamiento extraíble USB, ahora con la implementación de estas nuevas tecnologías se puede trabajar los documentos de manera fácil y rápida. Para Oppenheim (2012, p. 2) la computación en la nube se basa principalmente en ofrecer programas a través de Internet a los cuales se puede ingresar a través de un navegador web.

La filosofía detrás del almacenamiento en la nube se basa en redes interconectadas que intercambian información mediante plataformas, sistemas y servidores que generan una nueva manera de trabajar al mismo tiempo por ejemplo un grupo de estudiantes no necesita trabajar físicamente, sino que pueden utilizar los mecanismos en la nube para trabajar juntos en un beneficio común, esta innovación no solo beneficia a estudiantes sino a profesionales, empresas, proyectos. El alojamiento web en la nube (cloud hosting) se basa en las tecnologías más innovadoras que permiten a un gran número de máquinas conectadas a un grupo de medios de almacenamiento actuar como un sistema (Arévalo y otros, 2011, p. 2).

La computación en la nube se orienta a cubrir las necesidades de todos los usuarios, según Rivas (2010, p. 6) la nube es todo lo que un usuario promedio debe llegar a utilizar en cuanto a tecnología, porque es una mezcla de algunos términos como lo son: computación autónoma, informática reticular, distribución informática y software como servicio con un único fin y este es brindar información a usuarios a través de Internet. En este sentido, para Ruiz (2010, p. 2) de igual manera que para Careaga (2009, p. 2) se trata entonces de trasladar información a la red de manera deslocalizada y desmaterializada, de esta forma se puede decir que es el traslado de una información local a la red para que esté disponible independiente del lugar geográfico. Por otra parte, la nube es muy similar a los servicios públicos como el acueducto, electricidad, gas, ya que se paga por consumo dando una

reducción de costos importantes porque no hay una inversión capital sino un costo mensual (Huertas, sf, p. 2, 17; Guasch, Soler (2016, p. 2).

Desde otro punto de vista, la computación en la nube está ligada con el consumo de energía, ya que se puede clasificar como una tecnología ahorradora, el consumo energético por parte de los usuarios disminuye, los elementos que consumen energía en este caso son los dispositivos de almacenamiento, así como también factores de optimización como lo son las tarjetas gráficas y estos son externos al usuario. En un servicio de almacenamiento en la nube no se necesita una gran máquina para poder acceder a todos los beneficios que esta tiene, lo que genera un menor consumo energético en cuanto a computación. En cuanto a este tema, Flantrmsky (2012, p. 3) señala que la computación en la nube se denota como una computación sostenible ya que busca el ahorro máximo de energía, tanto de personas naturales como de organizaciones empresariales.

1.2 TIPOS DE NUBES

Los expertos coinciden en que la computación en la nube puede clasificarse en cuatro tipos según los servicios ofrecidos, los niveles de seguridad y los precios. Cada tipo está pensado para un sector diferente de los usuarios. (Vallecillos, sf; Jiménez y Taborda, sf; Solano, 2011; Gutiérrez, 2011; Cardoso y otros, 2015; Goyes y otros, 2014)

Nube pública: según (Alleweldt, 2012, P.19) este tipo de nube está destinada a entes externos, ofrece servicios gratuitos o a precios muy bajos; y por lo tanto, asequibles a muchos usuarios. La nube pública es utilizada de manera informal para almacenar documentos, multimedia y archivos; la capacidad de almacenamiento otorgada a cada usuario es baja al igual que el control y la seguridad que se ofrece sobre los mismos, el tipo de nube pública ahorra muchos gastos en cuanto tener que mantener hardware e infraestructura locales, es una herramienta muy útil cuando de trabajar en conjunto se trata, pese a que su control de seguridad no es un aspecto tan trabajado, también es cierto que no es imposible y tampoco hay una regla que diga que es limitado, el problema radica en que al haber pocos recursos destinados a estas tecnologías no se invierte mucho en seguridad, sin embargo estas pueden ser tan seguras como una nube privada.

Nube privada: al contrario de la nube pública se encuentra la nube privada que ofrece mayor seguridad, mayor capacidad de almacenamiento y beneficios incorporados con ánimo de lucro, sin embargo, este tipo de servicio se destina a empresas o sectores de la informática que necesitan confianza al momento de realizar algún ajuste en un servidor que esté controlado por la nube. Este tipo de nube tiene características muy distintas que las que se tienen en una nube pública, estas son mayor espacio de almacenamiento, mejores condiciones de seguridad, y aplicaciones que no están disponibles para el resto del público, a menos que se contrate, o bien servicios que pertenecen a una organización tales como alguna institución educativa (Colegio), empresas o entidades del gobierno que tienen su propio centro de datos o varios centros de datos, y muchos servicios similares a los de la red pública, y estos se suministran solamente a los miembros de dicha organización como es el caso de la propia UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia) que tiene su propio centro de datos donde se almacenan páginas web, archivos, correos electrónicos etc. que se distribuyen únicamente con los miembros de la institución, como lo afirma Fielder (2012, P.19).

Nube comunitaria: Según Aguilar (2009, P.6) se beneficia de la nube pública, básicamente es el mismo mecanismo, pero va destinado a un grupo pequeño de personas, este sería el caso de universidades, colegios, instituciones que usen una entidad pública para el uso educativo de la nube. Generalmente es un tipo de nube híbrida, pero que conserva más características de acceso público, deriva mucho con el concepto de las redes sociales y todos los contenidos pueden estar tanto en una infraestructura pública como en las propias computadoras locales, este tipo de nube está disponible en trabajos colaborativos de manera *online* o el simple hecho de compartir archivos multimedia como música, videos etc. En donde puede ser que muchos de los archivos que componen la información compartida, no estén en un centro de datos, sino que se encuentran en los mismos computadores, que mediante un tipo de software permite acceder a los archivos que residen en los usuarios, por tanto, es un tipo de nube híbrida, pero la información se comparte de manera pública.

Nube Híbrida: Según Aguilar (2009, P.7) básicamente ofrecen recursos informáticos y seguridad a precios muy bajos para un usuario común, esta seguridad implica contar con Software como servicio (SaaS), Plataforma como servicio (PaaS), Infraestructura como servicio (IaaS), así como los tipos de nubes han ido cambiando con el tiempo a raíz de esto

también se han cambiado los tipos de almacenamiento como conexión de red, directa y área de almacenamiento. Esta clasificación de nube es la mezcla de la nube pública y nube privada, son servicios que están en la nube privada y en la nube pública, por ejemplo, puede ser que una organización como una institución pública o algún entidad del gobierno tengan varios de sus archivos o servicios que proporciona al público dentro de un proveedor de servicios en nube pública para garantizar de una mejor manera el acceso, la estabilidad, la seguridad, la velocidad, etc. porque como es bien sabido, las empresas que se dedican a distribuir sus servicios de nube pública tienen grandes centros de datos con réplicas de toda la infraestructura; sin embargo, esta también pueden tener varios servicios como almacenamiento de datos confidenciales o servicios locales que no los almacenan en la nube pública sino en sus propios centros de datos, sin embargo desde la perspectiva del usuario no hay diferencia significativa entre estos tipos de servicios.

1.3 ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

En la Educación: Huanca (sf, p. 2) dice que la computación en la nube será una herramienta de ayuda en cuanto a educación puesto que propina herramientas necesarias para que varias personas ingresen a consultar el mismo libro al mismo tiempo. Se centra principalmente en las bibliotecas del futuro, afirmando que la mayoría de ellas abandonarán los documentos escritos por almacenar la información en la nube a la cual podrán acceder todos los usuarios con internet, entonces será esta una nueva tecnología que reemplace las hojas y los libros, las bibliotecas no van a desaparecer, estas van a evolucionar. Según Torres (2013, P. 2) la mayor parte de esta se quedará en la computación en la nube, ya que si está disponible de forma cercana entonces por qué molestarse en ir hasta una biblioteca, por consiguiente los libros físicos en estas en primer lugar no sufrirán deterioro debido al uso, pero por el contrario perderían validez dada su poca actividad en relación a los lectores, por otro lado la incursión de aplicaciones web ha hecho del servicio de aprendizaje y lectura un canal rápido y sencillo de usar, dando lugar a una amplia economía que está creciendo cada vez más, este es el caso de *E-books*, o los libros de *Google*, que se enfocan en brindar un espacio de lectura, respetando la economía y derechos de autores.

La computación en la nube en el ámbito de la educación cambiará radicalmente la forma de aprender, si bien es cierto que con las Tecnologías de información y comunicación

(TIC) se tienen muchas herramientas, con el *cloud computing* se tiene ya una forma de interactuar con los dispositivos, ya sea Tablet, teléfono móvil o computador, también es cierto que la forma en cómo un estudiante aprende se volverá mucho más interactiva, según Mejía y Ballesteros (2014, P. 4) la computación en la nube tiene un gran potencial y si esto además se los combina con los recursos del gobierno será la ventana hacia una nueva manera de aprendizaje.

En la Economía: Según Maya (2011, P. 4) la nube para las PYME es de gran ayuda puesto que disminuirá el capital de inversión en infraestructura tecnológica, porque actualmente la infraestructura informática se convierte ahora únicamente en un gasto de operación. Y además las grandes compañías empezarán a invertir más en este tipo de propuestas que a pesar de todo, es para eso que sirven, disminuir los costos y gastos, esto a su vez genera más ganancias según cómo se esté manejando la computación en la nube, varias empresas incluidas Amazon se basan en este desarrollo, y por lo tanto generan muchas ganancias, no solo por los productos, sino también el ahorro en infraestructura física.

En la robótica y en el ámbito científico: Señala Vallecillos (sf, P. 9) que la computación en la nube es aplicable en el área científica, por ejemplo en el área de salud la nube es importante puesto que desde cualquier dispositivo se puede hacer un seguimiento médico, esto es importante, una de las aplicaciones de estas tecnologías es que haciendo un uso de nuestros teléfonos móviles, podemos enviar señales de nuestro sistema de salud directamente a un consultorio, suena algo bastante extraño así como suena, sin embargo es cierto que vivimos en un mundo totalmente dependiente de la tecnología y no es de extrañarse si algún día esta se encarga de la vida de los seres humanos, otro aspecto en el que muchos escritores coinciden es en el mundo de la robótica, entre ellos Portilla y Guzmán (2013, p. 3-8), la robótica ha avanzado considerablemente, sin embargo aún tiene muchos inconvenientes a los cuales se pretende dar solución empleando la computación en la nube. “Como lo plantea la arquitectura, los dispositivos robóticos son los intermediarios entre el ambiente y la nube, la información es capturada a través de los sensores que describen como está el ambiente en un instante particular del tiempo y se envía a través de protocolos de comunicación inalámbrica para que dicha información sea procesada en la nube” sin duda alguna uno de los espacios preferidos por los profesionales en electrónica es la robótica, y esto abre las puertas a grandes desafíos científicos, si observamos nuestro mundo tal cual es ahora podemos darnos cuenta que las máquinas hacen el trabajo difícil, puede ser muy

egocéntrico del ser humano el decir que solo lo piensa y las máquinas lo hacen, y es verdad aunque no por completo, el mundo de la electrónica cada vez muestra un paso hacia adelante, y es ahí donde entra en juego la computación en la nube, estas combinadas pueden ser un gran equipo, por ejemplo en la implementación de drones muy grandes que se encarguen de salvar vidas, transportando datos de los pacientes en peligro y los datos de los hospitales de urgencias más cercanos, en este caso se estaría combinando nubes híbridas y comunitarias.

Biología, Botánica y administración: No es de extrañarse que estas ramas de la ciencia no son evadidas por algunas personas por su complejidad, sino por la cantidad de datos e información que estas almacenan, aunque pueden ser simples, se debe recordar que una hoja de Excel puede tener miles de datos, hasta millones, y procesar esa cantidad de información en un solo computador local sería bastante difícil, es por esto que la computación en la nube entra a estas áreas de conocimiento, al interpretar estos datos de manera estadística y construir gráficas de miles de datos juntos, se ganan un valioso punto con respecto a la operación de esta información de manera local, esto aplica para las áreas del conocimiento en los cuales se necesite implementar estadísticas, y muchos cálculos con ecuaciones de datos existentes, así lo señala Vallecillos (sf, P. 10-11).

2. FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

2.1 GENERALIDADES DE FUNCIONAMIENTO

Según Espín (2012, P. 3) la computación en la nube brinda diversos servicios, va desde los ya ofrecidos en el modelo cliente-servidor, hasta servicios nuevos de infraestructura computacional. La computación en la nube abarca muchas tecnologías, las cuales se centran en brindar un servicio adecuado, estas tecnologías tienen herramientas para relacionarse con el usuario a través de un sistema operativo que permite ver de manera gráfica toda la programación que se lleva a cabo a través de éste. Para García y otros (2014, P. 42) Cada servicio de almacenamiento tiene su propio sistema operativo con el cual se puede interactuar no solo a manera de capacidad de almacenamiento, sino que también tiene otras opciones de tal forma que se comparte el hardware del servidor con el software del usuario.

Para Flantrmsky (2012, P. 3) la computación en la nube o “*cloud computing*” se basa primordialmente en el agrandamiento de Internet, puesto que la computación en la nube aprovecha todos los recursos brindados por Internet para así poder acceder tanto al hardware como al software, sin la necesidad de estar presentes en el equipo que se encuentra utilizando. Es decir, el almacenamiento en la nube requiere primordialmente de una conexión de red, el equipo constantemente debe permanecer vinculado a una transferencia de datos como el internet, de esta manera el servicio de almacenamiento en la nube usa esta conexión para controlar su servicio, en cuanto a software y hardware.

La mayoría de los servicios de computación en la nube tienden a necesitar elementos básicos de sistemas como lo es una memoria RAM o un Disco Duro o una fuente de alimentación dado que los servidores o el lugar en el que se encuentra la nube físicamente requieren de una gran capacidad de transferencia de datos, así como almacenamiento disponible.

Estas máquinas generalmente deben tener buenos elementos computacionales para que el tráfico de información se procese y se guarde directamente en la nube de una manera eficaz y que sea amigable con el usuario; “Los servicios de computación en nube incluyen recursos como el almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de red y máquinas virtuales” (Leenes, 2010, P. 3).

La computación en la nube es una tecnología que abarca muchos campos de la ciencia no solo de informática, por ejemplo: cuando las empresas necesitan utilizar algún servicio o reporte de datos, números, cuentas, o realizar procedimientos de finanzas se puede recurrir al método de almacenamiento en la nube, otro ejemplo puede ser el contador de partículas en un laboratorio para un científico que no le interese mucho adquirir un computador o máquina que cumpla con todos los mecanismos para contar y procesar una cantidad de datos tan grande como las moléculas entonces puede recurrir a ciertos servicios en la nube dedicados a esto, claramente la computación tiene su mayor rigor en la ofimática dado que hay muchos servicios web dedicados a este tipo de oficios como lo es *Google Apps*; es por ello que Vallecillos (sf, P. 10) dice que hay un modelo importante en la computación en la nube y es el modelo de capas que ofrece entornos óptimos para la realización de una tarea, ya que ofrece una interfaz amigable y fácil de usar. Este modelo lo usa la ciencia en la medicina, para el estudio de electrocardiograma almacenados en la nube; la informática, como sería el caso de la edición de documentos en tiempo real; la ingeniería y la biología, en estudio de proteínas que son analizadas directamente en un modelo de almacenamiento en la nube, otro uso bastante demandado es la interfaz de juego *online* ya que muchos de los usuarios de computación en la nube adquieren estos servicios de la misma manera que obtienen un juego en una tienda, este modelo optimiza su interfaz para que la cantidad de usuarios no afecte el uso de este servicio.

Según Báez (2015, P. 19) al clasificarla según el modelo de servicio se encuentra los siguientes: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS). A través del uso de computación y almacenamiento en la nube se evidencia que existen ciertos modelos los cuales se puede escoger conociendo las necesidades de cada usuario, estos modelos pueden ser públicos o privados sin embargo todos tienen algo en común y es el costo de utilizarlos, es por ello que Báez (2015, P. 18) expone que según el modelo de desarrollo hay varios tipos de servicios de almacenamiento, entre ellos se destacan el servicio público y privado, los cuales difieren únicamente en la capacidad de almacenamiento y el coste de cada uno. Sabemos que la computación en la nube también necesita mantener ciertos gastos que son indispensables para poder invertir en el correcto funcionamiento de esta, entonces podemos denotar a la nube como un sistema de inversión-beneficio tanto por parte de los proveedores como del cliente, a parte de las necesidades básicas como una maquina la computación en la nube también depende de la calidad de

procesamiento interno (software) que debe ser adecuado y optimizado para lograr un correcto funcionamiento de una plataforma para esto las empresas de computación en la nube invierten mucho tiempo y dinero en su seguridad y calidad de software; cabe mencionar que Báez (2015, P. 22) expone que a pesar de que existen muchos servicios de almacenamiento en la nube como: Microsoft asure, Amazon azure y docker, hay uno que resalta y es la empresa de google, debido a su amplia variedad de servicios en la nube como lo es YouTube, Google Drive, Google Docs y Google Translator.

Espín (2012, P. 3) destaca tres servicios principales de la computación en la nube los cuales son: infraestructura, plataforma y software. Es decir, para un correcto funcionamiento de los servicios ofrecidos por la computación en la nube es necesario destacar su infraestructura, la cual es la forma física en como los datos se interceptan; además de tener todo el campo de almacenamiento, procesamiento y encriptación de datos, es necesario también recalcar que el funcionamiento en la nube de un servidor está limitado también por el software que maneja ya que a través de este un usuario puede interactuar con el servidor de manera rápida y sencilla.

Una de las grandes ventajas de la computación en la nube es su oferta de servicios ya que muchos de estos ofrecen tiempo gratis limitado de permanencia, así el usuario puede estar seguro si quiere o no adquirir el servicio, además lo costos para un usuario promedio son muy bajos dado que no se requiere mucho espacio y el procesamiento de datos es mucho más rápido, “Uno de los servicios más comunes que proporciona la nube es la oferta de espacio gratuito y de bajo costo para almacenamiento.” (Fernández, 2012, P. 7)

Muchos sistemas de desarrollo son beneficiados gracias al almacenamiento en la nube ya que con esto muchas empresas aumentan sus ingresos dado que los mecanismos utilizados pueden mejorar y además ser más rentables, estos servicios mecanizan y mejoran información antigua ayudando a que estas empresas recuperen es material y lo utilicen a su favor, Gracia (2012, P. 13) señala que la computación en la nube brinda diferentes servicios que pueden ayudar al desarrollo y mantenimiento de pequeñas y medianas empresas, ya que con la computación en la nube se puede mejorar servicios existentes y mecanizar aquellos servicios que se creían obsoletos.

Hoy en día las tecnologías de *cloud computing* han avanzado de manera exponencial tal que ofrecen servicios que muchas veces requieren de algún hardware como por ejemplo una tarjeta gráfica de alto rendimiento, los servidores que nos brindan el servicio tienen muy bien optimizada la plataforma para que cuando un usuario necesite de aquellos requerimientos este siempre disponible sin necesidad de algún requerimiento adicional ; “Los servicios de cloud computing o de computación en la nube proporcionan potencia de cálculo sin que el usuario tenga que tener hardware, software o contenido instalado en su lugar de trabajo local.” (Oppenheim, 2012, P. 1).

Botero, Toro (2011, P. 29) señala que la computación en la nube brinda servicios integrales, partiendo desde el HaaS (Hardware as a Service), para hablar del hardware como servicio primero se debe conocer que la computación en la nube brinda la oportunidad de usar servidores por demanda, clasificados por almacenamiento, procesamiento, y funciones de red, al referirse a servicios en la nube se debe tener en cuenta que esta sirve esencialmente para tres cosas: **La primera:** para almacenar archivos de interés (documentos, imágenes, etc...), es decir el servicio está limitado a la carga y descarga de archivos. **La segunda:** es aquella que permite el uso de una infraestructura para crear contenido, es decir mediante el uso de un servidor destaca la posibilidad de trabajar con herramientas propias y que van a estar ahí cuando se necesiten. **La tercera:** brinda la oportunidad de pagar el servicio de acuerdo al tiempo que se utilice. Según Joyanes (2010, P. 5) la computación en la nube brinda tres modelos de servicios fundamentales, software como servicio (SaaS): las aplicaciones se descargan directamente de la nube y se ejecutan sin necesidad de tener que descargarlas en el PC tal es el caso de los correos electrónicos. Plataforma como servicio (PaaS): le permite al usuario la creación de aplicaciones suministrándole la plataforma virtual necesaria para dicha operación. Infraestructura como servicio (IaaS): da la oportunidad de pagar por el tiempo que desea utilizar la infraestructura informática (capacidad de proceso, almacenamiento, etc.).

Anteriormente la computación en la nube era muy remota y para ofrecer algún servicio se debía trabajar con herramientas muy costosas y que muchas veces era demasiado útil para una sola necesidad; hoy en día se puede recurrir a la computación en la nube pagando un servicio (dependiendo de la plataforma) para poder desarrollar aplicaciones y prácticamente cualquier necesidad utilizando un servidor como fuente, es por ello que Torres (sf, P. 3) dice

que la computación en la nube es de gran ayuda para la ciencia puesto que ofrece servicios que antes solo se podían realizar en equipos muy sofisticado y con valores económicos muy elevados.

Como señala Vallecillos (sf, P. 5), el Software para la computación en la nube es más bien un servicio ya que los programadores diseñan su propio software y ofrecen al público como servicio como es el caso de Amazon, también se debe detallar las aplicaciones en la nube que son de bajo costo y evolucionan constantemente debido a su sistema dinámico. Google y Amazon son un ejemplo bastante claro a cerca del funcionamiento de la computación en la nube ya que por un lado Google con sus famosas Google Apps ha abarcado gran territorio en cuanto a la ofimática *online* esto sin mencionar que también ofrece almacenamiento gratuito y de pago; por otro lado, Amazon es un claro ejemplo de servicio en la Web ya que diseña su propia infraestructura y en ella ofrece servicios para que un usuario se adapte a ella y sea un beneficio mutuo.

2.2 ARQUITECTURA DE COMPUTACION EN LA NUBE

Los proveedores de infraestructura dentro del entorno de *cloud computing* son los encargados de asignar dineros y mejoras en cuanto a recursos de inversión física que estén por encima de su tiempo de vida o requieran algún cambio en especial, estos proveedores favorecen el uso correcto de los servidores ya que un servidor debe tener una arquitectura fiable y amigable tal que pueda brindar un buen servicio. (Vallecillos, sf, P. 2).

“La arquitectura Cloud Computing consiste de un conjunto de capas que se encuentran acopladas entre sí para brindar la funcionalidad del sistema” (Cardoso y otros, 2015, P. 30) es por ello que se afirma que la computación en la nube se basa en una serie de parámetros en el cual todos estos aportan un factor importante en cuanto a su destinación, se puede hacer una analogía con un computador de escritorio en el actúan muchos componentes físicos que hacen que la experiencia como tal sea completa como por ejemplo: memoria RAM, Disco duro, Tarjeta madre, Fuente de poder, Tarjeta gráfica, unidad de CD, unidades de almacenamiento extraíble, teclado, monitor, etc.

Un servidor actúa de manera parecida ya que se puede imaginar una máquina que almacena y procesa todos los datos que llegan a él, de esta manera el servidor no es más que la suma de todos los componentes que lo hacen posible; para la correcta conexión a

este servidor hay alternativas como la fibra óptica que es una tecnología nueva y que da lugar a grandes cambios de conexión, además favorece el gran tráfico de datos que necesitan muchas empresas que trabajan con ello, hay muchas empresas que utilizan un elemento muy importante llamada *Router*, este es el encargado de procesar información y redireccionarla con más fuerza, estos también tienen la capacidad de transmitir datos de manera inalámbrica.

En este sentido García y otros (2014, P. 50) afirman que las computadoras actuales requieren una infraestructura avanzada las cuales se conectan por medio de fibra óptica para soportar el almacenamiento de grandes volúmenes de datos, las empresas de *cloud computing* se han dado cuenta de esto y para contrarrestar el costo de la infraestructura ofrecen la virtualización de sus servicios como lo es *Amazon* que ofrece el acceso a una dirección IP específica contratada y que acceda a una división específica para agilizar el tráfico de datos.

En las empresas actuales en lugar de hacer una interconexión de redes por cable punto a punto se utiliza un *Router* para amplificar la señal recibida y tiene la capacidad de conectar varios elementos a la vez, estos *Routers* también pueden compartir información de manera inalámbrica.

La arquitectura de la computación en la nube es un campo de datos en el que se puede encontrar aplicaciones o servicios que ofrecen ciertas empresas que trabajan con ella; sin embargo, hay muchos elementos que se ponen a prueba al momento de recibir y compartir información con el usuario, si estos elementos presentan errores estos son evaluados y corregidos (García y otros, 2014, P. 68). Se puede decir entonces, que la estructura de un servidor se compone básicamente dos cosas, por un lado, se tiene el hardware, conformado por los elementos físicamente útiles que ayudan al procesamiento y control de datos; por otro, el software, que es indispensable para el reconocimiento, estudio y organización de esos datos que se reciben; en otras palabras, el software administra lo que el hardware hace.

Al respecto, García y otros (2014, P. 84) mencionan que el diseño de un servicio de almacenamiento se basa en el soporte que este ofrece, este soporte tiene relación hardware-software, el hardware se consiste en los equipos que se usan para el servicio, estos deben ser de buena capacidad de procesamiento y pueden ser de cualquier proveedor; el software es un elemento administrativo que es controlado por una máquina virtual, éste realiza todos

los procesos que finalmente le llegan al usuario, también posee una capa de servicios en la red de compatibilidad con CPD tradicional y CPD en la nube.

2.3 CENTROS DE DATOS

La computación en la nube es un sistema mediante el cual la información está en todos lados, un centro de datos se caracteriza por guardar en ese lugar toda la información que se necesita para que esta pueda ser vista por el usuario en cualquier otro lugar, esta información es enlazada para que el usuario pueda hacer modificaciones de su propio contenido. (Torres, sf, P. 4).

Afirma Joyanes (2010, P. 7) que la computación en la nube cuenta con un soporte fundamental que son los centros de datos (*data center*) que son usados para almacenar sistemas de computadoras y componentes asociados, es decir, los centros de datos son muy importantes en la computación en la nube, aquí se encuentran todos los elementos necesarios para intercambiar datos de un lado a otro, se puede imaginar un centro de datos como un enorme disco duro en el cual se encuentra información de miles de usuarios.

Los centros de datos requieren ser construidos con tecnologías de ahorro energético, que posibiliten la reducción significativa de gastos en cuanto a consumo, como afirma Joyanes (2010, p. 15): “los centros de datos serán construidos con tecnologías verdes lo que permitirá reducir el gasto energético en cantidades muy elevadas”.

2.4 TIPOS DE SERVIDORES

Existen muchos tipos de servidores en los cuales se reúne información y siempre están disponibles para cualquier persona, como son: un servidor de archivos, servidor de correo, servidor Web, servidor de base de datos. El servidor de archivos funciona como un disco duro local, permitiendo el almacenamiento y recuperación de archivos; el servidor de correo administra y realiza todas las operaciones necesarias en la administración de e-mail entre los usuarios; el servidor web realiza todas las acciones necesarias para almacenar documentos tipo HTML y representarlos a los usuarios; el servidor de base de datos es el encargado de brindar servicios de bases de datos usuarios, computadoras, aplicaciones, etc (Botero y Toro, 2011, P. 29).

Existen servidores dedicados y no dedicados; los servidores dedicados son los encargados de gestionar recursos que posee la red, los no dedicados también tienen la

capacidad de atender diferentes solicitudes que son hechas por los usuarios que pertenecen a una red. (Botero y Toro, 2011, p. 29).

2.5 VIRTUALIZACION DE LA COMPUTACION EN LA NUBE

Este aspecto es uno de los más importantes en la computación, ya que hay una relación de hardware y software actuando de manera conjunta para reproducir un servicio en una plataforma que va a ser utilizada por un usuario, que no necesita contar con un equipo con alta capacidad de procesamiento, ya que todo el potencial del servicio lo ofrece el servidor, el usuario únicamente necesita una buena conexión a Internet puesto que toda la información se encuentra en un centro externo (Jordán y Otros, 2013, p. 296).

Para Joyanes (2009) los sistemas de computación en la nube han avanzado de manera que se encuentran en todas partes, se puede ver lo que está en una pantalla, escuchar lo que hay en un audio, leer lo que hay en un libro e interpretar lo que hay en una imagen, todo este contenido multimedia es el principal camino por el cual la computación en la nube ha ido creciendo, muchas empresas digitales utilizan esta demanda para garantizar un mejor servicio de acuerdo a las necesidades de la población, esto se ve reflejado en la reducción de DVDs BLURAY que generalmente son películas o discos y que dado a su poco uso cotidiano tiende a reducirse hacia un público específico.

La virtualización ha contribuido a que la información se encuentre por todos lados, la ayuda de las bibliotecas virtuales ha ejercido una labor muy importante en el campo educativo y en el campo del *cloud computing*, esto garantiza que la tecnología llegue a más usuarios; por tanto, la percepción será siempre positiva y aumentará gradualmente.

Las tecnologías de la información configuran un nuevo orden mundial debido a que la cantidad de herramientas que se encuentran en Internet es increíblemente compleja. Los servicios ofrecidos a través de la red elevan la idea de negocio a un concepto virtual, generando un nuevo paradigma de empleos web, las empresas encargadas de esto como lo son google, Microsoft o Amazon tienen miles de ordenadores distribuidos por todo el mundo, los cuales representan la conexión directa a un lugar cercano donde se solicite una búsqueda; estas empresas generan un cierto entusiasmo por sectores externos a invertir en el mundo de la computación en la nube y, como en toda economía, como el servicio es cada vez más abundante, tiende a reducir los costos de operación y garantizar un mejor servicio debido a la competencia entre las grandes empresas.

Teniendo en cuenta lo anterior, hay un tráfico y gestión de datos que se maneja por todo el mundo y gracias a estas empresas, hoy muchos aparatos electrónicos pueden acceder a la red, lo que se ha denominado el internet de las cosas, que es software como un servicio en línea.

Según Joyanes (2011) debido a la virtualización el mercado global genera ingresos por más de 68.300 millones de dólares incluso teniendo en cuenta que los servicios de virtualización no están completamente utilizados en todo el mundo, esto supone que casi todas las empresas dedicadas al *cloud computing* lancen estrategias para dominar el mercado global, la importancia que tiene hacer algo virtual ha ido en avance por tanto medianas y pequeñas empresas están implementando incursionar en la nube. Aplicaciones como *Spotify*, mapas de *google*, uso de *Gmail*, *Facebook*, *Xbox* y *Xbox Live* son unas de los recursos multimedia más dominantes en el mercado.

Para Martin (2008) existen ventajas y desventajas de la virtualización, entre las ventajas se encuentra:

Ahorro de energía y espacio: dado que la virtualización es un mecanismo que se encuentra en un solo equipo físico implica un menor coste energético; es decir, si se tiene una maquina real también se puede tener una máquina virtual con las mismas funcionalidades; por tanto, no sería necesario tener dos máquinas reales operando al mismo tiempo.

El fallo de una máquina virtual sólo afecta a la misma: el uso de una máquina virtual como su nombre lo indica no tiene conexión directa con el hardware o software real o primario; es decir, si se comete un error en una máquina virtual, este error solo afecta al código virtual, más no a la máquina primaria.

Cada máquina virtual tiene un administrador independiente: en caso de presentarse ataques por parte de los hackers, solo afectaría a la máquina virtual, estas también tienen acceso a aplicaciones externas usando la misma metodología que en un sistema convencional, incluso una máquina virtual se puede comunicar con el anfitrión a través del *cloud computing*.

La virtualización en empresas está cada vez incrementándose y esto implica en el uso de servidores ya que como estrategia se podría implementar el uso de un servidor muy potente que contenga una máquina virtual que se pueda visualizar en un monitor externo y así poseer dos equipos con un consumo estable.

Los costos por unidad de computadores tienden a disminuir: el uso del *cloud computing* es cada vez más eficiente; por tanto, no se necesitan computadores con grandes requerimientos para realizar una tarea.

La virtualización conlleva a lo coloquialmente llamado encapsulación del hardware que se encarga básicamente de reunir los aspectos más positivos de una máquina para así brindar un mejor provecho a su virtualización, de esta forma se genera una plataforma agnóstica y escalable por lo cual se puede probar su rendimiento y en la medida de lo posible mejorarla según Joyanes (2011). La virtualización da un nuevo concepto de negocios como lo son los servicios ofrecidos y presumidos, Los servicios ofrecidos son aquellas prestaciones que una empresa o proveedor oferta como un sistema de venta remunerada, por el contrario, los servicios presumidos normalmente son gratuitos ya que estas prestaciones se derivan de una suscripción gratuita o beneficios de una cuenta dentro de un servidor como por ejemplo Google con su servicio Google Drive según Joyanes (2011).

Desventajas de la virtualización

Consumo de recursos de memoria: si bien es cierto que la virtualización es bastante práctica, se tiene que pagar un precio por ello y es que la virtualización como lo es hoy consume muchos recursos por lo menos en un sistema anormal y personal.

Se debe conocer el estado de una máquina virtual en todo momento: es decir se sabe que la máquina primaria no se ve afectada por la virtual; sin embargo, si la máquina virtual tiene problemas de arranque por ejemplo se tendrá muchos problemas al momento de recuperar información en la máquina virtual.

2.6 PROVEEDORES DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Las grandes empresas como Google, Amazon, Microsoft, son proveedores de *cloud computing*, estos tienen ofertas cada vez mejores y asequibles dando lugar a la evolución de la computación en la nube, además tienen mecanismos de fácil pago, es decir se paga lo que se usa y con esto también ayuda a desarrollar las tecnologías de la información. (Vallecillos, sf, P. 2)

Para Báez (2015, P. 21) hay muchas empresas proveedores en el *cloud computing* sin embargo un dato bastante curioso es que Amazon ha sido una de las pioneras en divulgar y utilizar el *cloud computing* esto lo hizo con el famoso Amazon Web Service.

La información que se brinda a cerca de un servicio en la nube debe ser completa tanto factores positivos como negativos, de esta manera los proveedores guían al usuario para que tenga un conocimiento de si en verdad le conviene o no este tipo de servicios, A manera de sugerencia Jordán y otros (2013, P. 324) dicen que los proveedores y gobierno deben dar la información adecuada de riesgos y beneficios que posee la computación en la nube para que así cada usuario pueda decidir a conciencia que es lo que le conviene.

3. SEGURIDAD Y LEGALIDAD DE LA COMPUTACION EN LA NUBE

3.1 SEGURIDAD EN LA NUBE

Hoy en día la seguridad es muy importante ya que está relacionada directamente con los usuarios, esta seguridad se basa en ciertas leyes que pueden variar de país en país dado que la computación en la nube no está en un sitio exacto, sino en todas partes viajando de un lugar a otro. Se deben tener en cuenta las reglas que cada estado propone para esta medida, una ley muy famosa es la *Patriot act* ya que esta la inculcan las autoridades estadounidenses que con el fin de “proteger” la integridad del país solicitan bajo condiciones muy severas los datos e información de clientes sin que se dé previo aviso, por tanto, la información de los usuarios está expuesta a terceros sin que ellos se den por enterados (Oppenheim, 2012, P. 4).

Hay muchas maneras de proteger una información y de esto se encargan directamente los que administran una plataforma; por tanto, uno de los métodos consiste en que los datos pasen por un proceso de encriptación; es decir, los datos se almacenan con una clave secreta que solo el dueño puede manejar, de manera que, si este dato es leído por un tercero, no tendrá un sentido de información clara. Al respecto Gonzales (sf, P. 4) menciona: “dentro de la industria de la seguridad hay unanimidad en que la mejor forma de proteger la información y los servicios en la nube pasa por el uso de la criptografía”. Aunque la criptografía es un buen método para la protección de datos, dado que la información global es extremadamente grande, este proceso quedaría un poco corto de acuerdo a la demanda internacional, ya que asignar una clave a cada información que pasa sería realizar el doble de trabajo y resultaría ineficiente.

La seguridad en los datos de un cliente puede estar en un estado de incertidumbre, esto sucede porque los datos e información se mueven a velocidades muy altas, entonces, así como es favorable que la información este en todos lados en cuestión de seguridad a veces es preferible que este en un solo

lugar, además estos datos pueden entrar a países filtrando esta información sobre los usuarios. (Oppenheim, 2012, P. 3)

Para Jordán y Otros (2013, P. 16) hay muchas empresas que conocen estos riesgos y toman medidas bastante claras en cuanto al envío de información clasificada. Existen muchos tipos de usuarios y entre ellos están los que tienen conciencia de la seguridad y del potencial peligro que esto representaría para una empresa o persona, entonces optan por un servicio que presente mejores soluciones al tema de la seguridad empresarial, dado que la prioridad de estos usuarios es proteger a toda costa su confidencialidad; además, es una buena estrategia de marketing. (Báez, 2015, P. 28).

Según García y otros (2014, P. 51) existen una gran variedad de servidores que están ubicados en muchas partes del mundo, estos manejan la información de acuerdo a las leyes de cada estado, esto representa una desventaja geográfica ya que no depende de la empresa que ofrece el servicio sino de las leyes informáticas que tenga cada país, dando lugar a que muchas veces se vea afectada la privacidad de cliente.

Para Rueda (sf, P. 5) hay muchos riesgos ligados a la privacidad de la información de los clientes, esto se debe a que el usuario no tiene idea sobre en donde se almacena su información; por lo tanto, hay personas externas o atacantes informáticos que pueden aprovechar la ocasión y de manera muy ágil manipular el servidor y apropiarse de muchos datos personales, estos atacantes también reciben el nombre de hackers. (Gonzales y otros sf, P. 2).

Para Mamani (sf, P. 2) muchas veces el tema de la seguridad liga a estar afiliado a un proveedor de servicios porque se sabe que en este proveedor existe toda la información; sin embargo, no se sabe dónde específicamente, entonces esto tendría consecuencias al momento de elegir un nuevo proveedor de servicios, ya que a nivel de seguridad de esta migración ocasiona que la información haya quedado en manos de agentes externos.

El uso de servidores virtualizados cada vez está en un mayor avance dado que la información y el tráfico de datos se da de una manera más ágil y segura además resulta más económica dado su automatización; por lo tanto, no es necesario que una persona este controlando todo el tráfico de datos ya que son medios virtuales. (Fernández, 2012, P.8).

Según Bustamante (2013) el avance de la computación en la nube hace de la seguridad algo tedioso; sin embargo, hay muchos argumentos que ponen en duda la seguridad de la *cloud computing*. Lo que busca la seguridad de la computación en la nube es básicamente proteger los datos privados de las personas, esto de entrada es complicado de hacer, debido a que la información viaja casi a la velocidad de la luz, por ende no se sabe hasta dónde puede llegar a repartirse, sin embargo se busca y de hecho ya existen algunas reglas de seguridad por parte de cada gobierno, esto busca generalmente estudiar el acceso no interrumpido, es decir continuamente se están revisando los servidores para que no hayan cambios sospechosos, de este modo se contribuye a mejorar la seguridad de la computación en la nube.

El tema de la seguridad, a pesar de ser controversial, es bastante importante, muchos servidores hoy en día emplean lo que se llama captcha, que es un sistema mediante el cual un servidor se da cuenta si eres un humano o una máquina, como medida de protección a fuentes malintencionadas.

El principal fallo de la seguridad en la computación en la nube es el flujo de paquetes, como se mencionaba anteriormente es muy difícil saber en qué punto está exactamente la información cuando está en internet o cuando viaja por ella; sin embargo, hay algunas medidas que sirven para controlar paquetes en general, estas se encargan de realizar procesos de enrutamiento, que clasifican los paquetes agilizando su entrega al destino.

Hay muchos factores que se pueden beneficiar de las deficiencias en la seguridad informática del *cloud computing*, entre ellas el uso inadecuado de la propiedad intelectual, como lo son programas computacionales piratas o incluso

desviar dineros de los bancos, que ya se menciona algo muy importante como lo es la unidad monetaria, debido a estos ataques muchos bancos invierten demasiado en seguridad de red, ya que si bien es cierto que la computación en la nube es un mecanismo amigable, útil y con muchos beneficios, también es un mecanismo para gente inescrupulosa que pretenden aprovecharse de las vulnerabilidades y realizar operaciones fraudulentas o sustraer información que puedan utilizar con fines ilegales.

El problema de la seguridad en la nube, es como todo fraude, un problema ético, que no todas las personas tienen y si se tiene la oportunidad muchos aprovechan para el beneficio propio, sin embargo hay leyes y sanciones por parte de cada estado, y se están realizando nuevas normas que controlen el robo por Internet, la estafa y muchos fraudes que ante los estados califican como delitos informáticos, por ende los flujos de datos son lo más importante que pasa a través de las líneas que conectan la nube y los equipos locales.

El flujo de paquetes, cada vez es más poblado de herramientas de seguridad, por ejemplo, algunos servidores, optan por dar prioridades, estas se encargan de dejar pasar información clasificada en primer plano, esto ya depende del nivel de seguridad o compromiso que tenga un servidor que se dedique a almacenar información de un usuario.

La transferencia de datos en Internet siempre ha sido un problema y lo realmente difícil es cambiar la forma de pensar de una persona que esté ejecutando un código para vulnerar la privacidad de un usuario, por esto, los gobiernos no solo aplican leyes de seguridad, sino que también aplican medidas divulgativas, por ejemplo no suministrar datos personales ni información clasificada a fuentes extrañas, pero el problema está en saber que es falso y que es verdadero; un caso particular será el de los bancos, quienes, en su mayoría, usan un código muy robusto en su sitio de Internet e invierten mucho dinero en la protección de estos, pero una alternativa fácil para una persona malintencionada sería crear una página muy parecida a la página del banco, en este caso una persona sin conocimiento, puede ser víctima de un fraude, para este caso en

concreto una medida sería observar en la barra de direcciones la nota de seguridad proporcionada por el navegador.

Pero son casos muy particulares y está claro que el tema de la seguridad es mucho más amplio, sin embargo, el auge del *cloud computing* sigue avanzando, por ende, los gobiernos de cada país adoptarán nuevas leyes que garanticen la seguridad en cuanto a estas nuevas tecnologías.

Según Ramírez (2014), las leyes de ciertos países han implementado cláusulas que benefician a usuarios con información en la nube, de esta manera se frena un poco el ataque por parte de delincuentes informáticos, como es el caso de la ley 1273 del 5 de enero de 2009, en la cual se cobijan ciertas normas que favorecen la protección de los datos, cada país tendrá reglas distintas; sin embargo, la idea es análoga y las empresas dedicadas al almacenamiento estarán obligadas a hacer cumplir estas normas, de este modo el usuario final tendrá una garantía por parte del estado y por parte de las entidades que brindan este servicio.

3.2 ASPECTOS LEGALES DE LA COMPUTACION EN LA NUBE

Para Espín (2012, P. 3), Guasch, Soler (2016, P. 4) la computación en la nube debe cumplir políticas que varían mucho de país a país, como ya se ha dicho en capítulos anteriores, por ejemplo, en Brasil hay leyes que son obligatorias como lo es el establecimiento de centro de datos o *data centers*, debe apoyar a la creación de leyes que definan como prioridad la creación de datos, además se debe apoyar el añadido de nuevos procesos de estandarización e interoperabilidad, también se debe hacer una evaluación de la armonización regulatoria de la transferencia internacional de datos. Señalan Leenes (2010, P. 4), Peña, Guillen (2012, P. 39) que la computación en la nube es una tecnología nueva y también es vulnerable a ciertos ataques, pero si se acogen estas reglas se garantiza el funcionamiento estable y duradero por parte de estas organizaciones, hay una ley muy importante como lo es la directiva 95/46/CE; además, mientras todas las organizaciones no

se pongan de acuerdo en añadir estas leyes en su código de procesamiento tendrán un grado de inseguridad considerable.

Una ley muy conocida es la ley *pratiot*, esta tiene una serie de instrucciones que hacen de la computación en la nube sea un lugar más seguro. (Oppenheim, 2012, P. 4).

Jiménez y Taborda (sf, P. 6, 7, 8) explican que debido a la falta de intervención jurídica en la computación en la nube, los gobiernos han optado por la creación de nuevas normas que realizan en su trabajo. El primer país que creo su propia ley de protección de datos fue México, además esta se ha convertido en la más valida del mundo, Suecia, Canadá, Francia, Dinamarca, Noruega, Austria entre otros países también han creado sus propias leyes para garantizar una mejor seguridad, en Colombia también se han desarrollado leyes jurídicas referentes a la protección de datos que han generado grandes cambios con respecto al modo de usar el internet como medio tecnológico.

Señalan Podesta (sf, P. 10) y Jara (2012, P. 90) que la jurisdicción de la computación en la nube es ahora bastante rígida en muchos de los servidores, hay un ejemplo bastante claro y corresponde al tema de derechos de autor ya que muchas plataformas en sus bases de datos comparan contenidos y eliminan contenidos que se encuentren custodiados bajo la implementación de leyes anteriores a la subida de estos.

En algunos países se han creado leyes de transferencias de datos que impide que la computación en la nube trabaje con fines ilícitos y puedan ser usadas por terceros, muchos de los servidores pueden realizar el procesamiento respectivo de los datos para así cumplir las leyes de cada país por ejemplo si un servidor está ubicado en el territorio de estados unidos este debe obedecer las leyes estadounidenses o por el contrario si un servidor está ubicado en Colombia este debe obedecer las leyes Colombianas. Como señalan Jara (2012, P. 91), Zalazar, Gonnet y Leone (sf, P. 4,6), Jiménez y Taborda (sf, P. 5), los servidores y presidentes de compañías no importantes han optado por que cada país obedezca normas internacionales de uso para lograr de este modo que la información no discrepe de un punto geográfico a otro, hay leyes muy importantes que se enfocan

hacia la seguridad de los datos, transferencia de información, acceso a las autoridades policiales, confidencialidad y no divulgación de la propiedad intelectual, actualmente estados unidos es uno de los países con mayor rigor en el uso de estas leyes informáticas.

Según afirman Triana y Ballesteros (2016, P. 09, 12), debido a las características de la computación en la nube es bastante fácil incumplir las leyes de cada país, incluso los servidores en estados unidos, las amenazas más frecuentes de la computación en la nube son perdida de datos, robo de cuentas, manipulación de datos porque esto está fuera del alcance de investigación de algunos países, estas tecnologías hace que la información sea almacenada, distribuida y virtualizada infringiendo las normas anteriormente dichas, se espera que estas normas sigan mejorando para que la computación en la nube sea un espacio donde se respete la propiedad intelectual y sean lugar de colaboración colectiva

4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COMPUTACION EN LA NUBE

4.1 VENTAJAS

En términos generales, las empresas quieren reducir costos y, por tanto, el servicio en la nube es una gran alternativa, ya que ofrecen la posibilidad de ser utilizadas de manera rápida, fácil y confiable; en otras palabras, las grandes y pequeñas empresas utilizan el método de almacenamiento y servicios en la nube para aprovechar y explotar un servicio que puede brindar grandes servicios en cuanto a la manipulación de información y la relación costo beneficio. (García, 2014, P. 18) (Báez, 2015, P. 24), (Barreto, 2012, P.3, 4), (peña, 2012, P. 34), (Jordán, 2013, P. 153).

Otra gran ventaja de la computación en la nube es la facilidad de pago esto en términos de que no se necesita comprar muchas cosas para llegar a un beneficio propio sino que se paga lo que usa, por ejemplo, ya se habría hablado anteriormente sobre el costo de colocar cierta capacidad de almacenamiento como lo es un disco duro en una computadora personal, este dispositivo tiene una capacidad fija y debido a la globalización, estos dispositivos tienen una alta capacidad de almacenamiento y generan costos bastantes altos, este es el gran punto débil al que las empresas de computación en la nube atacan y es precisamente el costo de almacenamiento; es decir, hay nubes que puedes almacenar hasta ocho gigas, muchas de ellas gratuitas o con descuentos y muchas otras promociones de las cuales no se van a evidenciar en un disco duro personal. Este es un ejemplo básico a parte de los demás beneficios que ofrece no solo empresas como Google sino también otras como lo son Dropbox, Mega, YouTube, etc... (Goyas, 2014, P. 2), (Báez, 2015, P. 25), (García, 2014, P. 50), (Pedroso, 2013, P. 2), (Ávila, 2011, P. 08), (Careaga, 2009, P.6), (Jordán, 2013, P. 152, 278), (Rueda, sf, P. 4), (Vallecillos, sf, P. 1).

La computación y servicios de almacenamiento en la nube posee una gran ventaja y esta es que la información que opera con ella es ubicua, esto quiere decir que las redes que interconectan servidores y usuarios están perfectamente enlazadas y con una buena conexión se puede alcanzar un trabajo prácticamente instantáneo, esto permite a los usuarios acceder a su información desde cualquier punto geográfico ya que siendo tan rápida la velocidad de la información es prácticamente imperceptible la distancia a que se encuentre este de un servidor, este contenido está disponible cada que se necesite permitiendo la lectura y la modificación de nuestros datos o información sin importar el uso del computador

personal, a esto le favorece que las redes están en continua expansión y mejoramiento, y cada vez son más eficientes y a medida que pasa el tiempo se obtienen nuevos métodos para evitar la pérdida de información, la tranquilidad y satisfacción del servicio al usuario. (Goyas, 2014, P. 2), (Jordán, 2013, P. 12), (García, 2014, P. 50) (Duarte, 2013, P. 9), (Fernández, 2012, P. 3), (Flantrmsky, 2012, P. 5) (Maya, 2011, P. 4), (Ruiz, 2010, P. 12), (Huertas, sf, P. 1), (Mamani, sf, P. 1).

Uno de los factores importantes acerca de la computación en la nube es el tema de la seguridad y a pesar de que hay muchos factores de riesgo en cuanto a esto, ésta no deja de avanzar y dar un paso adelante, debido a la encriptación de los datos la información se mantiene mucho más segura, ya que solamente un usuario con derecho podría acceder a esta información, mejorando así la confiabilidad del servicio; además, estos servicios son consultados de manera única con protección mediante contraseñas creciendo rápidamente en calidad de infraestructura y calidad de servicio al usuario (Bustamante, 2013, P.5, 6), (Fernández, 2012, P. 2), (Arévalo, 2011, P. 2), (Gonzales, sf, P. 3, 5), (Rueda, sf, P.7).

La computación en la nube posee una amplia gama de servicios las cuales pueden calificarse como oportunas y fáciles de usar, estos servicios son básicamente software que funciona de manera autónoma y que está diseñado para cumplir todas las necesidades del usuario de acuerdo a su ámbito, estos programas poseen una alta flexibilidad ya que pueden ser adecuados y modificados para agregar distintas funcionales extras y mejorar el software, estos recursos de la computación en la nube también favorecen el afán de fabricar aplicaciones productivas en muchos ámbitos, lo que favorece al avance tecnológico en cuanto a programación y servicios netamente en la nube. Esta clase de aplicaciones ofrecen sus servicios de manera que puedan ser utilizadas desde cualquier computador o teléfono móvil, debido a su flexibilidad estas pueden ser adecuadas y brindar al usuario información acerca de lo que necesita; además, estas también controlan los recursos siendo mínimos para el sistema en sí mientras que el trabajo real lo hace el servidor, este servidor posee una gigantesca capacidad de almacenamiento que permite que todos sus usuarios accedan a él y guarden sus datos como si de un bloc de notas se tratara. Cada vez más, esta tecnología avanza y también aumentan su eficacia e innovación, en estas etapas de globalización la informática es tan importante que se necesita prácticamente en todos los ámbitos: científicos, educación, políticos, gobierno, industria. Para cada campo se desarrollan servicios específicos, produciendo un impacto social bastante fuerte, todo bajo un mismo concepto

(Pedroso, 2013, P. 5), (Barreto, 2012, P. 4), (Espinoza, 2012, P. 11), (García, 2012, P. 35), (Arévalo, 2011, P.2), (Maya, 2011, P. 4), (Joyanes, 2010, P. 4, 14), (Jordán, 2013, 219, 276, 316), (Mejía y Ballesteros, 2014, P. 2) (Vallecillos, sf, P. 7, 9).

La computación en la nube ha avanzado de una manera amigable con el medio ambiente ya que consume menos energía y además se optimiza a diario para la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos, este avance tecnológico genera una nueva ola de profesionales que requieran un cargo como tal a cerca de estos servicios por tanto la generación de empleo es bastante alta (Maya, 2011, P. 05), (Jordán, 2013, P. 154, 156). El avance tecnológico es cada vez mayor y el tiempo de vida de un computador es bastante corto, no tendría mucho sentido invertir tanto hoy en tecnología si el día de mañana pueda que salga algo mucho mejor o incluso igual con características más elevadas. El almacenamiento en la nube permite la reducción de uso de estos aparatos físicos para dar paso a la virtualización de un hardware que siempre está disponible, el medio ambiente es muy importante para todos por eso el *cloud computing* brinda el uso de un servidor para dejar atrás los miedos y mentiras que se tiene acerca de este nuevo servicio, además la disminución en número de computadoras de escritorio es muy notoria y esta se verá reflejada en la reducción del nivel de contaminación que produce esto a largo plazo (Pedroso, 2013, P. 4,5,6).

Según Martínez y Porcelli (2015) existen métodos y productos tecnológicos propuestos: tecnología verde e informática verde, frente al desafío ambiental los científicos continúan en la búsqueda de diversas alternativas que no dañen el ambiente, poniendo énfasis en tecnologías limpias. Son las tecnologías verdes o informática verde, término proveniente del francés *L'Informatique Verte* como métodos de la industria de la informática para reducir las emisiones de CO₂ y se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales, logrando además reducir costes operacionales, aumentar los beneficios, adquiriendo una conciencia ambiental. Por su parte Green Computing es el estudio y la práctica de diseñar, fabricar, utilizar y disponer de computadores, servidores y subsistemas asociados de manera eficiente y eficaz con mínimo o ningún impacto sobre el ambiente. En los últimos años, tomó fuerza el concepto de organización verde, derivado del concepto de economía verde, reafirmado a partir de Río +20, entendiéndose por tal aquella organización que hace una contribución efectiva a la sustentabilidad del ambiente y actualmente se considera que una

organización es verde cuando sus procesos y sus operaciones hacen una contribución eficiente para la protección del mismo. Algunas de las tecnologías verdes propuestas son: desmaterialización de documentos, aludiendo al mercado electrónico que produce la disminución del uso del papel físico; la optimización del papel, el reciclaje de equipos; el teletrabajo -como una alternativa laboral en crecimiento con el uso de las nuevas tecnologías, a distancia, donde el sitio de trabajo puede ser: el domicilio del trabajador u otros espacios que no sean el domicilio de la organización para la cual trabaja-. La virtualización, proceso por el cual se pueden crear varios sistemas operativos independientes ejecutándose en la misma máquina, supone la separación del hardware y el software, dentro de ella: *cloud computing*, es decir cómputo en la nube que se refiere a Internet y *grid computing*, técnicas por las cuales no sólo se comparten contenidos, sino también capacidad de procesamiento, aplicaciones e incluso dispositivos.

En este sentido, Huanca (sf, P. 1) afirma que la virtualización de muchos contenidos es indispensable cuando se habla de computación en la nube, ya que es una ventaja virtualizar ciertos contenidos que se encuentran almacenados en hojas de papel físico, lo cual ayuda a tener una información más organizada, más fácil de buscar y además amigable con el medio ambiente.

4.2 DESVENTAJAS

Aunque se ha avanzado significativamente en el tema de la seguridad en la nube, aún se puede catalogar como una desventaja el riesgo a que está expuesta la información. Dicha desventaja radica en la inseguridad durante el viaje de la información. En otras palabras, cuando se habla de seguridad se debe mencionar que la información viaja por muchos nodos que están ubicados en diferentes puntos geográficos, esto representaría un daño bastante grande en el sentido de que la información podría ser filtrada y usada fraudulentamente claro que el riesgo de amenaza es consecuente con el punto geográfico a donde llegue la información; es decir, si un servidor esta corrupto entonces a información privada de un usuario fácilmente podría desviarse y llegar a un punto desconocido. (Goyas, 2014, P. 2), (Bustamante, 2014, P. 7) (Báez, 2015, P. 28) (Botero, Toro, 2011, P. 54) (Joyanes, 2010, P. 6) (Leenes, 2010, P. 10) (Gonzales, sf, P. 4) (wasch, Soler, 2016. P. 9) (Jiménez y Taborda, sf, P. 3) (Jordán, 2013, P. 2), (Ramos, sf, P.2).

A pesar de que la computación en la nube tiene puntos importantes, hay una principal característica que puede o bien beneficiar mucho o por el contrario constituir una desventaja

para el sistema de computación en la nube, se trata sobre la conexión a internet, si bien es cierto que con una buena conexión los resultados son muy buenos también se debe afirmar que sin una conexión a Internet no es posible utilizar este medio de almacenamiento, además, si la conexión es casi nula o muy lenta se hace prácticamente imposible interactuar y transferir datos del usuario al servidor. También es importante aclarar que un servicio de almacenamiento cobra por su permanencia, esto implica comprometerse con el servicio y muchas veces el tipo de usuario no está acorde con el perfil de una persona que necesite un servicio de almacenamiento. (Goyas, 2014, P. 2) (Oppenheim, 2012, P. 5) (Huertas, sf, P. 17) (Maya, 2011, P. 5).

La computación en la nube es un mecanismo relativamente nuevo y por eso no hay muchas personas informadas a cerca de esta nueva evolución, sin embargo se han planteado charlas educativas que buscan el afianzamiento de las TIC por parte de las nuevas generaciones, buscando disminuir el nivel de desinformación en cuanto a este tema ya que es muy importante que siga avanzando y no se estanque en servicios retrógrados debido al miedo de querer superar una meta (Fernández, 2012, P 2) (Ávila, 2011, P. 8) (Jordán, 2013, P. 16, 294).

5. EVOLUCION Y TENDENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

5.1 EVOLUCION

El cambio es uno de los factores importantes que conllevan, muchas veces, al mejoramiento exponencial de una determinada acción, según manifiestan autores como Torres (sf, P. 3), Joyanes (2010, P. 14), Fernández (2012, P. 2) Goyas y otros (2014, P. 2), Báez (2015, P. 13), Jordán y Otros (2013, P. 294). Aprovechando la velocidad de transferencia de datos es posible interconectar redes alrededor del mundo y facilitar la comunicación; es así como las mejoras se ven reflejadas en nuevas computadoras, con mayor eficiencia a las que habían hace algún tiempo, estas computadoras aprovechan en mayor medida los beneficios que le traen las nuevas tecnologías, además esto se convierte en un tema evolutivo y económico debido a que siempre se está buscando un mejor aprovechamiento de las cosas con un menor precio, este sería el caso de las primeras computadoras que dado su consumo energético eran muy difíciles de adquirir, incluso eran muy ineficientes porque su capacidad de almacenamiento y procesamiento era muy limitado, por esta razón el cambio es significativamente bueno en cuanto a tecnología se refiere.

Para Cenci y otros (sf, P. 1, 2), Gracia (2012, P. 79), Casciotti y otros (sf, P. 3), fue en la década de 1990 cuando un pequeño grupo de ejecutivos asociados a *compaq computer* a las afueras de Houston concibieron el proyecto al que llamaron computación en la nube, desde ese momento se extendió de una manera muy rápida ya que los datos no eran procesados en el mismo sitio donde se ordenaba sino que se almacenaban en un lugar distinto para que posteriormente se procesaran; además, el equipo que enviaba la orden lo único que tenía que hacer era eso (enviar la orden), solo necesitaba tener una conexión a Internet. Este proyecto surgió dada la necesidad de las empresas para acceder y manipular documentos que se encontraban en localidades distintas, además se volvió muy popular cuando se usó como medio para ejecutar programas con alto requerimiento; estos quipos se organizaban en un *grid*.

Este sistema de código abierto se esparció y se volvió noticia en el año 2011 y se afirmaba que para el año 2016 sería una completa revolución tecnológica, hoy en día es un sistema útil y se usa para muchas tareas, además estas nuevas tecnologías han cambiado la manera de utilizar un computador tanto así que se hacen preguntas como: ¿acaso desaparecerá el PC para ser reemplazado por dispositivos móviles?, Hay quienes creen que

si bien es cierto que aún no han desaparecido no tardaran en hacerlo, puesto que será reemplazado por un dispositivo llamado ordenador virtual que será muy similar al anterior porque tendrá pantalla y teclado, sin embargo los procesos se llevan a cabo en un lugar totalmente distinto. Breeding (2012, P. 5), Joyanes (2010, P. 11), (Espín, Augusto, 2012, P. 4), Espinoza (2012, P. 11).

Para Fernández (2012, P.11, 15, 16) los alcances de la computación en la nube han ido demasiado lejos en el campo educativo, actualmente se cuenta con bibliotecas virtuales y un catálogo digital extremadamente amplio; todo lo que está en la nube funciona básicamente con el mismo sistema ya que hay una publicación masiva de tantos objetos digitales que cada vez crece de manera exponencial. Según Flantrmsky (2012, P. 5), el mundo estaba dividido de manera geopolítica ya que cada gobierno se regía por potencias económicas, territorio extenso y capacidades económicas, ahora quien gobierna es el que puede controlar mayor información, es por eso que la computación en la nube ha ido creciendo a pasos agigantados.

La computación en la nube no viene sola, también se le atribuye el avance y el mejoramiento de los sistemas operativos que hacen de la experiencia de usuario un lugar muy fácil de trabajar, estas mejoras tecnológicas pueden hacer redes más veloces, procesadores mejor integrados y sistemas operativos que se adaptan a las nuevas tecnologías, este modelo es muy versátil dado que inicio como un proyecto de código abierto y además ofrece los mismos beneficios al cambiar de un sistema operativo a otro, debido a que este solo es un mediador ante la gran evolución de esta tecnología (Carvallo, 2016). Hay empresas multimillonarias que hacen casi lo mismo y tienen el mismo concepto de computación en la nube, Facebook por ejemplo almacena mensajes que se envían de una persona a otra y se puede acceder a ellos en cualquier parte del mundo; Google también tiene sus propias aplicaciones en la nube como lo es Gmail, Drive, YouTube, etc. para Botero y Toro (2011, P. 21) existen personajes importantes en la línea de tiempo de la computación en la nube como lo son: Carl Joseph Licklider Robnett, que fue el jefe del grupo ARPANet y aseguro que esto estaría disponible para todo el mundo y que además pudieran acceder desde cualquier sitio, así como hay personajes que promueven el avance de estas tecnologías también hay opositores como lo es el creador de GNU, Richard Stallman, quien según Mamani (sf, P. 1) es el mayor opositor en la actualidad de la computación en la nube y

argumenta que solo es un servicio que se basa en la web, por tanto viola la privacidad y la libertad de los usuarios que la usan.

5.2 TENDENCIAS DE LA COMPUTACION DE LA NUBE

Con base en Breeding (2012), Carvallo (2016), Jordán y otros (2013) se puede decir que la computación en la nube tendrá un cambio importante en los próximos años en cuanto al manejo de las licencias en los diferentes códigos, ya que para una licencia de código abierto es difícil crear contenido o mejorar el servicio, por esta razón la computación en la nube tiende a cerrar su código de manera que puedan seguir trabajando para brindar un mejor servicio y para obtener beneficios de este. Se sabe que la información viaja por muchos puntos geográficos, pero al hacerlo hay muchas pérdidas dado que ralentiza este proceso, entonces la mejora de estos servicios tendrá un gran impacto, no solo en la computación sino también en la comunicación en general. Gros y Noguera (2013, P. 7) expresan que el servicio de *cloud computing* es tan eficaz que podría llegar a ser una forma muy competitiva de entrar al mercado, esto implica también la programación de aplicaciones para teléfonos móviles, lo que desde ya representa un avance bastante grande. Las aplicaciones como lo son el *google apps* o *google maps*, han ido evolucionando de una manera increíble, se espera que estas aplicaciones sean más productivas y mejores de lo que son ahora, dado que la ofimática y la geolocalización son factores que generan rentabilidad, por ende, este servicio tiende a ser cada vez mejor.

La computación en la nube abarca muchos ámbitos entre los cuales se encuentra la educación, esto permite que la educación avance de tal manera que la información se encuentre siempre donde se desee, en colegios y centros educativos que utilicen esta tecnología, sin lugar a dudas el punto fuerte de la computación en la nube es el de poder utilizar sus servicios en cualquier punto geográfico, esto permitirá el desarrollo de nuevas tecnologías y servicios basada en *cloud computing* (Gros y Noguera 2013, P. 5). El almacenamiento en la nube tendrá su propio lugar en el aprendizaje como medio de trabajo en tiempo real, con la participación de muchas instituciones que faciliten el uso de las TICS como herramienta educativa tecnológica primaria.

Para Jordán y Otros (2013, P. 310) la computación en la nube a largo plazo, además de proveer servicios y satisfacer las necesidades de los clientes, permitirá la mejora de baterías ya que el mayor procesamiento se encuentra en un ente externo el cual realiza todo el trabajo como si de una calculadora se tratase, el equipo beneficiado solamente leerá el resultado. Se prevé que para algunos años el ahorro de batería podría ser de un 45% a 50%.

Según García y otros (2015), se espera que la computación en la nube mejore el *framework* en el ámbito informático dando pie al avance de procesos en negocios y contexto educativo, también en la economía y en las ciencias, debido a que este servicio está mejorando día a día. También trae consigo mejoras en dispositivos tecnológicos más sofisticados debido al crecimiento en la demanda y competencias por parte de otras empresas que hacen del *cloud computing* una vía para mejorar dos términos como lo son tecnología y servicio.

Los negocios por internet han avanzado tanto que es muy viable vender o comprar productos a través de una plataforma virtual y a raíz de esto muchas empresas se combinan interconectar plataformas y ser potencialmente mejores, también se maneja la interoperabilidad que se trata básicamente de trabajar para un bien común.

Para Marshall (2012) la evolución del *cloud computing* ha avanzado en gran manera y lo seguirá haciendo con énfasis en conexión remota debido a que las nuevas tecnologías requieren como recurso este tipo de conexión para una mejor comodidad; el *cloud computing* ha sido la base para que sistemas de formación académica como lo son las bibliotecas funcionen en un plataforma *web* que tenga todos los recursos necesarios para una buena educación, estas plataformas seguirán mejorando y expandiéndose a diferentes dependencias.

Las conexiones de alta velocidad cada día son más frecuentes y se supone que pueden ser mejoradas debido al incremento masivo de usuarios que usan estas nuevas tecnologías como recursos del día a día. La computación en la nube implica que nuevos dispositivos móviles inteligentes salgan al mercado facilitando la conexión web como medio primordial en un *Smartphone*, por esta razón el número de dispositivos móviles será mayor al número de equipos de escritorio en un hogar.

Según Joyanes (2009), El cloud computing está cada vez aumentando territorio en el mercado, por lo cual, si estas tecnologías siguen avanzando a este paso, en un futuro se obtendrá la virtualización como servicio, de hecho, ya se encuentra en muchas plataformas,

pero se mejorará a tal punto de que su contribución al mercado internacional sea bastante grande. Empresas como Microsoft han optado por adoptar estas nuevas tecnologías como prioridad, ya que la explotación de estos recursos aún no se ve de manera competitiva; sin embargo, en un futuro no muy lejano se presentará una gran guerra de servicios, y esto es bueno, dado que es mucha la población de usuarios que se encuentran implicados. Es muy fácil deducir que, si el *cloud computing* como servicio se expande por todo el mundo, los altos costos que ahora son monopolios de algunas empresas, tendrán la obligación de bajar de precio, por tanto, ser más económicos y asequibles al momento de contratar un servicio en la nube.

Como se ha mencionado, el incremento de teléfonos móviles ha sido uno de los impactos tecnológicos más grandes del mercado, si bien es cierto que son una manera mucho más rápida y ligera de llevar los computadores también cumplen tareas similares, ya que no está muy lejos lo que se puede hacer en un ordenador personal de lo que se puede hacer con un dispositivo móvil. Si las cosas siguen avanzando en este sentido, el impacto de la internet y la necesidad de estar conectado a la red implica tener el móvil encendido y realizar diferentes operaciones a través de éste, por esta razón se está dejando de usar el computador personal. Se creen que en algunos disminuya el uso de computadores personales al aumentar el uso de los dispositivos móviles.

La tendencia de la computación en la nube es bastante clara, en primer lugar no es necesariamente una tecnología que tiende a desaparecer, todo lo contrario tiende a crecer y explotarse cada vez más; por lo tanto, en el auge de la informática, redes sociales y la necesidad de conexión a internet, los proveedores de servicios se ven obligados a mejorar e innovar, por un lado se espera que los operadores móviles mejoren sus redes 4g facilitando la conexión rápida a los usuarios; por otro, que los dispositivos de señal *wi-fi* sean más eficientes, con más alcance y más velocidad.

6. CONCLUSIONES

En la realización de la presente monografía se han recorrido muchos temas los cuales se enfocan en la computación en la nube, se evidencian aspectos como tipos de nubes, áreas de aplicación, requisitos, seguridad; a continuación, se exponen algunas conclusiones como resultado de este estudio.

1. La computación en la nube o Cloud computing es un fenómeno tecnológico que está abarcando más terreno en el campo del almacenamiento, esta tecnología se ha dispersado atendiendo a las necesidades de los usuarios, el almacenamiento local se vuelve escaso cuando se trata de volúmenes de información muy grandes que generan costos adicionales a personas naturales o incluso empresas, el *cloud computing* es el responsable de que este almacenamiento pueda estar en todos lados al mismo tiempo con ayuda de una conexión a internet.
2. Relacionada con las nuevas tecnologías de información y comunicación se puede decir que la computación en la nube requiere aspectos importantes de esta es un servicio que funciona de forma virtualizada, es decir que se usan las gigantescas conexiones de red que hay por todo el mundo para dar una noción de que se encuentra en todos lados y de esa manera poder conectarse o realizar alguna tarea dentro de este espacio, es por eso que uno de los pilares fundamentales y más importantes del cloud computing es la conexión de red.
3. Sin duda alguna la computación en la nube da lugar a nuevos negocios, esto porque llega a apoyar un lugar que estaba vacío dado que el uso de un espacio alternativo muchas veces ha sido un problema para pequeñas o medianas empresas, sin embargo estas tecnologías ofrecen muchas opciones en cuanto a trabajar sobre un espacio diferente se refiere, es decir que si por alguna razón el espacio, recursos o incluso software no están a nuestro alcance, el cloud computing ofrece diferentes alternativas con las cuales se puede suplir esa necesidad.

4. Es un hecho que el tema de la seguridad dentro del *cloud computing* es un panorama bastante delicado ya que está inmerso en un conjunto de leyes que varían en muchos países, esta no tiene condiciones propias ya que está ligada a todo el mundo, sin embargo, esta debe analizarse porque la información podría estar segura en una parte del mundo, pero muy vulnerable en otro lugar o país, es por esto que el tema de seguridad para estas tecnologías está cambiando y mejorando constantemente.
5. Las grandes empresas que ofrecen almacenamiento en la nube generan ingresos que provienen de terceros debido a la capacidad de almacenamiento; sin embargo, también están disponibles muchos sitios que ofrecen almacenamiento gratuito, muchos de estos son limitados y ese es un factor clave de marketing con el *cloud computing* dado que al tener una capacidad de almacenamiento limitada el usuario se ve en la necesidad de contratar el servicio con mayor almacenamiento.
6. Como muchos servicios, se pueden diferenciar ventajas y desventajas, y es que así como la computación en la nube es una tecnología útil en el sentido de que se puede plasmar información desde cualquier lugar y ésta estará disponible cuando la necesitemos y tener alternativas de espacio o incluso hardware para apoyar cualquier trabajo que se esté realizando, sin embargo hay conceptos desfavorables para esta y es precisamente que aún hay mucha población en el mundo sin acceso a una red, esto representa un problema debido a que la computación en la nube funciona gracias a la interconexión de datos, y a pesar de que se han hecho grandes esfuerzos por apoyar el desarrollo de esta tecnología, sigue siendo nueva, por tanto es aún vulnerable en temas de seguridad.
7. La computación en la nube abre una nueva puerta para el desarrollo tecnológico, se espera que esta tecnología evolucione de tal forma que el sistema de interconexión o las fallas en seguridad no sean un problema para un usuario promedio, pero aun así no solamente servirá para almacenar datos sino también de simular un gran sistema que puede satisfacer las necesidades de grandes empresas o personas naturales dentro de un mundo tecnológico.

REFERENCIAS

- Arévalo, Julio Alonso; Cordón, García, José Antonio y Gómez, Díaz Raquel. (2011). Libros en la nube: movimientos empresariales en torno a los ebooks, ciencias de la información. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1814/181422295002.pdf>
- Ávila, Oscar. (2011). Computación en la nube, Revista Contactos 80,45-52 (2011). Artículo de ingeniería eléctrica. UAM-I. Recuperado de: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n80ne/nube.pdf>
- Barreto, Gorgonio; Ribeiro, José Luiz y Simonato, Giorgio. (2012). Los servicios de nubes de la RNP. Segunda Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL 2012 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, recuperado de: http://documentas.redclara.net/bitstream/10786/819/1/01-01_Los_Servicios_de_nube_de_la_RNP.pdf
- Báez, Garcia Sara. (2015). Computación en la nube. Oportunidades, retos y caso de estudio. Universidad de la laguna ULL. Escuela superior de ingeniería y tecnología. Recuperado de: <http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1061/Cloud%20computing.%20Oportunidades,%20retos%20y%20caso%20de%20estudio..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Breeding, Marshall. (2012). Tendencias actuales y futuras en Tecnologías de la información para unidades de información. El profesional de la información. Recuperado de: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/breeding-espanol.pdf>
- Botero, Víctor y Toro, Julián. (2011). Guía básica para entender la estructura y el funcionamiento de la computación en la nube. Recuperado de: <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2457/004678T686.pdf;jsessionid=DCC5990E1BA2B639BB0AD18831421133?sequence=1>
- Bustamante, Donas Javier. (2013). Ética en la nube: dilemas éticos y políticos en el modelo de computación en nube (cloud computing). Argumentos de Razón Técnica. Recuperado de: http://institucional.us.es/revistas/argumentos/16/art_2.pdf

Casciotti, Vignolo Silvana; Nahabetián, Brunet Laura. (s.f.). Cloud computing & walled gardens. Revista de derecho de la universidad de Montevideo. Recuperado de: <http://revistaderecho.um.edu.uy/wp-content/uploads/2012/12/Casciotti-Vignolo-y-Nahabetian-Brunet-Cloud-Computing-Walled-Gardens.pdf>

Cenci, Karina; Matteis, Leonardo de; Ardenghi, Jorge R. (s.f.). Arquitecturas adaptadas para integrar computación móvil y computación en la nube. Laboratorio de Investigación en Sistemas Distribuidos Universidad Nacional del Sur. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52774/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Carvalho, Judit. (2016). La computación en la nube Una forma de convergencia de medios. Una Investig@ción. Recuperado de: <http://biblo.una.edu.ve/ojs/index.php/UNAINV/article/view/1440/1395>

Castro, Harold. (s.f.). Grid Computing: Promesa de los sistemas distribuidos. Revista sistemas 96. Recuperado de: http://52.0.140.184/typo43/fileadmin/Revista_98/4_Uno.pdf

Careaga, Mercadillo Ana Lilia. (2009). La Nube y el Cisne Negro: Conociendo Cloud Computing. Instituto Tecnológico de Telefonos de Mexico. Recuperado de: <http://contenidosabiertos.academica.mx/jspui/bitstream/987654321/18/1/La%20nube%20y%20el%20cisne.pdf>

Cardoso, Escobar Viviana Yiseth; Bernal, Celis Maria Trinidad; Sierra, Ramírez Josemar David. (2015). Modelo, diseño y técnicas básicas para implantar un sistema de computación en la nube. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Recuperado de: <http://repository.poligran.edu.co/bitstream/10823/747/1/Modelo.....%20sistema%20de%20computacion%20en%20la%20nube.pdf>

Duarte, De Baez Blanca. (2013). Nuevas tecnologías: nuevos paradigmas: Cloud Computing (Computación en la nube). Seminario «Nuevas Tendencias en la Educación». Recuperado de: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/seminario/article/download/153/150> g

- Espín, Augusto. (2012). El avance de la computación en la nube. Newsletter eLAC2015. Recuperado de:
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36925/elacnewsletter19_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espinoza, Orellana Mirtha. (2012). Computación en la nube (cloud computing). Tesis previa a la obtención del grado de magíster en administración de empresas. Recuperado de:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/30455/1/D-P11335.pdf>
- Flantrmsky, Henry. (2012). La computación en nube y el cambio del universo informático, pensamiento en cultura. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/701/70124535007.pdf>
- Fernández, Morales Máster Mynor. (2012). Computación en la nube para automatizar unidades de información. Revista Bibliotecas Vol. XXX, No. 1. Recuperado de:
<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/viewFile/3894/3738>
- García, Peñalvo Francisco J y otros. (2015). Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basados en servicios. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. Recuperado de:
<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/479/1/EcosistemasTecnolo%CC%81gicos.pdf>
- García, Córdova Luis Julian. (2012). Computación en Nube Como Sistema de Información para las PYMES. Facultad de Contaduría y Administración. Recuperado de:
<http://docplayer.es/3670991-Universidad-veracruzana-t-e-s-i-n-a-licenciado-en-sistemas-computacionales-administrativos-luis-julian-garcia-cordova.html>
- García, Rodríguez Pablo Jesus; Delgado, Troya Modesto Ramon. (2014). Centros de procesamientos en la nube. Escuela Superior politécnica superior del litoral, facultad de ingeniería en electricidad y computacion. Recuperado de:
http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-98700.pdf
- Gros, Begoña; Noguera, Ingrid. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnológicas en educación superior. Revista Campos virtuales No. 2. Recuperado de:
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/44/43>

- Goyas, Gutierrez Marco Agustin; Vargas, Cruz Jhonny Daniel. (2014). Almacenamiento en la nube. Escuela superior politécnica del litoral facultad de ingeniería en electricidad y computación. Recuperado de: http://www.cib.espol.edu.ec/digipath/d_tesis_pdf/d-99147.pdf
- Gonzalez, NeoMetrics David; Rilo, Inixa Julio. (s.f.). Cloud Computing y Seguridad. Recuperado de: http://recsi2012.mondragon.edu/es/programa/recsi2012_submission_35.pdf
- Gutiérrez, Condori Ximena. (2011). Community Cloud Computing, Universidad Mayor De San Andrés, Facultad De Ciencias Puras Y Naturales, Carrera De Informática, Simulación De Sistemas. Recuperado de: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n7/n7a29.pdf>
- Guasch, Portas Vicente; Soler, Fuensanta Jose Ramon. (2016). Computación en la nube y puerto seguro, cloud computing and safe harbor. Revista de derecho UNed. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/RDUNED/article/download/16880/14466>
- Hernández, Bravo Angel. (2009). El SaaS y el Cloud-Computing: una opción innovadora para tiempos de crisis. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/922/92217154005.pdf>
- Huertas, Jonathan. (s.f.). Universidad internacional de la rioja España estudio de factibilidad computación en la nube para el departamento de Nariño Colombia. La universidad en internet. Recuperado de: http://www.parquesoftpasto.com/images/cloud_computing.pdf
- Hoz, Javier de la; Carrilo, Elberto y Gómez, Luis Carlos. (2014). Memorias organizacionales en la era del almacenamiento en la nube. *Tecnura*, 18(40), 115 - 126. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v18n40/v18n40a10.pdf>
- Huanca, Ticona Alfredo. (s.f.). Biblioteca en la nube. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Revista de información teconología y sociedad. Recuperado de: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n7/n7a31.pdf>

Jara, Jairo Alexander. (2012). Guía para el análisis de la factibilidad en la implantación de tecnologías de cloud computing en empresas del Ecuador. Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero en sistemas informáticos y de computación. Recuperado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4649/1/CD-4281.pdf>

Jimenez, Hidalgo Erika Maria; Taborda, Ferney de Jesus. (s.f.). Legal aspects of cloud computing aspectos legales de computacion en la nube. Ing. USBMed, Vol. x, No. x, mes-mes 201X. Recuperado de: http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1054/1/Aspectos_Legales_Computacion_Jimenez_2012.pdf

Jordán, Valeria; Galperin, Hernan; Peres, Wilson. (2013). Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad. CEPAL. Recuperado de: <http://observatoriotic.gobiernoabierto.gob.ar/multimedia/files/BandaAnchaenAL.pdf.pdf>

Joyanes, Luis. (2010). Computación en nube y centros de datos. Sociedad y Utopía. Revista de Ciencias Sociales, 36, 111-128. Recuperado de: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38519375/Clase_2_-_Lectura_1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1470073140&Signature=9OxkrfXxsWZ8wKzHccrkVbShN20%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCloud_Computing_y_Centros_de_Datos.pdf

Leenes, Ronald. (2010). ¿Quién controla la nube?. Revista de internet, derecho y política. Recuperado de: <http://journals.uoc.edu/index.php/idp/article/download/n11-leenes/n11-leenes-esp>

Larios, Yair Josue. (2014). Guía metodológica para la protección de datos en la utilización de la computación en la nube. (Trabajo de grado). Auditoría de Sistemas de Información. Corporación universidad de la costa CUC, departamento de postgrados. Especialización de auditoría en sistemas de información. Barranquilla 2014. Recuperado de: <http://repositorio.cuc.edu.co/xmlui/bitstream/handle/11323/237/GUIA%20METODOLOGICA%20PARA%20LA%20PROTECCION%20DE%20DATOS%20EN%20LA%20UTILIZACION%20DE%20LA%20COMPUTACION%20EN%20LA%20NUBE.pdf?sequence=1>

- Marshall, Breeding. (2012). Tendencias actuales y futuras en tecnologías de la información para unidades de información: el profesional de la información. Recuperado de:
http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30774476/breeding-espanol.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1497656484&Signature=4rTIMRTVnzKgPRHuzxd2kMmEahc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTendencias_actuales_y_futuras_en_tecnolo.pdf
- Mamani, Condori Juan José. (s.f.). Ventajas y desventajas del cloud computing. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Revista de información tecnología y sociedad. Recuperado de:
<http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n7/n7a35.pdf>
- Maya, Proaño Isabel. (2011). Cloud Computing / Computación en nube. Retos 1. Recuperado de: http://ret.ups.edu.ec/documents/1999140/2025183/V1_Maya.pdf
- Mejía, Ortega Ivan Dario; Ballesteros, Ricaurte Javier Antonio. (2014). Computación en la Nube Tendencia de Importancia y Trascendencia en la Educación Superior. Revista Ingenio Magno. Recuperado de:
<http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/download/887/860>
- Moreno, Mario S. (2015). Computación en la nube. Universidad del Cema, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de:
<http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/566.pdf>
- Pedroso, Raul Noa. (2013). Nuevo paradigma en la tecnología: computación en la nube. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Recuperado de:
<http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/1067/675>
- Oppenheim, Charles. (2012). Legislación sobre artículos en la nube y Negociación de contratos. El profesional de la información. Recuperado de:
http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2012/septiembre/02_esp.pdf

- Podestá, Ariel y otros (s.f.). Dificultades de Investigaciones Penales en Cloud Computing. Recuperado de:
<http://ciiddi.org/congreso2014/images/documentos/dificultades%20de%20investigaciones%20penales%20en%20cloud%20computing%20podest.pdf>
- Portilla, Rosero Byron; Guzmán, Jaime A. (2013). Computación en la Nube como modelo distribuido para la interacción de plataformas robóticas. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Grupo de Investigación SINTELWEB- Núcleo Robledo. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/vinculos/article/view/4685/6405>
- Peña, Ismael y Guillen, Merce. (2012). Computación en la nube. Programa de Gestión y Dirección de Microempresas, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona. Recuperado de: http://ictlogy.net/articles/20120308_ismael_pena-lopez_merce_guillen_sola_-_computacion_en_la_nube.pdf
- Ramírez, Lis Yaned. (2014). Manual de operaciones. Manual de normas y políticas de seguridad informática. Recuperado de:
<https://www2.sgc.gov.co/Nosotros/Normatividad/Circulares-y-Manuales/Archivos/MO-TEC-001-I.aspx>
- Ramírez, Vicente Francisco José; Mendoza, Flores Manuel Jesús. (2016). Diseño e implementación de una infraestructura para computación en la nube y servicios TI. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de:
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/53185/3/fjramirezvTFG0716mem%C3%B2ria.pdf>
- Rivas, Alberto. (2010). Cabos sueltos. Punto y coma, boletín de los traductores españoles de las instituciones de la unión Europea. Recuperado de:
<http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/126/pyc126.pdf>
- Ruiz, del Olmo Francisco Javier. (2010). conocimiento en la nube: características socio comunicativas del cloud computing. Razón y palabra. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. Recuperado de:
http://www.razonypalabra.org.mx/N/N73/Varia73/15RuizdelOlmo_V73.pdf

Ramos, Huarachi Liz Andrea. (s.f.). Peligro Y Pérdida Del Control En Cloud Computing ¿Existe Seguridad? . Revista de información tecnología y sociedad. Recuperado de: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n7/n7a45.pdf>

Rueda, Francisco. (s.f.). ¿Qué es la computación en la nube?. Revista Sistemas, Universidad de los Andes. Recuperado de: http://www.kybele.etsii.urjc.es/docencia/IS_LADE/2010-2011/Material/Rueda%20-%20Que%20es%20la%20computaci%C3%B3n%20en%20la%20nube.pdf

Solano, Soto Jaime. (2011). Computación en la Nube. Investiga TEC, escuela de ingeniería en computación, Instituto tecnológico de Costa Rica, Recuperado de: http://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/viewFile/776/697

Torres, Sánchez Sara Merlen. (2013). Educación en la nube. Un nuevo reto para los docentes de Educación Media Superior. Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HC4-zbnOZAgJ:ride.org.mx/1-11/index.php/RIDASECUNDARIO/article/download/295/288+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Torres, Jordi. (s.f.). La nube, el big data y la ciencia. Cloud Computing y Big Data, la próxima frontera de la innovación. UPC Barcelona Tech, Barcelona Supercomputing Center. Recuperado de: <http://www.jorditorres.org/wp-content/uploads/2014/07/ArticuloFundacionArecas-CloudBigData.pdf>

Triana, José Javier; Ballesteros, Javier Antonio. (2016). Evidencia forense digital en equipos de cómputo, redes y computación en la nube. Informática No. 34. Recuperado de: <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/article/view/1705/1757>

Vallecillos, Jesus. (s.f.). Computación en la Nube: Un estudio orientado para el despliegue de arquitecturas de componentes. Grupo de Informatica Aplicada, Universidad de Almeria, Applied Computing Group, Technical Report. Recuperado de: <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/2673/6/estudioCloudComputing2014.pdf>

Zalazar, Ana Sofía; Gonnet, Silvio; Leone, Horacio. (s.f.). Aspectos Contractuales de Cloud Computing. INGAR (UTN-CONICET). Recuperado de: <http://www.ciiddi.org/congreso2014/images/documentos/aspectos%20contractuales%20de%20cloud%20computing%20zalazar.pdf>