

Computación en la nube, una tecnología emergente en la educación y en el sector empresarial: beneficios y desventajas desde el punto de vista operativo y ambiental

Sergio Carlos Blanco Guzmán

Universidad Estatal de Sonora

sergio.blanco@ues.mx

Francisco Alan Espinoza Zallas

Universidad Estatal de Sonora

alanez@outlook.com

Margarita Soto Rodríguez

Universidad Estatal de Sonora

maguysoto@hotmail.com

Resumen

En este trabajo se hizo una recopilación documental, se examinaron casos de estudio e investigaciones que hablan sobre los beneficios y/o desventajas de la implementación de la Computación en la Nube. Este análisis ofrece al interesado una perspectiva desde el punto de vista operativo y ambiental sobre esta herramienta tecnológica. Además, proporciona evidencias de su uso en el sector educativo y empresarial, en este último se muestran ejemplos de los siguientes ramos: agroindustrial, turismo, energético, transporte y gestión integral empresarial.

Palabras clave: computación en la nube, cloud computing, seguridad en la nube, impacto ambiental de la nube, la nube en la educación, la nube en las empresas.

Introducción

Cada vez son más los que utilizan la internet, según la AMIPCI (2013), hay 45.1 millones de internautas en México, los cuales en promedio se conectan diariamente 5.1 horas y el 63% de los que usan tienen entre 12 a 34 años de edad. Este quorum hace que reflexionemos sobre los avances del siglo XXI y la forma en que se deben usar productivamente las herramientas tecnológicas de hoy en día. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ofrecen una gama de opciones para el sector educativo y el empresarial. Entre ellas están los medios digitales para el manejo de tareas o documentos de la empresa, diseño de clases semi-presenciales y otras totalmente virtuales, video-conferencias para reuniones de trabajo e impartición de cursos, compartir documentos, herramientas WEB 2.0, entre otros.

El nuevo escenario que ofrece estas posibilidades se le denomina Computación en la Nube (Cloud Computing) y la atracción principal de este avance tecnológico está en que todos los servicios de computación mencionados anteriormente se pueden ofrecer sin necesidad de tener instalados servicios en su propia computadora o tener equipos exclusivamente para el almacenamiento de información.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar casos de estudio e investigaciones sobre la implementación de la “computación en la nube”, que le llamaremos también “cloud computing”. Hay especial interés en conocer soluciones enfocadas al sector educativo y empresarial, incluyendo los beneficios y desventajas de esta herramienta tecnológica. Este análisis ofrece al interesado una perspectiva desde el punto de vista operativo y ambiental. Para lograr lo anterior se han formulado las siguientes preguntas:

¿Qué es la computación en la nube (cloud computing)?

¿Qué ofrece la computación en la nube para el sector educativo y el empresarial?

¿Quién ofrece servicios de computación en la nube y a que costo?

¿Cuál es el impacto ambiental de la computación en la nube?

¿Cuáles son las ventajas y las desventajas del uso del cloud computing?

El cloud computing representa una oportunidad para el proceso de mejora continua de las instituciones de educación y para el sector empresarial. Sin embargo, antes de tomar una decisión, es necesario conocer mejor esta herramienta tecnológica. No solamente es importante

saber si realmente hay una ventaja operativa, o si hay restricciones para los países en desarrollo, o si las pymes están en posibilidades de acceder a esta tecnología, o si están bien seguros los datos; también hay que tomar en cuenta su impacto ambiental.

El fenómeno del cambio climático y el consumo de energía han creado un consenso entre las empresas sobre la necesidad de una reducción colectiva de las emisiones de carbono. La gama de nuevas tecnologías verdes, como la computación en la nube, deben de ser estudiadas para ver si en la práctica representan un realista oportunidad de reducir los costos de energía y combatir el calentamiento global. En este sentido, es relevante mencionar que además de analizar la parte operativa del uso de la nube, también se toma en cuenta la parte “verde” o ambiental de esta herramienta tecnológica, la cual no es comúnmente referenciada en artículos relacionados a este tema.

Metodología

Dentro de la estructura metodológica adoptada se optó por una investigación documental, a continuación una descripción de este proceso:

INVESTIGACION DOCUMENTAL

En esta fase se han analizado las principales fuentes bibliográficas, revistas especializadas, noticias, blogs de opinión e información en la red relativa al contexto y fundamentos del cloud computing a nivel nacional e internacional.

El análisis documental ha ido encaminado a:

Saber que es el cloud computing.

Identificar prácticas comunes en el análisis del fenómeno del cloud computing, así como casos de éxito en el contexto educativo y empresarial.

Reconocer los prestadores de servicio del cloud computing y a que costos.

Estar enterado sobre el tema de seguridad de la información a través del ámbito de cloud computing.

Conocer el impacto ambiental de esta herramienta tecnológica.

Analizar estudios sobre este tema, con la mira de identificar las principales ventajas y

desventajas del cloud computing valorados por otros autores y expertos.

Resultados

Conceptos básicos de la Computación en la nube (cloud computing)

Existen varias definiciones, unas sencillas y otras más técnicas. Su nombre viene de la forma que ha sido representada en diagramas, a la apariencia de computadoras conectadas entre sí, pudo haber sido “la red”, pero se le nombro “la nube” y según (Gutiérrez, 2010):

La Nube: es un término que se refiere a la forma de ver a una red de computadoras (Grid Computing), como proveedor de servicios de software y datos, donde:

Grid Computing. Es un conjunto de computadoras conectadas entre ellas que comparten recursos, es un modelo de procesamiento que permite resultados más rápidos que los que se podrían lograr con un modelo cliente-servidor en el cual existe un servidor central (MainFrame) que concentra todas las transacciones y cuenta con toda la información y datos, así como con la lógica del negocio mientras que cuando el cliente (usuario) hace una petición a la Nube es atendido por muchos computadores logrando así tiempos de respuesta mucho más rápido y una mayor disponibilidad, puesto que el sistema no depende de un solo servidor.

Hay una gran variedad de definiciones y cabe recalcar que según Sandetel (2012), aunque comparte algunas características, y en algunos casos esta soportado por los siguientes términos, el Cloud Computing NO es ninguno de los siguientes conceptos mostrados en la figura 1 a continuación:



Fuente: Imagen obtenida de Sandetel (2012).

Dada esta ambigüedad, se suele tomar como referencia la definición hecha por el laboratorio de tecnologías de la información, integrado en el National Institute of Standards and Technology del Departamento de Comercio del gobierno federal de los Estados Unidos el cual ha definido al cloud computing de la siguiente manera:

“El cloud computing es un modelo de computación que permite, desde cualquier lugar y de un modo práctico, el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos informáticos compartidos y configurables (por ejemplo: redes, servidores, equipos de almacenamiento, aplicaciones y servicios), los cuales pueden ser rápidamente provisionados y liberados tras esfuerzos de gestión mínimos y poca interacción con el proveedor del servicio”. (NIST, 2011).

Tratando este tema con un lenguaje más coloquial Plummer (2012) la define de la siguiente manera:

“La computación en nube significa que alguien más se encarga de administrar las computadoras y el software mientras tu solo usas lo que te entregan y te concentras en valorar la calidad del servicio.”

Añadido a esta definición, Plummer invita a pensar del cloud computing como recursos que cualquiera puede utilizar sin ser propietarios de ellos. Todos pagan una parte del costo, por lo que disminuye el gasto total para todos.

Visto desde una perspectiva de analogía, las soluciones del cloud computing son entregadas a usted "como un servicio", como una taza de café que compra en la calle. Entrás, ordenas, pagas y tomas tu taza de café ¿Te paras a pensar en cuanto café fue utilizado? ¿O qué tipo de máquina que era? Por supuesto que no. Usted no tiene que hacerlo. Lo que usted vino a comprar era una taza de café. La puntualidad, sabor y precio dictan si va a volver, no es el equipo utilizado para hacer el café. Eso es un servicio. Todo el mundo utiliza el mismo equipo y obtiene su café de la misma manera. Con esta analogía se puede decir que ese es el principio de la computación en nube. Todo el mundo utiliza el mismo equipo y software, sin tener que poseer o mantenerla. Esto es lo que puede conducir a un ahorro de costos.

Dada esta forma de ver al cloud computing, se tiene que los sectores empresarial y el educativo, pueden pasar de la gestión tradicional de TICs (invirtiendo en hardware, software, centros de procesamiento de datos, personal, etc.), al nuevo modelo de gestión de TICs en la nube (donde se reduce o elimina la necesidad de invertir).

Categorías del Cloud Computing

Hoy en día, las soluciones de cloud computing que se ofrecen en el mercado se clasifican en base a tres características: niveles de servicio, modelos de despliegue y modelos de negocio.

Cloud Computing - Por Niveles de Servicio

Esta clasificación hace referencia al tipo y nivel de abstracción de las soluciones ofrecidas por el proveedor cloud. Las principales tipologías según esta clasificación son:

Tabla 1. Cloud Computing por Niveles de Servicio.

<i>Nivel de Servicio</i>	<i>Descripción</i>
IaaS <i>Infrastructure as a Service</i> <i>Infraestructura</i>	<i>Consiste en la entrega de la infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos, entre otros) como un servicio. Sobre esta infraestructura, el usuario podrá implementar sus propios servicios en modo tradicional, si así lo</i>

<i>como Servicio</i>	<i>decide. Con esta opción, en vez de comprar directamente recursos como pueden ser los servidores, el espacio del centro de datos o los equipos de red, optan por la externalización en busca de un ahorro en la inversión en sistemas TICs.</i>
PaaS <i>Platform as a Service</i> <i>Plataforma como servicio</i>	<i>Se basa en la entrega, como un servicio, de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, testeo, despliegue, hosting y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente. En este caso, la gestión de la infraestructura queda retirada del cliente, pero mantiene la responsabilidad de gestión de la plataforma y las aplicaciones.</i>
SaaS <i>Software as a Service</i> <i>Software como Servicio</i>	<i>Consiste en permitir el uso de las aplicaciones como un servicio, siguiendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece licencias de su aplicación a los clientes, para su uso como un servicio bajo demanda, liberando por completo al cliente de la gestión de la infraestructura y la plataforma.</i> <i>Los proveedores de los servicios SaaS pueden alojar la aplicación en sus propios servidores web (permitiendo a los clientes acceder, por ejemplo, mediante un navegador web), o ejecutar el software en los sistemas del contratante del servicio. En este último caso, se produciría la desactivación de la aplicación una vez finalice el servicio o expire el contrato de licencia de uso.</i>

Fuente: Modificado de INTECO (2012), Lewis (2012) y Wang, L. & Von, G. (2008)

Cloud Computing - Por Modelos de Despliegue

Esta clasificación hace referencia al nivel y tipo de compartición de los recursos contratados en la nube con otras entidades semejantes o de distintas naturalezas. Las principales tipologías que se desprenden de esta clasificación son 4:

Tabla 2. Cloud Computing por Modelos de Despliegue

<i>Modelo de Despliegue</i>	<i>Características</i>
Cloud público <i>Se refiere al internet y los servicios a los</i>	<i>Plazos más breves para la puesta en marcha del servicio.</i> <i>No se requiere llevar a cabo inversión de capital para su implementación.</i>

<p><i>cuales pueden acceder todos los que así lo deseen.</i></p>	<p><i>Posibilita el aprovechamiento de la infraestructura de los proveedores de servicios, permitiendo adicionalmente una alta escalabilidad y flexibilidad en la modificación del dimensionamiento del servicio.</i></p> <p><i>Lleva asociadas unas cuotas iniciales de pago más bajas que el resto de implementaciones. Adicionalmente los costos del cloud público son variables, cumpliendo el principio de pago por uso.</i></p> <p><i>La información corporativa se encuentra alojada en la nube pública junto a la del resto de clientes del proveedor, lo que implica, además de no poder tener localizada física e ininterrumpidamente dicha información, imponer al proveedor una serie de requisitos de alta exigencia en temas de seguridad y protección de datos.</i></p>
<p>Cloud privado</p> <p><i>Es una nube que existe en una red privada y solo sirve a los usuarios de dicha red, esto se ha vuelto muy popular en las grandes y medianas empresas gracias a la virtualización</i></p>	<p><i>Ofrece un tiempo de puesta en servicio bajo y una alta flexibilidad en la asignación de recursos.</i></p> <p><i>Al contrario que el cloud público, requiere de inversión de capital para la implementación de la solución contratada. Lleva asociados sistemas y bases de datos locales.</i></p> <p><i>Permite la posibilidad de aprovechar el personal existente y las inversiones en sistemas de información realizadas con anterioridad.</i></p> <p><i>Permite disponer de un control total de la infraestructura, de los sistemas y de la información corporativa tratada por éstos.</i></p>
<p>Cloud híbrido</p> <p><i>Tipo de implementación cuya infraestructura cloud se caracteriza por aunar dos o más tipos de clouds (privado, público).</i></p>	<p><i>Ofrece una mayor flexibilidad en la prestación de servicios de TICs, al mismo tiempo que se mantiene un mayor control sobre los servicios de negocio y de datos.</i></p> <p><i>Con una solución de cloud híbrido, al igual que en los casos detallados anteriormente, se consigue una rápida puesta en servicio.</i></p> <p><i>Implica mayor complejidad en la integración de la</i></p>

	<p><i>solución cloud, como consecuencia de ser una solución que se compone de diferentes tipos de implementación de servicios en la nube.</i></p> <p><i>Permite integrar las mejores características de los distintos tipos de soluciones cloud, en cuanto al control de los datos y a la gestión de las funciones básicas de la entidad.</i></p> <p><i>Permite la selección, por parte del proveedor, de infraestructura escalable y flexible, ofreciendo una alta agilidad en el redimensionamiento de la solución.</i></p> <p><i>Permite el control interno de los servicios cloud desde la propia entidad.</i></p>
<p>Cloud comunitario</p> <p><i>Son utilizados por distintas organizaciones cuyas funciones y servicios sean comunes, permitiendo con ello la colaboración entre grupos de interés.</i></p>	<p><i>El número de usuarios de este tipo de nube es menor que los de la nube pública, lo que permite mayores prestaciones en cuestiones de seguridad y privacidad (ENISA, 2011).</i></p> <p><i>El conjunto de recursos disponibles con un cloud de comunidad es mayor que en una nube privada, con las ventajas evidentes que ello conlleva en términos de elasticidad. Sin embargo, la cantidad de recursos es menor que los existentes en una solución de nube pública, limitando la elasticidad respecto a dicho cloud público.</i></p>

Fuente: Modificado de INTECO (2012), Lewis (2012) y Gutiérrez (2010).

Cloud Computing - Por modelos de negocio

Tabla 3. Cloud Computing por Modelos de Negocio.

Modelo de Negocio	Descripción
<i>Proveedor</i>	<i>Consiste en la prestación de servicios a través de la nube a suscriptores o intermediarios, es decir, servicio ofertado por la empresa proveedora al cliente, ya sea de forma directa o a través de un intermediario. La</i>

	<i>contraparte del proveedor es el suscriptor, que sería el usuario de los propios servicios cloud.</i>
<i>Intermediario</i>	<i>Este modelo de negocio consiste en la prestación de servicios de intermediación entre los usuarios finales y los proveedores, en un mercado dinámico de oferta y demanda como es el cloud computing.</i>
<i>Habilitador</i>	<i>Este modelo de negocio es un modelo típicamente enfocado al mercado de proveedores de cloud. Son empresas que venden software y hardware a terceros, para que estas terceras empresas (proveedores) desarrollen y ofrezcan al usuario servicios en la nube.</i>
<i>Auditor</i>	<i>El auditor es el modelo de negocio encargado de llevar a cabo las evaluaciones independientes de los servicios en la nube, de las operaciones asociadas a los sistemas de información, del rendimiento y de la seguridad en el uso de la solución cloud.</i>

Fuente: INTECO (2012).

La Computación en la Nube en el Sector Educativo y Empresarial

La Nube en el Sector Educativo

La sociedad actual evoluciona y tiene que adaptarse constantemente. Esta evolución se ha dado por variadas causas, algunas de ellas son: la globalización y el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Esta nueva sociedad basada en el conocimiento trae consigo un cambio de paradigma, un cambio en la manera de pensar y de actuar de los seres humanos y las organizaciones. Es obvio que en la educación, la forma de aprender y de enseñar bajo este nuevo paradigma también debe cambiar.

Las TICs y las herramientas Web 2.0 hacen que los ciudadanos de hoy aprendan de forma diferente a los del siglo anterior. La innovación en la educación y en el aprendizaje es uno de los grandes aportes de la sociedad del conocimiento. Y de forma muy clara y visible se evidencia en las facilidades que estas tecnologías traen para acceder al conocimiento de forma abierta, esto requiere que la educación a distancia adopte estas tecnologías y las aproveche para mejorar la calidad de su oferta académica, la cual hoy por hoy se encuentra de forma digital en la Internet y con una gran variedad y opciones para la comunidad (Cabero, 2007). Entre ellos se encuentran Amazon, Google, Yahoo, Microsoft, etc.

Sin embargo, hoy en día los docentes a cargo de los estudiantes de educación media y superior no fueron formados en este ambiente de aprendizaje y por tal existe un gran desconocimiento de las decenas de aplicaciones educativas y gratuitas que existen en Internet. Torres (2010) muestra una gama de opciones que hay para el cloud computing en la educación y los clasifica de la siguiente manera:

Nube pedagógica.

Nube social, ética y legal.

Nube de gestión escolar.

A continuación se muestran tablas con ejemplos de cada tipo de nube y una comparación entre el método tradicional de enseñanza y lo que implicaría el método basado en la nube:

Nube pedagógica. Los futuros docentes adquieren y demuestran formas de aplicar las TIC en el currículum escolar vigente como una forma de apoyar y expandir el aprendizaje y la enseñanza.

Tabla 4. Ejemplos de nube pedagógica con (proceso tradicional vs proceso en la nube).

Proceso tradicional	Proceso en la nube	Ejemplo de aplicaciones con versión gratuita.
<i>Proporcionar a los alumnos copias de artículos o lecturas para estudiar.</i>	<i>Publicar en línea documentos y presentaciones para que los estudiantes puedan acceder a ellos en cualquier momento.</i>	<i>Slideshare</i> <i>Scribd</i>
<i>Realizar evaluaciones frecuentes en el salón de clase para conocer el avance del grupo.</i>	<i>Contar con un registro gratuito para elaborar cuestionarios en línea y permitir que los estudiantes accedan a ellos previo a un registro.</i>	<i>Thatquiz</i> <i>A preguntar</i> <i>Moodle</i>
<i>Proporcionar a los alumnos</i>	<i>Contar con un espacio para subir los archivos y</i>	<i>Dropbox</i>

<i>Archivos varios que utilizarán en la clase a través de una memoria usb.</i>	<i>permitir que los alumnos los descarguen en el momento necesario.</i>	<i>Grupos Yahoo Blog más Dropbox Moodle</i>
--	---	---

Fuente: Torres, S. (2013).

Nube social, ética y legal. Los futuros docentes conocen, se apropian y difunden entre sus estudiantes los aspectos éticos, legales y sociales relacionados con el uso de los recursos informáticos y contenidos disponibles en Internet, actuando de manera consciente y responsable respecto de los derechos, cuidados y respetos que deben considerarse en el uso de las TIC.

Tabla 5. Ejemplos de nube social, ética y legal (con proceso tradicional vs proceso en la nube).

Proceso tradicional	Proceso en la nube
<i>Promover en los estudiantes el adquirir libros originales y no hacer copias de materiales con copyright.</i>	<i>Conocer y compartir con los estudiantes las normas que rigen a las obras de propiedad intelectual en Internet. Creative Commons</i>
<i>Guiar a los estudiantes a tener una convivencia pacífica y respetuosa dentro del aula.</i>	<i>Guiar a los estudiantes a expresarse con respeto y correctamente en espacios virtuales de comunicación educativa.</i>
<i>Desarrollar tolerancia ante contratiempos que se presentan dentro del aula tradicional.</i>	<i>Desarrollar tolerancia ante contratiempos que se presenten en el uso de aplicaciones en la nube.</i>

Fuente: Torres, S. (2013).

Nube de gestión escolar. Los futuros docentes hacen uso de las TIC para apoyar su trabajo en el área administrativa, tanto a nivel de su gestión docente como de apoyo a la gestión del establecimiento.

Tabla 6. Ejemplos de nube de gestión escolar (con proceso tradicional vs proceso en la nube).

Proceso tradicional	Proceso en la nube	Ejemplo de aplicaciones con versión gratuita.
<p><i>Contar con una agenda para controlar las actividades y notas escolares.</i></p>	<p><i>Contar con un asistente personal en línea. Esta aplicación te permite registrar la información necesaria como textos, imágenes, recortes de internet y fechas importantes entre otras cosas. Todo se almacena en la nube.</i></p>	<p><i>Evernote</i></p>
<p><i>Guardar los archivos escolares Digitales en una PC o un dispositivo externo como USB.</i></p>	<p><i>Guardar todos los archivos digitales escolares en un servidor de archivos gratuito. Los archivos pueden abrirse en cualquier momento y compartirse con otras personas a través de su correo electrónico.</i></p>	<p><i>Dropbox</i></p> <p><i>Google Drive</i></p> <p><i>Skydrive</i></p>
<p><i>Elaborar documentos de apoyo a las asignaturas Impartidas como</i></p>	<p><i>Utilizar un programa de ofimática basado en la nube para elaborar los</i></p>	<p><i>Google Docs</i></p>

<i>cuestionarios, resúmenes, investigaciones, exámenes, etc., en un procesador de textos en una PC.</i>	<i>documentos en línea.</i>	
---	-----------------------------	--

Fuente: Torres, S. (2013).

La Nube en el Sector Empresarial

Según Miller (2008) en Sol (2010), las empresas grandes y pequeñas han sido las primeras en adoptar la computación en la nube. Todo ello orientado a la disminución de costos. Entre los beneficios que se han mencionado: incremento de productividad por el uso de herramientas web, gestión de proyectos, colaboración en documentos y presentaciones, así como administración de contactos.

Hoy en día existe un buen número de aplicaciones web que utilizan la nube las cuales facilitan el trabajo de los empleados de una empresa. A continuación se muestran ejemplos del Cloud Computing en los sectores: agroindustrial, turismo, energético, transporte y gestión integral empresarial.

Ejemplo Cloud Computing en Sector Agroindustrial. (fuente: Sandetel, 2012)

AG WEATHER TOOLS <http://bit.ly/R7ckbN>



Esta solución proporciona información meteorológica actualizada a través de internet, además de incluir previsiones sobre localizaciones concretas, alertas y análisis, orientadas al sector de la agricultura.

La solución ofrece previsiones a nivel de finca, y alertas basadas en datos GPS ayudando a los productores a mejorar su planificación operativa, y mitigar riesgos. Adicionalmente, aporta buenas prácticas y recomendaciones, sobre aspectos como la calidad y eficiencia en la producción, entre otros, para ayudar a la toma de decisiones.

La solución proporciona acceso gratuito a información meteorológica a nivel local o regional, mientras que la versión de pago ofrece un acceso a información meteorológica más precisa a nivel de campo, registros climáticos históricos y alertas meteorológicas personalizables.

La solución, se comercializa en Estados Unidos por una empresa líder en servicios de información agrícola.

Ejemplo Cloud Computing en Sector Turístico. (fuente: Sandetel, 2012)

CLERK HOTEL MANAGEMENT <http://bit.ly/S3bc1O>

Se trata de un software de administración y gestión hotelera que permite gestionar la ocupación de alojamientos de establecimientos de pequeña y mediana capacidad, como hoteles, hostales, campings, bed and breakfast, apartamentos vacacionales, etc.

El sistema pone a disposición de los establecimientos distintas funcionalidades para:

Administrar la disponibilidad, conociendo en todo momento el grado de ocupación del hotel y controlar los flujos de entradas y salidas.

Gestionar las ventas o reservas, a través de módulos de reserva online o Facebook.

Centralizar y gestionar la información de los clientes.

Los módulos de reserva online y la aplicación de Facebook posibilitan a los establecimientos poner a disposición de sus clientes canales de reserva independientes de los intermediarios, integrados automáticamente en el sistema de gestión de cualquier establecimiento que utilice o este suscrito al sistema Clerk Hotel Management.

La solución ofrece cuatro planes de contratación cuyo precio varía en función del número de reservas gestionadas. Los precios de los distintos planes cubren un acceso gratuito, denominado Clerk Gratis, que permite gestionar hasta 70 reservas al mes, y las opciones Clerk Basic y Clerk Plus, que permiten volúmenes de hasta 150 y 260 reservas respectivamente, y la opción Clerk Full que permite la gestión y administración de un número ilimitado de reservas.

Clerk Hotel cuenta con una comunidad actualmente de más de 1.000 hoteles en 40 países.

Ejemplo Cloud Computing en Sector Energético. (fuente: Sandetel, 2012)

CITYTOUCH <http://bit.ly/OzTPzZ>



Sistema de telegestión que permite, a través de la instalación de balastos telegestionables y controladores en cabecera, la gestión punto a punto de las instalaciones de alumbrado exterior, en autovías, carreteras, calles y zonas residenciales.

El sistema contempla el acceso en tiempo real y mediante una interfaz web a todos los datos de consumos, horas de uso, etc.

Los sistemas hardware locales se comunican con el centro de mando a través de la propia red eléctrica sin necesidad de instalar un cableado adicional usando el protocolo LonWorks.

A su vez, permite encender y apagar individualmente cada uno de los puntos de alumbrado.

Incluye el mantenimiento preventivo de las lámparas, controlando la antigüedad y el estado de cada una e informando cuando sean necesarias actividades de asistencia técnica.

Su modelo de negocio se basa en la comercialización bajo modalidad SaaS (Software as a Service), a partir de una cuota anual por el uso de la solución.

La solución la comercializa una de las principales empresas proveedoras de equipos TIC a nivel mundial.

Ejemplo Cloud Computing en Sector de Transporte. (fuente: Sandetel, 2012)

e-GARBAGE <http://bit.ly/PzzuGd>

e-Garbage es un sistema de planificación de rutas especialmente diseñado para optimizar los recorridos de las flotas de vehículos de recogida de basuras. La solución que se puede contratar bajo el modelo Software como servicio (SaaS) cuenta a su vez con un equipamiento hardware

que puede ser adquirido bajo un modelo de servicio que posibilita su pago a través de mensualidades evitando, así, un importante desembolso inicial.



El sistema se basa en la implantación de sensores de llenado en los contenedores y dispositivos concentradores de información que realizan la agrupación de las medidas de llenado, así, a través de los datos recogidos por el sistema se establecen las rutas óptimas de recogida. Asimismo, a partir de los datos, se puede disponer de información para realizar la gestión de los contenedores y obtener estadísticas del servicio.

Además, la solución se conecta en tiempo real con dispositivos de navegación GPS en el propio camión de recogida, ofreciéndole la información de la ruta óptima determinada por el sistema de control.

La solución se comercializa según las características del cliente final y el proyecto.

Ejemplo Cloud Computing en Gestión Integral de una Empresa. (fuente: Sandetel, 2012)

Es un sistema de gestión integral, desarrollado e implantado en Japón, que incluye servicios de soporte para los procesos de negocio agrícolas.

La solución, incluye servicios para la gestión de los principales procesos de negocio de las empresas agrícolas, como la contabilidad, la administración de nóminas o la generación de modelos normalizados de impuestos.

Asimismo, la solución permite realizar el seguimiento de la productividad de las plantas y la seguridad y trazabilidad de los alimentos a lo largo del proceso de producción, integrando información de los registros de producción y el seguimiento individualizado de productos y lotes.

El modelo de negocio de esta solución se establece según cuotas fijas anuales, diferenciadas según el tipo de servicios a los que se accede.

Esta plataforma está desarrollada por una compañía japonesa líder en la prestación de servicios tecnológicos, y da apoyo y soporte a los agricultores, corporaciones agrarias, minoristas y el JA Group (Federación Japonesa de Cooperativas Agrarias).

Una aplicación singular del Cloud Computing a la gestión empresarial de los negocios agrícolas es la de proporcionar información sobre los mercados de materias primas. En este sentido, la alta volatilidad de los precios en los mercados de materias primas hacen que las decisiones de compra adquieran una gran importancia en este subsector, siendo la capacidad de tomar decisiones en tiempo real y la reducción del riesgo derivado de este factor un valor potencial en los ingresos.

Así, existen sistemas en la nube con distintas funcionalidades que permiten obtener y gestionar la información del mercado, reportar alertas automáticas y proporcionar datos exactos en tiempo real sobre el mercado así como análisis de su evolución.

Como ejemplo asociado a esta tipología de soluciones se muestra el siguiente ejemplo:

MARKET STRATEGIES <http://bit.ly/SGUnzr>



Esta solución ofrece información en tiempo real a los productores agroalimentarios, incluyendo precios de productos y costes de transporte.

Cuenta con información de más de quince materias primas distintas, como maíz, lácteos, soja, trigo, y datos sobre combustibles, permitiendo crear planes de negocio personalizados que respondan a sus necesidades particulares, facilitándoles recomendaciones imparciales a comercializadores de todos los niveles.

Esta plataforma también incluye gráficos interactivos para ayudar a los usuarios a analizar las tendencias del mercado, una aplicación para identificar los precios de compraventa que más se aproximen a los objetivos del productor y noticias y análisis realizados por expertos empresariales.

El costo del servicio depende de la modalidad de acceso y la tipología de información requerida. Existen versiones gratuitas que permiten acceder a información limitada sobre el mercado y comentarios con 10 minutos de retraso a información básica sobre la oferta local de grano.

Las versiones de pago ofrecen, información en tiempo real y acceso premium a comentarios sobre los precios del mercado y la oferta local de grano, así como obtener recomendaciones del mercado, realizar transacciones de mercado online y capacidades de gestión de alertas.

La solución, se comercializa en Estados Unidos por una empresa líder en servicios de información agrícola.

Servicios de computación en la nube

Los servicios de computación en la nube dependen del tipo de nube. Estos pueden ser vistos desde dos perspectivas: de capacidad y de acceso. En este apartado, hablaremos de tres tipos en función de las capacidades y de las principales empresas que ofrecen servicios en la nube. (Véase la figura 2).

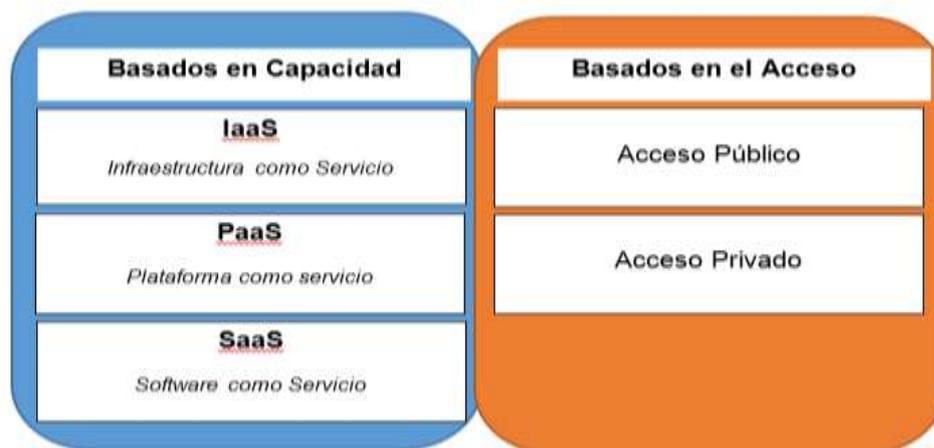


Figura 2. Tipos de Computación en la Nube basados en la Capacidad y el Acceso.

Proveedores de servicios en la Nube con base en las capacidades proporcionadas.

Proveedores de Nube - IaaS

Un tipo de capacidad de computación en la nube se conoce como **Infrastructure -as- a-Service (IaaS)**. Este tipo proporciona la capacidad de infraestructura, principalmente de cálculo disponible a través de Internet (por ejemplo, los ciclos o de almacenamiento de computación). IaaS permite a organizaciones y desarrolladores ampliar su infraestructura de TIC de forma on-demand. Algunos ejemplos de proveedores de IaaS son:

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2): proporciona a los usuarios una máquina virtual especial (AMI) que se pueden implementar y funciona con la infraestructura EC2.

Amazon Simple Storage Solution (S3): proporciona a los usuarios acceso a los recursos de almacenamiento dinámicamente escalables.

GoGrid: proporciona a los usuarios el acceso a los recursos de computación y almacenamiento dinámicamente escalables, así como servidores dedicados.

IBM Computing on Demand (CoD): proporciona a los usuarios acceso a los servidores configurables, además de servicios de valor agregado, tales como el almacenamiento de datos.

Microsoft Live Mesh: proporciona a los usuarios acceso a un sistema de archivos distribuido, orientado a uso individual.

Nube Rackspace: proporciona a los usuarios el acceso a los recursos de computación y almacenamiento dinámicamente escalables, así como de terceros en la nube aplicaciones y herramientas.

Proveedores de Nube - PaaS

El segundo tipo de capacidad de computación en nube es la **Plataforma - como-un- Servicio (PaaS)**. En este tipo, las plataformas de desarrollo de aplicaciones permiten a los usuarios aprovechar los recursos de las organizaciones establecidas para crear y aplicaciones host de una escala más grande que un individuo o pequeña empresa sería capaces de manejar. Algunos ejemplos incluyen PaaS son:

Akamai EdgePlatform: proporciona una gran plataforma de computación distribuida en la que las organizaciones pueden implementar sus aplicaciones web, tiene un gran enfoque en el análisis y seguimiento.

Force.com: de salesforce.com (un proveedor SaaS) , proporciona a los usuarios una plataforma para crear y ejecutar aplicaciones y componentes comprados a AppExchange6 o aplicaciones personalizadas.

Google App Engine: proporciona a los usuarios con una pila de desarrollo completo y les permite ejecutar sus aplicaciones en la infraestructura de Google.

Microsoft Azure Services Platform: proporciona a los usuarios de computación bajo demanda y servicios de almacenamiento , así como una plataforma de desarrollo basada en Windows Azure.

Yahoo! Open Strategy (Y! OS): proporciona a los usuarios un medio de en desarrollo de aplicaciones web en la parte superior de la plataforma de Yahoo! existente y, al hacerlo, se aprovecha una parte significativa de los recursos de Yahoo!

Proveedores de Nube - SaaS

El tercer tipo de capacidad de computación en la nube se llama **Software -as- a-Service (SaaS)** . SaaS se centra en proporcionar a los usuarios con capacidades específicas del negocio, tales como el correo electrónico o la gestión de clientes. En SaaS, las organizaciones y los desarrolladores pueden utilizar las capacidades específicas del negocio desarrollados por terceras partes en la " nube". Algunos ejemplos de proveedores de SaaS son:

Google Apps: proporciona herramientas de oficina basadas en Internet, como el correo electrónico, calendario y gestión de documentos

salesforce.com: proporciona una aplicación completa para la relación con clientes.

zoho.com: proporciona un amplio conjunto de aplicaciones basadas en la web, sobre todo para el uso empresarial.

Proveedores de servicios en la Nube con base al acceso.

Las dos perspectivas de la computación en la nube basada en quién puede acceder a los recursos pueden ser caracterizados como público y privado.

En las nubes públicas, los recursos se ofrecen como un servicio, por lo general a través de una conexión a internet, por una tarifa de pago por uso. Los usuarios pueden escalar su uso en la demanda y no es necesario adquirir hardware para utilizar el servicio. Los proveedores de cloud públicas gestionan la infraestructura y los recursos en la capacidad requerida por sus usuarios.

En las nubes privadas, los recursos se despliegan dentro de un firewall y gestionados por la organización de usuarios. Se trata de la organización de usuarios que posee el software y la infraestructura de hardware y que gestiona la nube y los controles de acceso a sus recursos. Por lo general, estos recursos y servicios que no son compartidos fuera de la organización.

En ambos sectores, los principales prestadores de servicio son:

Amazon.com Inc.

Google Inc.

IBM

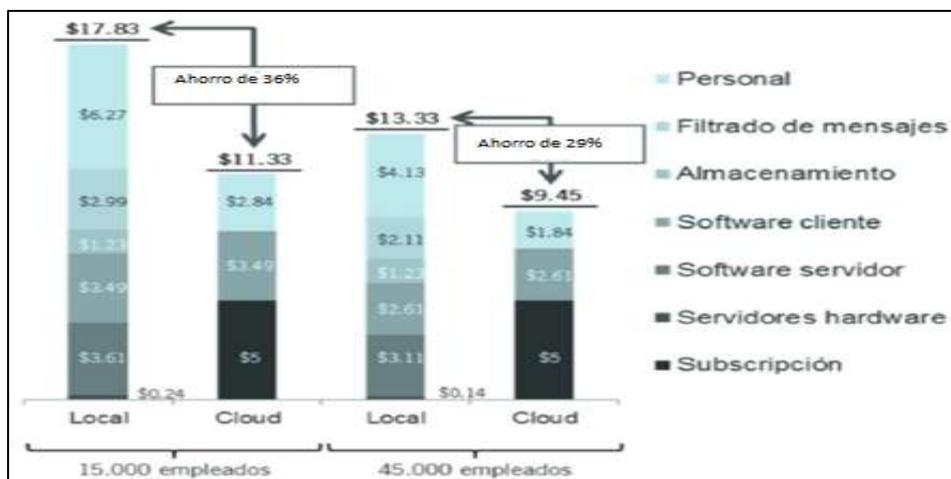
Salesforce.com

Ejemplo de ahorro en costos (inversión local vs inversión en la Nube).

De acuerdo a un estudio en Sandetel (2012), una de las principales ventajas para las empresas del uso de soluciones cloud es la importante reducción de costos, estimándose por los analistas en un orden de magnitud de dos cifras. Como ejemplo para contextualizar la anterior afirmación, la migración del correo electrónico a una solución en la nube reporta a las empresas un ahorro

de costos del orden del 29% al 36%, variando en base a magnitud de la compañía. Ver fig. 3:

Figura 3. Ejemplo de ahorro de costos (local vs nube)



Fuente: Obtenido de Sandetel (2012)

Tomando como ejemplo el migrar el correo electrónico a una solución en la Nube, se tiene que en una empresa de 15000 empleados el ahorro es de 36% al usar la Nube en lugar de invertir en infraestructura local. El mismo ejemplo en una compañía más grande, de 45000 empleados, el ahorro fue de 29%. Los ahorros se reflejan básicamente en la reducción de personal, eliminación de cuotas de suscripción y en el uso de un servidor local. Sin embargo, la tecnología avanza rápidamente y se ha visto que cada vez los costos son más accesibles debido a la competencia y al mismo desarrollo tecnológico.

Impacto ambiental de la computación en la nube

El tema ambiental rara vez es tomado en cuenta en artículos relacionados con la implementación del cloud computing. En este sentido, se consideró relevante considerarlo en esta investigación documental. Para ello, la cuestión ambiental será representada por un caso de

estudio llevado a cabo en el 2012. La NRDC y WSP Environment & Energy, LLC (WSP) pusieron en marcha un estudio para descubrir los factores clave que determinan las diferencias entre (uso de equipo local vs. La Nube) desde la perspectiva de emisiones de carbono y la eficiencia energética. El estudio compara la eficacia estimada de cuatro organizaciones (pymes) contra cinco escenarios de instalaciones de las TICs.

Los 5 escenarios fueron los siguientes:

On-Premise No virtualizados (OPNV): Servidores individuales ejecutan aplicaciones singulares alojados en el sitio.

Colocación / Outsourcing: Servidores individuales ejecutan aplicaciones singulares alojados en un centro de datos fuera del sitio (misma configuración informática como OPNV).

On-Premise virtualizados: La virtualización se ha empleado para reducir el número de servidores físicos necesarios para ejecutar una aplicación.

Nube Privada (peor caso): Servicio de Nube se proporciona a un solo cliente, pero alojada en centros de datos administrados de manera ineficiente, o un modelo mal utilizado en el sitio.

Nube Privada (mejor caso): Servicio de Nube se proporciona a un solo cliente y alojado en los centros de datos administrados de manera eficiente, o bien gestionada la infraestructura en el lugar.

Nube pública: Un servicio en la nube a gran escala de prestación de servicios de computación a un gran número de clientes, servidores alojados en los centros de datos de gran tamaño, que gestiona de manera eficiente.

Las variables clave en el análisis fueron las siguientes:

Efectividad del uso de energía o en inglés, Power Usage Effectiveness (PUE) del cuarto del servidor o centro de datos que aloja los servidores que ejecutan las aplicaciones;

Factor de utilización del hardware, es decir, cómo se utiliza con eficacia la capacidad de procesamiento máxima del servidor, y

El factor de emisión de carbono (kg CO₂e por kWh) de la electricidad utilizada para alimentar la sala de servidores o centro de datos.

En la figura 4 abajo se muestra la comparación de los 5 escenarios en cuanto a emisión de carbono. Las tres opciones de la derecha, la virtualizada y las que utilizan la Nube muestran una clara mejora en cuanto a la reducción de las emisiones de carbono, siendo la Nube Publica la que presenta mejores resultados.

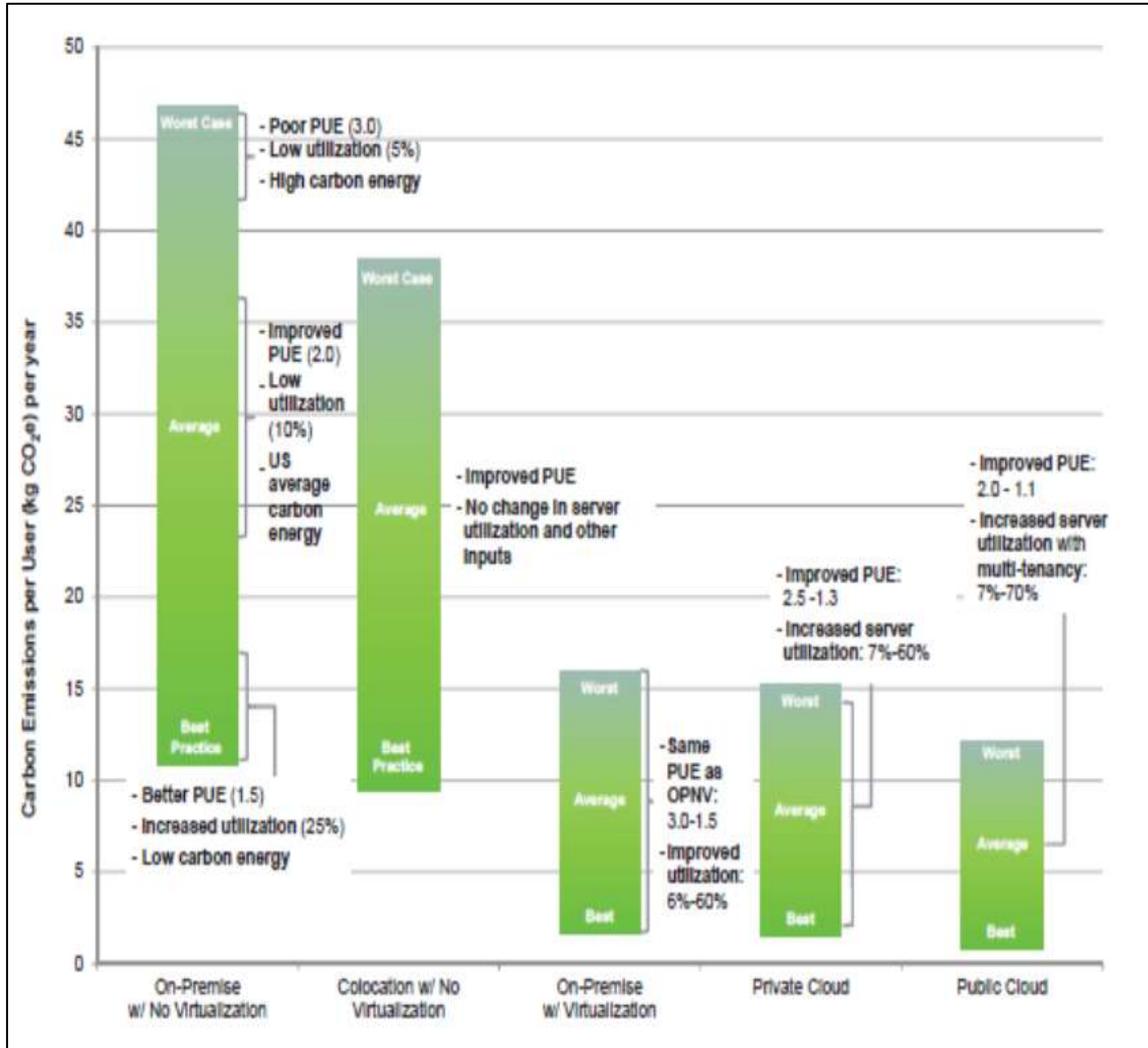


Figura 4. Comparación de los 5 escenarios en cuanto a emisiones de carbono. Fuente WSP & NRDC (2012)

En la figura 5 abajo se muestran los resultados de los 5 escenarios en cuanto al consumo de energía. De manera similar, la opción virtualizada y las nubes privada y pública muestran una clara ventaja en comparación con las instalaciones de sitio.

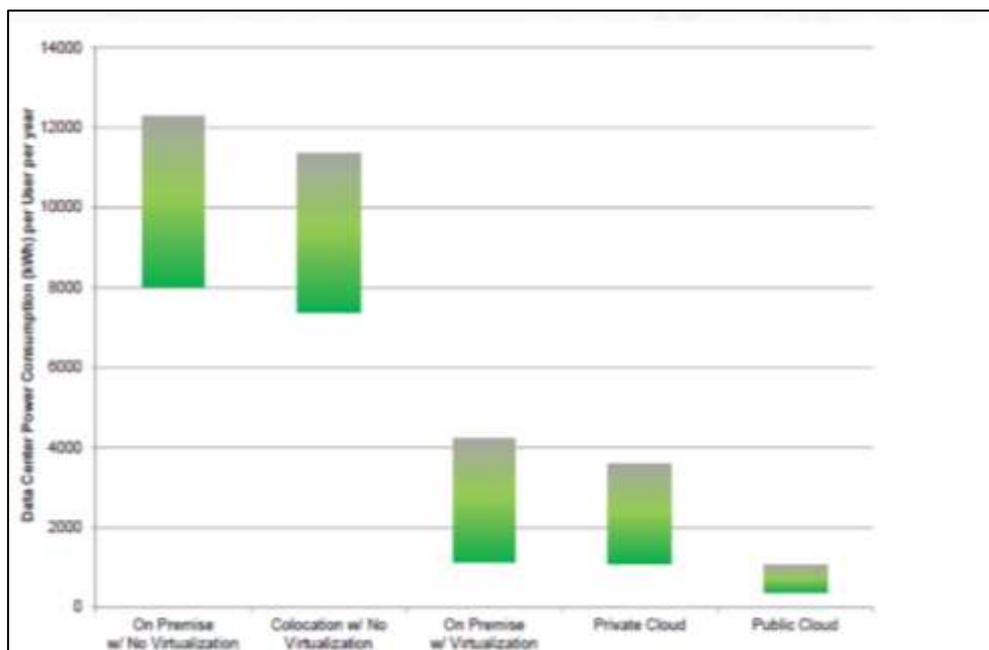


Figura 5. Comparación de los 5 escenarios en cuanto a consumo de energía. Fuente WSP & NRDC (2012)

Ventajas y las desventajas del cloud computing

Para los países desarrollados las tecnologías suelen llegar más rápido, pero para los países en desarrollo esta nueva tecnología genera incertidumbre en cuanto a los costos de su implementación y a la seguridad de los datos, así como otras posibles barreras. En ese sentido, a continuación se muestra una recopilación de las ventajas y desventajas que esta herramienta tecnológica tiene, según varias fuentes analizadas:

Ventajas del Cloud Computing

VENTAJA	DESCRIPCION	FUENTE
<i>Foco en negocio</i>	<i>Permite concentrarse en la gestión de los procesos core, en vez de dedicar un gran porcentaje de tiempo y recursos a la administración de las TIC.</i>	<i>Sandertel (2012)</i>
<i>Reducción de costos</i>	<i>Por reducción de personal para la administración de las TIC. Ahorros en licencias de software, depreciación, mantenimiento, contratos de apoyo, copias de seguridad, por interrupciones del servicio.</i>	<i>Sandertel (2012)</i>

	<i>No hay necesidad de invertir en la mejora tecnológica.</i>	
<i>Uso eficiente de recursos</i>	<i>De computación, de almacenamiento, del propio software, que dan un servicio de cloud ya que se optimizan sus capacidades. Permite liberar al personal de tareas de rutina y a la solución de problemas para que puedan dedicarse eficientemente a las iniciativas que proporcionen el mayor valor a sus organizaciones.</i>	<i>Sandete (2012)</i>
<i>Mejoras tecnológicas</i>	<i>El proveedor de servicios en la nube hará que la infraestructura o el software esté disponible a través de modelos pago por uso, ofreciendo la última tecnología y encargándose de actualizar el software y los equipos obsoletos.</i>	<i>Sandete (2012)</i>
<i>Entrega rápida/ Flexibilidad de servicios</i>	<i>Velocidad, flexibilidad y escalabilidad representan ventajas en un escenario de cloud computing. Los nuevos usuarios pueden incluirse de forma rápida y eficiente dentro de una infraestructura o software ya existente. Permite disponer de una mayor flexibilidad en la forma de desplegar servicios, lo que permite un enfoque “granular” para completar o sustituir las capacidades.</i>	<i>Sandete (2012)</i>
<i>Recuperación ante desastres</i>	<i>Las capacidades de continuidad de negocio son elementos de facto de servicios de cloud computing, permitiendo a la empresa recuperarse rápidamente en caso de un corte de energía o desastre naturales.</i>	<i>Sandete (2012)</i>
<i>Disponibilidad</i>	<i>Los usuarios tienen la posibilidad de acceder a sus recursos en cualquier momento a través de una conexión a Internet estándar.</i>	<i>Grace (2010)</i>
<i>Colaboración</i>	<i>Los usuarios empiezan a ver la nube como una manera de trabajar de manera simultánea en los datos e información comunes.</i>	<i>Grace (2010)</i>
<i>Elasticidad</i>	<i>El proveedor se encarga de forma transparente la utilización de recursos de un usuario en base a las necesidades cambiantes de forma dinámica.</i>	<i>Grace (2010)</i>

<p><i>Menores costos de infraestructura</i></p>	<p><i>El modelo de pago por uso permite a una organización que pagar sólo por los recursos que necesitan básicamente con ninguna inversión en los recursos físicos disponibles en la nube. No hay mantenimiento de la infraestructura o de los costes de actualización.</i></p>	<p><i>Grace (2010)</i></p>
<p><i>Movilidad</i></p>	<p><i>Los usuarios tienen la posibilidad de acceder a los datos y aplicaciones de todo el mundo.</i></p>	<p><i>Grace (2010)</i></p>
<p><i>Reducción de riesgos</i></p>	<p><i>Las organizaciones pueden usar la nube para probar ideas y conceptos antes de hacer grandes inversiones en tecnología.</i></p>	<p><i>Grace (2010)</i></p>
<p><i>Escalabilidad</i></p>	<p><i>Los usuarios tienen acceso a una gran cantidad de recursos que escala en base a su demanda.</i></p>	<p><i>Grace (2010)</i></p>
<p><i>Virtualización</i></p>	<p><i>Cada usuario tiene un único punto de vista de los recursos disponibles, independientemente de la forma en que se organizan en términos de dispositivos físicos. Por lo tanto, existe un potencial desde una perspectiva proveedor de servir a un mayor número de usuarios con menos recursos físicos.</i></p>	<p><i>Grace (2010)</i></p>
<p><i>Reasignación del personal</i></p>	<p><i>Gracias a la reducción o la eliminación de las actualizaciones constantes de servidores y otros problemas de computación, y a la disminución de costos y del tiempo necesario para el desarrollo de aplicaciones, las organizaciones pueden asignar al personal de TI a tareas más estratégicas.</i></p>	<p><i>CISCO (2012)</i></p>
<p><i>Enfoque en las principales competencias</i></p>	<p><i>Cabe sostener que la capacidad para operar centros de datos y desarrollar y administrar aplicaciones de software no es necesariamente una competencia principal en la mayoría de las organizaciones. Mediante la computación en la nube es posible reducir o eliminar estas funciones, gracias a lo cual las organizaciones pueden concentrarse en problemas fundamentales, como políticas y</i></p>	<p><i>CISCO (2012)</i></p>

	<i>planificación para la mejora continua del entorno de aprendizaje.</i>	
<i>Sostenibilidad</i>	<i>Hoy se comprende que la baja eficiencia energética de la mayoría de los centros de datos, a causa de su diseño deficiente o del uso poco eficaz de los recursos, no es sostenible desde un punto de vista ambiental y económico. Los proveedores de servicios en la nube, al utilizar economías de escala y su capacidad para administrar recursos de computación con más eficiencia, pueden consumir mucho menos energía y otros recursos que los operadores de centros de datos tradicionales.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Costos</i>	<i>Podría ser la ventaja más atractiva que presenta el cómputo en la nube, y si no lo es, al menos es la más evidente de todas las que ofrece esta tecnología. Al dejar la responsabilidad de la implementación de la infraestructura al proveedor, el cliente no tiene que preocuparse por comprar equipos de cómputo, capacitar personal para la configuración y mantenimiento de éstos, y en algunos casos, por el desarrollo del software. Además el usuario de estos servicio únicamente paga por los recursos que utiliza, permitiéndole diseñar un plan de pago normalmente a partir del tiempo en que éste se utiliza (memoria, procesamiento, almacenamiento).</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>
<i>Competitividad</i>	<i>Al no tener que adquirir equipos costosos, las pequeñas empresas pueden tener acceso a las más nuevas tecnologías a precios a su alcance pagando únicamente por consumo. De este modo las organizaciones de cualquier tipo podrían competir en igualdad de condiciones en áreas de TI con empresas de cualquier tamaño. La ventaja competitiva no está en aquel que tiene los recursos de cómputo sino en quien los emplea mejor.</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>

<p><i>Disponibilidad</i></p>	<p><i>El proveedor está obligado a garantizar que el servicio siempre esté disponible para el cliente. En este sentido, la virtualización juega un papel fundamental, ya que el proveedor puede hacer uso de esta tecnología para diseñar una infraestructura redundante que le permita ofrecer un servicio constante de acuerdo a las especificaciones del cliente.</i></p>	<p><i>Martí nez, F & Gutiér rez, B. (2010)</i></p>
<p><i>Abstracción de la parte técnica</i></p>	<p><i>Como se mencionó al hablar de costos, el cómputo en la nube permite al cliente la posibilidad de olvidarse de la implementación, configuración y mantenimiento de equipos; transfiriendo esta responsabilidad al proveedor del servicio.</i></p>	<p><i>Martí nez, F & Gutiér rez, B. (2010)</i></p>
<p><i>Acceso desde cualquier punto geográfico</i></p>	<p><i>El uso de las aplicaciones diseñadas sobre el paradigma del cómputo en la nube puede ser accesible desde cualquier equipo de cómputo en el mundo que esté conectado a Internet. El acceso normalmente se hace desde un navegador web, lo que permite a la aplicación ser utilizada no únicamente desde una computadora de escritorio o una computadora portátil, sino que va más allá, permitiendo al usuario hacer uso de la aplicación incluso desde dispositivos móviles como smartphones.</i></p>	<p><i>Martí nez, F & Gutiér rez, B. (2010)</i></p>
<p><i>Escalabilidad</i></p>	<p><i>El cliente no tiene que preocuparse por actualizar el equipo de cómputo sobre el que se está corriendo la aplicación que utiliza, ni tampoco por la actualización de sistemas operativos o instalación de parches de seguridad, ya que es obligación del proveedor del servicio realizar este tipo de actualizaciones. Además, éstas son transparentes para el cliente, por lo que la aplicación debe de continuar disponible para el usuario</i></p>	<p><i>Martí nez, F & Gutiér rez, B. (2010)</i></p>

	<i>en todo momento aun cuando se esté realizando el proceso de actualización del lado del proveedor. Las actualizaciones y nuevas funcionalidades son instaladas prácticamente de manera inmediata.</i>	
<i>Concentración de esfuerzos en los procesos de negocio</i>	<i>Como resultado de las ventajas antes mencionadas, el cliente puede concentrar más recursos y esfuerzos hacia un aspecto más estratégico y trascendente, que tenga un impacto directo sobre los procesos de negocio de la organización, transfiriendo al proveedor la responsabilidad de la implementación, configuración y mantenimiento de la infraestructura necesaria para que se ejecute la aplicación.</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>

Desventajas del Cloud Computing

DESVENTAJA	DESCRIPCION	FUENTE
<i>Pruebas de riesgo</i>	<i>Un cliente puede tener dificultad para discernir si un proveedor XaaS está mitigando los riesgos clave de un servicio cloud y podría exigir pruebas que son difíciles de organizar y llevar a cabo.</i>	<i>Sandetel (2012)</i>
<i>Ubicación física de los datos</i>	<i>Inseguridad del cliente por no conocer la ubicación física de sus datos. La legislación vigente puede limitar la movilidad de datos y exigir controles sobre su localización, como por ejemplo, la divulgación de datos cuando cruzan las fronteras. En la Unión Europea las leyes han establecido restricciones sobre los datos personales.</i>	<i>Sandetel (2012)</i>
<i>Portabilidad de los datos</i>	<i>El cliente puede temer que en el momento que quiera cambiar de proveedor exista el riesgo de que la recuperación total de los datos no sea</i>	<i>Sandetel (2012)</i>

	<p>posible.</p> <p>Es muy probable que un cliente quiera acceder al proceso de guarda y/o portabilidad (y el código que ejecuta el proceso) y entenderlo para comprobar que no habrá ningún problema.</p>	
Perdida de datos	<p>El cliente, al no tener control físico, puede temer que sus datos se pierdan. De hecho, muchos servicios de la nube no tienen proceso o capacidad de backup por defecto.</p>	Sandetel (2012)
Seguridad de los datos / Privacidad	<p>El cliente puede pensar que el acceso de terceros a los datos de una empresa es más fácil cuando se encuentran almacenados externamente. Desde su punto de vista, al no tenerlos físicamente en una ubicación interna puede llegar a pensar que es más vulnerable a que sean accedidos o copiados.</p>	Sandetel (2012)
Reputación de proveedor de la Nube	<p>Al ser una tecnología en desarrollo el cliente puede temer que el proveedor falle en su estrategia y se quede fuera del mercado si no hay garantías de viabilidad o experiencia.</p>	Sandetel (2012)
Interoperabilidad	<p>Un conjunto universal de normas y / o interfaces que aún no se han definido, lo que resulta en un riesgo significativo de los proveedores de tecnología.</p>	Grace (2010)
Plataforma o limitaciones de lenguaje	<p>Algunos proveedores de nube apoyan solo ciertas plataformas e idiomas específicos.</p>	Grace (2010)
Reglamentos	<p>Hay preocupación en la comunidad cloud computing en materia de jurisdicción, protección de datos, prácticas justas de información, y los datos de transferencia internacional-sobre todo para las organizaciones que manejan datos sensibles.</p>	Grace (2010)

<i>Fiabilidad</i>	<i>Muchas infraestructuras de nube existentes cuentan con hardware del cual es sabido que falla inesperadamente.</i>	<i>Grace (2010)</i>
<i>Control de los recursos</i>	<i>La cantidad de control que tiene el usuario sobre el proveedor de la nube y sus recursos varía mucho entre los proveedores.</i>	<i>Grace (2010)</i>
<i>Seguridad</i>	<i>La preocupación principal es la privacidad de los datos: los usuarios no tienen control o conocimiento de dónde se están almacenando sus datos.</i>	<i>Grace (2010)</i>
<i>Seguridad:</i>	<i>La confidencialidad de los datos es uno de los principales motivos de preocupación: los usuarios no controlan ni saben dónde se almacenan sus datos.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Interoperabilidad</i>	<i>Aún no se ha definido un conjunto universal de estándares o interfaces, lo que genera un riesgo elevado de dependencia del proveedor.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Control</i>	<i>El nivel de control que el usuario ejerce en el entorno en la nube es sumamente variable.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Rendimiento</i>	<i>Todo acceso a la nube se realiza a través de Internet, lo que introduce latencia en todas las comunicaciones entre el usuario y el entorno.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Confiabilidad</i>	<i>Muchas infraestructuras existentes en la nube aprovechan el hardware básico que, según se sabe, presenta fallas inesperadas.</i>	<i>CISCO (2012)</i>
<i>Disponibilidad</i>	<i>Si bien es cierto que se incluyó a la disponibilidad previamente como una ventaja, ésta queda como una responsabilidad que compete únicamente al proveedor del servicio, por lo que si su sistema de redundancia falla y no logra mantener al servicio disponible para el usuario, éste no puede realizar ninguna acción correctiva para restablecer el servicio. En tal</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>

	<i>caso, el cliente debería de esperar a que el problema sea resuelto del lado del proveedor.</i>	
<i>Falta de control sobre recursos</i>	<i>Al tener toda la infraestructura e incluso la aplicación corriendo sobre servidores que se encuentran en la nube, es decir, del lado del proveedor, el cliente carece por completo de control sobre los recursos e incluso sobre su información, una vez que ésta es subida a la nube.</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>
<i>Dependencia</i>	<i>En una solución basada en cómputo en la nube, el cliente se vuelve dependiente no sólo del proveedor del servicio, sino también de su conexión a Internet, debido a que el usuario debe estar permanentemente conectado para poder alcanzar al sistema que se encuentra en la nube.</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>
<i>Integración</i>	<i>No en todos los entornos resulta fácil o práctica la integración de recursos disponibles a través de infraestructuras de cómputo en la nube con sistemas desarrollados de una manera tradicional, por lo que este aspecto debe ser tomado en cuenta por el cliente para ver qué tan viable resulta implementar una solución basada en la nube dentro de su organización.</i>	<i>Martínez, F & Gutiérrez, B. (2010)</i>

Conclusión

En esta investigación documental se ha tratado de brindar al lector un panorama de conceptos básicos referentes a lo que es la computación en la nube (cloud computing). Aunado a eso, se buscó en diversas fuentes información más específica sobre las soluciones cloud que hay actualmente en el mercado para los sectores educativo y empresarial. De igual manera, se dio a

la tarea de abarcar el aspecto ambiental de esta herramienta tecnológica, el cloud computing. Con ello, se dio respuesta a las cinco preguntas de investigación planteadas en el objetivo de este proyecto.

En el área educativa, se puede resumir que el cloud computing tiene una gran gama de soluciones disponibles para nutrir el conocimiento de quien así lo desee, todo ello sin restricciones de idioma, espacio o tiempo. Más importante aún, esta nueva tecnología vendrá a beneficiar a los países en desarrollo ya que no es necesario contar con una infraestructura avanzada. Sin embargo, creo que es relevante mencionar que el simple hecho de tener más herramientas, más recursos, más avances tecnológicos y servicios, no es suficiente. Aquí hay una tarea para los docentes, debemos mantener nuestras mentes abiertas a explorar y encontrarle utilidad pedagógica al cloud computing para lograr una mejora continua en nuestros procesos de enseñanza-aprendizaje. Las nuevas tecnologías nos obligan a cambiar la forma de aprender, pero también debemos cambiar nuestra forma de enseñar.

En la parte empresarial de este estudio podemos concluir que también ya hay en el mercado actual una gran cantidad de soluciones cloud disponibles para casi todos los ramos industriales: agroindustrial, energético, transporte, turismo, área cultural e inclusive soluciones cloud para la gestión integral de todos los departamentos de una empresa. Este último permite gestionar todos los procesos de las bodegas para realizar las operaciones de contabilidad, cálculo de nóminas, preparación de impuestos de las explotaciones, gestión de stocks y almacenes, la gestión de costos o los calendarios y la programación de tareas.

Sin embargo, el cambio es gradual, la duda sobre la seguridad y la privacidad de los datos ponen a las empresas a analizar el cambio hacia la nube. Pero, también está la parte económica, el cloud computing está evolucionando la manera en que actualmente accedemos a los recursos TIC: de comprar un servidor e instalarlo en mis instalaciones a disponer de una capacidad de computación en la nube por la que pago únicamente por el uso que hago de ella, o de pagar por la licencia de un software a pagar por el uso que hago de ese software vía internet. Los ahorros son algo que realmente le importa a cualquier empresa, sea grande o pyme y cada vez hay más casos que demuestran que hay un verdadero ahorro al migrarse al Cloud Computing, tal como se vio en el ejemplo del estudio de (Sandetel, 2012) donde se vieron ahorros de hasta el 36%.

Otro aspecto visto en este estudio fue el impacto ambiental del cloud computing, en base a los resultados del caso analizado (WSP & NRDC (2012), estos confirman que el ejecutar una aplicación de negocio en la nube es generalmente más eficiente en cuanto a uso de energía y emisiones de carbono que ejecutarlo en sus instalaciones debido a que la computación en nube ofrece una mayor diversidad y puede servir a más clientes al mismo tiempo, con ello se logran ahorros económicos en las organizaciones.

Por último, se sugiere hacer investigación sobre el impacto del cloud computing en la educación, analizar la forma en que esta tecnología está siendo utilizada y los resultados en cuanto al desempeño académico de los alumnos. De igual manera, se recomienda llevar a cabo estudios del impacto ambiental del cloud computing, para ello se sabe que es difícil medir ciertos indicadores, como las emisiones de carbono, es por eso que los estudios son muy pocos. Por lo tanto, es necesario métodos más sencillos o buscar recursos para poder llevarlos a cabo.

Bibliografía

Asociación Mexicana de Internet [AMIPCI] (2013). Hábitos de los Usuarios de Internet en México. Televisa.com

Cabero, J. (2007). La investigación en el ámbito de la Tecnología Educativa.

Cabero, J. (Coord.): "Tecnología Educativa". Madrid. Mc Graw Hill.

CISCO (2012). Computación en la nube para la educación superior: Guía de evaluación y adopción. Disponible en: www.cisco.com/go/edudatacenter

DeCoufle B. (2009). The impact of cloud computing in schools, The Datacenter Journal, obtenido de <http://datacenterjournal.com/content/view/3032/40/>.

European Union Agency for Network and Information Security [ENISA] (2011): Security & Resilience in Governmental Clouds. Información obtenida el 18 de Diciembre de 2013 y disponible en: <http://www.enisa.europa.eu/act/rm/emerging-and-future->

risk/deliverables/security-and-resilience-in-governmental-clouds

Gutiérrez, A. (2010). Computación en la Nube. Revista Ingeniería Primero. Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación [INTECO] (2012). Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España.

Lewis, G. (2012). Basics about Cloud Computing. Software Engineering Institute-Carnegie Mellon.

Martinez, F & Gutierrez, B. (2010). Cómputo en Nube: Ventajas y Desventajas. Revista .Seguridad, Num. 8, obtenido de: <http://revista.seguridad.unam.mx/category/tipo-de-articulo/nube>

Miller, M. (2008). Cloud Computing. Web-based applications that change the way you work and collaborate online (1st ed). Indiana: Que Publishing.

National Institute of Standards and Technology [NIST] (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Información obtenida el 18 de Diciembre de 2013 y disponible en: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

Plummer, D. (2012). The Business Lanscape of Cloud Computing. Gartner, Inc.

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Comunicaciones S.A. [Sandetel] (2012). Cloud Computing aplicado a los sectores de la Agroindustria, Eficiencia Energética, Industrias Culturales y Turismo.

Sol, G. (2010). Estudio sobre Computación en la Nube [Tesis]. Universidad Veracruzana.

Torres, S. (2013). Educación en la nube. Un nuevo reto para los docentes de Educación Media Superior. RIDE.

Wang, L. & Von, G. (2008). Cloud Computing, a Perspective Study.

WSP Environment & Energy LLC [WSP] & Natural Resources Defense Council [NRDC] (2012). The carbón emissions of server computing for small- to médium – sized organizations: A performance study of On-Premise vs The Cloud.