

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**  
**División Estudios de Posgrado.**



**Tema: Factores Críticos que explican el grado de utilización de la Nube Computacional en las empresas grandes y medianas del área metropolitana de Monterrey.**

**Disertación presentada por:**

**ALBERTO DANIEL SALINAS MONTEMAYOR.**

**Como Requisito parcial para obtener el grado de:**

**DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN**

**Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, 22 de Mayo 2015**

## Índice

<b>Capítulo 1: Antecedentes del Problema y Metodología</b>	<b>1</b>
1.1 Las Empresas de Tecnología de la Información (ETI)	1
1.2 La computación en nube como un Modelo de prestación de Servicios	4
1.2.1 Software como modelo de servicio (SaaS)	5
1.2.2 Plataforma como modelo de servicio (PaaS)	5
1.2.3 Infraestructura como modelo de servicio (IaaS)	6
1.3 Planteamiento del Problema	6
1.3.1 Pregunta de Investigación	9
1.4 Objetivos de Investigación	9
1.4.1 Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5 Justificación	10
1.6 Delimitaciones	11
1.7 Hipótesis	12
1.8 Modelo Gráfico	13
<b>Capítulo 2. Evolución de la Computación en Nube</b>	<b>14</b>
2.1 Antecedentes de la Computación en Nube	14
2.1.1 Conceptos de la Computación en Nube	14
2.1.2 Atributos de la Computación en Nube	17
2.1.3 Tecnologías pertinentes para el uso de la computación en Nube	20
2.1.4 Aplicaciones de la utilización de los Modelos de uso de la Computación en Nube.	25
2.1.4.1 Beneficios del Software como modelo de servicio (SaaS)	25
2.1.4.2 Beneficios de la Plataforma como modelo de servicio (PaaS)	27
2.1.4.3 Infraestructura como modelo de servicio (IaaS)	29
2.1.5 Aspectos claves en la elección de uno de los modelos de servicio de la Computación en Nube	30
2.1.5.1 IaaS frente a sistemas tradicionales	30
2.1.5.2 Aspectos claves en la elección de PaaS frente a sistemas tradicionales	33
2.1.5.3 Aspectos claves en la elección de SaaS frente a sistemas tradicionales	36
2.1.6 Otros XaaS: El caso del Virtual Desktop Infrastructure (VDI)	39
2.1.7 Riesgos en la computación en nube (Cloud Computing)	42
<b>Capítulo 3. Marco Teórico de Referencia de la Computación en Nube</b>	<b>44</b>
3.1 Definición del grado de utilización de la nube computacional	44
3.2 Estudios Relacionados de las Variables Independientes	47
3.2.1 Conocimiento del Servicio (x1)	48
3.2.2 Servicios ofrecidos por el proveedor (x2)	52
3.2.3 Conocimiento de la legislación (x3)	53
3.2.4 Seguridad de la Información (X4)	62
3.2.5 Dependencia a Proveedores (x5)	66
3.2.6 Reducción de Costos (X6)	67
<b>Capítulo 4. Diseño y resultados finales de la investigación</b>	<b>71</b>
4.1 Diseño de la Investigación	71
4.1.1 Tipos y enfoques de investigación	71
4.1.2 Delimitación de la Población	73

4.1.2.1 Tamaño de la Muestra	74
4.1.3 Recolección de datos e instrumento de medición	75
4.1.3.1 Diseño de la encuesta	75
4.1.3.2 Prueba Piloto de la encuesta	75
4.2. Resultados Finales	77
4.2.1 Resultados Estadísticos Globales de empresas grandes y medianas	77
4.2.2 Resultados Estadísticos de las Grandes Empresas	81
4.2.3 Resultados Estadísticos de las Medianas Empresas	83
4.2.4 Muestra de Directores	87
4.2.5 Muestra de Gerentes	89
Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones	92
5.1 Respuesta a la pregunta de investigación	92
5.2 Cumplimiento de los Objetivos	92
5.3 Conclusiones	93
5.4 Recomendaciones	94
5.5 Trabajos Sugeridos	94
Bibliografía	96
Anexos I	99

## Índice de figuras y tablas

Figura 1. Tres modelos de servicios generalmente aplicados en un la nube computacional.	4
Figura 2. Modelo de Atributos de la Computación en Nube.	18
Figura 3. Las tecnologías en la computación en nube.	21
Figura 4 Ventajas del modelo SaaS según Tim Mather.	25
Figura 5. Elementos mínimos de una solución PaaS.	28
Figura 6. Modelo Virtual Desktop Infrastructure	41
Tabla 1. Ejemplos caídas de servicio	43
Figura 7. Selección de la Muestra	74
Tabla 2. Alfa de Crombach	76
Tabla 3. Análisis Global.- Correlación de las variables	78
Tabla 4. Resumen del modelo	79
Tabla 5. Significancia de las variables	79
Tabla 6. ANOVA	80
Tabla 7: Betas	81
Tabla 8 Análisis de empresas grandes- Correlación de las variables	81
Tabla 9: Significancia de las variables	82
Tabla 10: Resumen del Modelo	82
Tablano:11 Anova	83
Tabla no. 12 Análisis de empresas medianas- Correlación de las variables	84
Tabla 13: Significancia de las variables	85
Tabla 14: Resumen del Modelo	85
Tabla 15 :ANOVA	86
Tabla 16. Betas	86
Tabla 17: Tabla de Correlación	87
Tabla 18: Significancia de las variables	87
Tabla 19: Resumen del Modelo	88
Tabla 20: ANOVA	88

<b>Tabla 21: Betas</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 22: Análisis de Gerentes- Correlación de las variables</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 23: Significancia de las variables</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 24: Resumen del Modelo</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 25: ANOVA<sup>f</sup></b>	<b>91</b>
<b>Tabla 26: Betas</b>	<b>91</b>

# Capítulo 1: Antecedentes del Problema y Metodología

## Introducción

En este capítulo se expone de manera general el estudio ya que se consideran definiciones de las empresas de tecnologías de información y su evolución hasta la concepción de la nube computacional. Asimismo, se menciona diversos estudios relacionados con el tema: el planteamiento del problema, pregunta de investigación, objetivos, hipótesis y también se describe el universo que se tomó en cuenta para realizar el estudio de caso, incluyendo la forma de calcular el número de integrantes de la muestra representativa. Por último se señalan los instrumentos de medición y las aportaciones del estudio.

### 1.4 Las Empresas de Tecnología de la Información (ETI)

La empresa es la institución o agente económico que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado. La actividad productiva consiste en la transformación de bienes intermedios en bienes finales, mediante el empleo de factores productivos (Kilcullen, 1996).

La empresa es el instrumento universalmente empleado para producir y poner en manos del público la mayor parte de los bienes y servicios existentes en la economía. Para tratar de alcanzar sus objetivos, la empresa obtiene del entorno los factores que emplea en la producción, tales como materias primas, maquinaria y equipo, mano de obra, capital, etc... Dado un objetivo u objetivos prioritarios hay que definir la forma de alcanzarlos y adecuar los medios disponibles al resultado deseado. Toda empresa engloba una amplia gama de personas e intereses ligados entre sí mediante relaciones contractuales que reflejan una promesa de colaboración. Desde esta perspectiva, la figura del empresario aparece como una pieza básica, pues es el elemento conciliador de los distintos intereses (Kilcullen, 1996).

Para poder desarrollar su actividad en el mundo globalizado de alta competitividad, la empresa debe adoptar una organización y forma jurídica que le permita realizar contratos, captar recursos financieros, si no dispone de ellos, y ejercer sus derechos sobre los bienes que produce (Kilcullen, 1996). Asimismo, necesita disponer entre otras cosas de una tecnología que coadyuve en el proceso de especificación del tipo de factores productivos que requiere la empresa y como se combinan, razón por la cual las tecnologías de la información son necesarias para el desarrollo óptimo de las empresas.

La tecnología de la Información (TI) está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, las personas que trabajan en empresas, que dirigen personal o que trabajan como profesional en cualquier campo utilizan la TI cotidianamente mediante el uso de Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, entre otras funciones; es por eso que la función de la TI en los procesos de la empresa como manufactura y ventas se han expandido grandemente.

La primera generación de computadoras estaba destinada a guardar los registros y monitorear el desempeño operativo de la empresa, pero la información no era oportuna ya que el análisis obtenido en un día determinado en realidad describía lo que había pasado una semana antes. Los avances actuales hacen posible capturar y utilizar la información en el momento que se genera, es decir, tener procesos en línea. Este hecho no sólo ha cambiado la forma de hacer el trabajo y el lugar de trabajo sino que también ha tenido un gran impacto en la forma en la que las empresas compiten (Alter, 1999).

En particular se entiende por TI "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La TI se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones (Bologna y Walsh, 1997). Utilizando eficientemente la TI se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso

encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes. El sistema de información tiene que modificarse y actualizarse con regularidad si se desea percibir ventajas competitivas continuas.

El uso creativo de la tecnología de la información puede proporcionar a los administradores una nueva herramienta para diferenciar sus recursos humanos, productos y/o servicios respecto de sus competidores (Alter, 1999). Este tipo de preeminencia competitiva puede traer consigo otro grupo de estrategias, como es el caso de un sistema flexible y las normas justo a tiempo, que permiten producir una variedad más amplia de productos a un precio más bajo y en menor tiempo que la competencia.

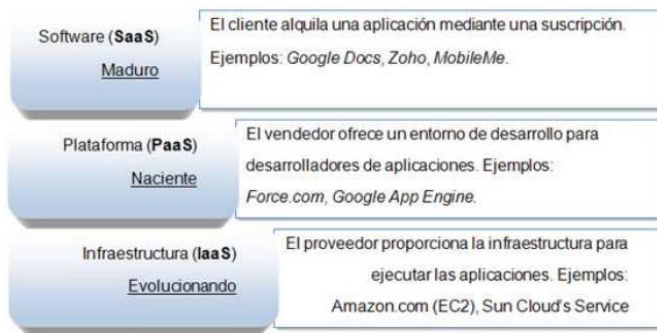
Las tecnologías de la información representan una herramienta cada vez más importante en los negocios, sin embargo el implementar un sistema de información de una empresa no garantiza que ésta obtenga resultados de manera inmediata o a largo plazo. En los últimos años ha comenzado a hablarse en el mundo de la informática de un nuevo modelo de computación denominado computación en nube (cloud computing) basado principalmente en el desarrollo y expansión de internet. Básicamente lo que este tipo de computación propone es el aprovechamiento de las ventajas que brinda el internet para acceder tanto a recursos físicos (de hardware), como de software, que no necesariamente tienen que estar presentes en el equipo que se usa. La computación en nube es, entonces, una virtualización de los recursos informáticos que intenta optimizar su uso y disminuir costos de infraestructura Miller(2008). También para otros investigadores (Boss, Malladi, Quan, Legrendi y Hall) es una forma de computación sostenible ya que con este modelo se pretende reducir el consumo energético tanto de los usuarios particulares como de las empresas al trasladar sus aplicaciones informáticas a un sistema en nube.

## 1.5 La computación en nube como un Modelo de prestación de Servicios

El término *computación en nube* es relativamente reciente, siendo en 2007 cuando adquirió notoriedad como una forma describir la computación distribuida y sus aplicaciones asociadas con base en internet. Esta es la forma en que Miller (2008) aborda el paradigma de la computación en nube. La nube es la esencia de la definición de este modelo de computación, y podemos decir que consiste en un conjunto de computadoras y servidores vinculados entre si y accesibles a través de internet. Lo particular de esta nube es que en ella están alojados nuestros archivos y aplicaciones. Otros autores como Boss, Malladi, Quan, Legrendi y Hall (2007) definen a la nube como un conjunto de recursos informáticos virtualizados.

Cuando se habla de computación en nube, la referencia principal son los servicios que mediante ese modelo de computación se brindan. El término usado para describir los servicios se conoce por el acrónimo de SPI, mismo que proviene de los tres principales servicios provistos a través de la nube: software como servicio (Software as a Service SaaS), plataforma como servicio (Plataform as a Service PaaS) e infraestructura como servicio (Infrastructure as a Service IaaS). Como se ilustra en la figura 1. Cabe señalar, que en este proyecto de investigación se enfocó principalmente al análisis y aceptación del modelo de software como servicio.

Figura 1. Tres modelos de servicios generalmente aplicados en un la nube computacional



Fuente: Matheret al (2009)

### **1.2.1 Software como modelo de servicio (SaaS)**

Anteriormente el método tradicional de adquisición de software era que el consumidor tenía que cargar el software en su propio hardware, a cambio de un importe de licencia, como un gasto de capital conocido como CAPEX (Mather et al. 2009, p. 18). El consumidor si requería también tenía la posibilidad de contratar un servicio de asesoría, mantenimiento, actualizaciones y/o parches. Todo lo anterior estaba condicionado a aspectos relacionados con el sistema operativo, condiciones de los contratos y el número de licencias contratadas.

“En el modelo de SaaS, el cliente no compra el software, sino que lo alquila para su uso mediante una suscripción o pago por modelo de uso (un gasto de operación, conocida como OPEX)” (Mather et al. 2009, p. 18) En algunos casos, el servicio es gratuito pero de uso limitado. Otro aspecto que vale la pena resaltar es que el usuario no está limitado al uso del servicio mediante un hardware determinado, ya que puede acceder desde cualquier equipo o dispositivo autorizado. Otros autores como Chou (2008) afirman que el software como servicio es sin duda la siguiente etapa evolutiva en la forma en que una empresa utiliza el software y paga por él. Pueden existir casos en los que sea necesario realizar trabajos específicos de preparación dentro de la empresa para lograr la integración de aplicaciones que no forman parte de la plataforma SaaS, pero que en cierto modo son potencialmente necesarias para que los servicios sean plenamente funcionales y puedan ser utilizados.

### **1.2.2 Plataforma como modelo de servicio (PaaS)**

En el pasado el uso de plataformas como servicio era mínimo porque no había un sistema de enlace apropiado. En la actualidad en el modelo de servicio en una plataforma (PaaS), se implementa cuando el proveedor ofrece un entorno de comunicación en internet para quienes desarrollan aplicaciones y ofrecen servicios de software a través de dichas plataforma del proveedor. El proveedor de

la plataforma ofrece paquetes integrales de herramientas para el desarrollo y aplicación de sistemas SaaS, o de canales de distribución de la información y/o formas de pago de servicios (Mather et al. 2009).

Plataforma como modelo de servicio es una variación de SaaS mediante la cual, el PaaS te da las herramientas para el desarrollo de software que ofrecen un servicio SaaS. Los desarrolladores pueden utilizar las herramientas de construcción dentro del entorno del proveedor de la plataforma para crear sus propias aplicaciones (Mather 2009). PaaS es una plataforma cuya principal característica es alojar en la computacional en nube las herramientas de desarrollo del software, permitiendo así tener acceso a ellas a través de un navegador de internet. El alojamiento en la nube permite a los desarrolladores crear aplicaciones web sin necesidad de instalar herramientas en sus computadoras, y posteriormente implementar dichas aplicaciones sin conocimientos especializados de administración de sistemas.

### **1.2.3 Infraestructura como modelo de servicio (IaaS).**

El modelo de servicio que ofrece la infraestructura (IaaS) es necesaria para ejecutar las aplicaciones o puede ser extendido a otros servicios (soporte de aplicaciones, desarrollo y mejoras). Por lo tanto, el enfoque de la computación en nube la IaaS permite ofrecer un pago por uso y/o ampliación del servicio según la demanda, también como lo señala Mather (2009). “Un proveedor puede construir una infraestructura IaaS que controla los picos y valles de las demandas de sus clientes, así como, añadir nuevas capacidades según vaya en aumento la demanda global”.

## **1.6 Planteamiento del Problema**

Según un informe de la Asociación Internacional de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA) publicado en junio del 2011, en el Norte del

México el 26% de las empresas ya utilizan la computación en nube como un factor en la estrategia corporativa de negocios brindando una mejor gestión de la información.

Según este informe las empresas que utilizan la computación en nube, el 13% lo hace para servicios esenciales como e-mail y almacenamiento. Sin embargo, a pesar de la creciente adopción de este sistema, el tema de seguridad de la información es la principal preocupación para las organizaciones en el uso de este modelo.

Mediante la escalabilidad y flexibilidad propios de una plataforma nube, los sistemas pueden configurarse para ser compartidos por cientos de individuos y organizaciones en forma vertical u horizontal en los procesos de negocio y en la forma en la que estos interactúan con consumidores y proveedores, esto dará como resultado que las organizaciones redefinan sus procesos e infraestructura para operar en la nube.

La Computación en la nube permite que las empresas ahorren el gasto que implica adquirir y administrar infraestructura pudiendo reutilizar esos recursos en el crecimiento de su negocio. Pero este modelo no se queda allí, las empresas también están tratando de acercar las soluciones de la computación en nube hacia el consumidor final ofreciendo almacenamiento de imágenes, archivos de audio o información personal, como por ejemplo lo está haciendo Apple con el lanzamiento de su servicio "iCloud".

Existen estudios como Anudeep Rawal (2012), el cual describe algunos factores significativos en la adopción por parte del gobierno y de las empresas de la nube computacional pero se enfoca más al factor humano, a la renuencia o negación a usar la nube y sobre la seguridad de los datos almacenados. Otro estudio Peter Géczy (2011), el cual se enfoca a los servicios que un proveedor

podiera ofrecer, también menciona al contratar este servicio lo dependiente que pudiera volverse la operación de una empresa hacia un proveedor PaaS.

Existen múltiples estudios sobre el tema de seguridad de la información como el de Mather, T., & Kumaraswamy, S., & Latif, S. (2012), se refieren a la ausencia de un marco internacional de la seguridad que debiera tener la información almacenada en la nube. Por otra parte, el artículo de Julisch, K., Hall, M. (2012) resalta la importancia que debe tener que los proveedores administren adecuadamente los accesos a la información.

También existen estudios que señalan cómo hacer atractivos a las empresas los servicios de la nube computacional. Sheelvant, R. (2012) en su estudio señala el costo y los ahorros significativos que se puede obtener al contratar un servicio en la nube y también señala la optimización de recursos con menor espacio físico, menor requerimiento de personal, entre otros factores por los que pudiera ser atractivo contratar algún servicio de nube.

Los diversos estudios enfatizan la importancia de factores tales como: Dependencia a proveedores, Desconocimiento de la ubicación donde se almacena la información, Conocimiento del servicio en la nube, Conocimiento de las Legislaciones, Servicios ofrecidos por los proveedores, Reducción de Costos y Seguridad de la Información, que en este proyecto de tesis serán las variables a analizar.

Por lo tanto, no se ha encontrado una investigación que determine de manera conjunta los factores críticos que determinan el grado de utilización la nube computacional. En tal sentido, este estudio pretende analizar de forma conjunta y de manera sistemática el impacto de los factores comprendidos en la literatura.

### **1.3.1 Pregunta de Investigación**

De acuerdo a la literatura consultada se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Son los factores críticos Conocimiento del Servicio en la nube, Servicio ofrecido por los proveedores, Conocimiento de las Legislaciones, Reducción de Costos, Seguridad de la Información, Dependencia a proveedores y Desconocimiento de la ubicación donde se almacena la información, los que explican el mayor grado del uso de la nube computacional?

### **1.4 Objetivos de Investigación**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar los factores críticos que influyen en el grado de utilización de la nube computacional; que permita impulsar su uso. Esta investigación tendrá como base un estudio de caso relativo a las empresas grandes y medianas de la zona metropolitana de Monterrey.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar en el marco teórico los factores críticos a analizar.
2. Desarrollar un instrumento de medición que permita evaluar dichos factores
3. Recabar y validar la información obtenida de las empresas medianas y grandes.
4. Definir los factores críticos tomando en cuenta para ambas empresas.
5. Realizar un análisis de los factores críticos tomando en cuenta solo el segmento de tamaño de empresa grande.
6. Realizar un análisis de los factores críticos tomando en cuenta solo el segmento de tamaño de empresa mediana.
7. Realizar un análisis de los factores críticos solo tomando en cuenta solo el segmento del puesto en este caso directores.

8. Realizar un análisis de los factores críticos solo tomando en cuenta solo el segmento del puesto en este caso gerentes.
9. Determinar un modelo de variables que expliquen por tamaño de empresa. (grandes y medianas) el grado de utilización de la nube.

## **1.5 Justificación**

Este proyecto de investigación es importante porque da una revisión teórica sobre los factores que permiten una mejor utilización de la nube computacional. Se analizarán teorías sobre la nube computacional, de igual manera se presentarán estudios sobre los factores de adopción y beneficios publicados en revistas nacionales e internacionales que le han permitido dar un sustento teórico de base a esta investigación.

Es importante señalar que en la literatura revisada no se ha encontrado trabajos donde se analice de manera conjunta el impacto en el uso de la nube computacional de los siguientes factores: Conocimiento del Servicio (X1), Servicio ofrecidos por los proveedores (X2), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Seguridad de la Información (X4), Dependencia a Proveedores (X5), Reducción de Costos (X6) y EL Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7), sobre todo haciendo énfasis en un estudio en Monterrey, México.

De manera práctica este proyecto ayudará tanto a las empresas proveedoras de los servicios de la nube computacional como a las empresas consumidoras de estos servicios a conocer cuáles factores tienen un impacto, cuando una empresa considera utilizar la nube computacional, y eso les traerían como resultado una disminución en costos, reducción de número de licencias necesarias para compra, ya que las características de los equipos a comprar serían menores por el hecho que las aplicaciones se estarían manejando desde un servidor externo.

Otro beneficio de esta tesis es detectar si estos factores provocan un grado de utilización de la nube computacional y poder medir en que porcentajes deben estar presentes. También poder detectar en qué medida las empresas tienen una dependencia directa que se tomaría con la nube computacional al trabajar con este tipo de tecnologías.

Finalmente, este proyecto de tesis tiene una justificación metodológica ya que exponen un modelo gráfico conceptual que aporta la determinación de un conjunto de factores críticos que expliquen el grado de utilización de la nube computacional en las empresas del área metropolitana de Monterrey. Por lo que las empresas beneficiadas pueden utilizarlo a fin de determinar los beneficios que les traería el uso de la nube computacional para sus operaciones.

## **1.6 Delimitaciones**

La delimitación espacial geográfica de este estudio de investigación es el área metropolitana de Monterrey, que incluyen los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Juárez y García, se seleccionó esta área geográfica por ser altamente industrializada.

En la delimitación demográfica se seleccionaron a las empresas grandes y medianas del Área Metropolitana de Monterrey ya que estos tipos de empresas son las que tienen la capacidad de utilizar los servicios de la nube computacional. De igual manera, la encuesta se dirigió a gerentes y directores de estas empresas, por tener el poder de decisión de adquirir estos servicios.

Desde la perspectiva de delimitación Teórica-Analítica esta investigación está enfocada al área de las tecnologías de la información y se utilizará un análisis correlacional causal para determinar la relación entre las variables/factores propuestos.

## 1.7 Hipótesis

La hipótesis nula de investigación es la siguiente:

H0: Los factores críticos que no explican el mayor grado de utilización de la nube computacional (Y) son los siguientes: Conocimiento del Servicio (X1), Servicio ofrecidos por los Proveedores (X2), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Seguridad de la Información (X4), Dependencia a Proveedores (X5), Reducción de Costos (X6) y el Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7).

De igual manera se presenta la Hipótesis alternativa a probar:

Hi1: Una mayor Conocimiento del Servicio (X1) que se ofrece en la nube computacional propicia un aumento en el uso de la nube.

Hi2: Entre mayor sea el Servicio ofrecidos por los Proveedores (X2) mayor es el uso de la nube computacional.

Hi3: Entre más Conocimiento sobre las Legislaciones (X3) hacia los servicios de la nube tiene como resultado una aumento en el uso de la nube.

Hi4: El aumento de la Seguridad de la Información almacenada en la nube tiene como resultado una disminución en el uso de la nube. La (X4),

Hi5: Un aumento en la Dependencia a Proveedores (X5) para poder operar la empresa tiene como resultado un mayor el uso de la nube.

Hi6: Si existe un aumento en la Reducción de Costos (X6) tiene como resultado un aumento en el uso de la nube.

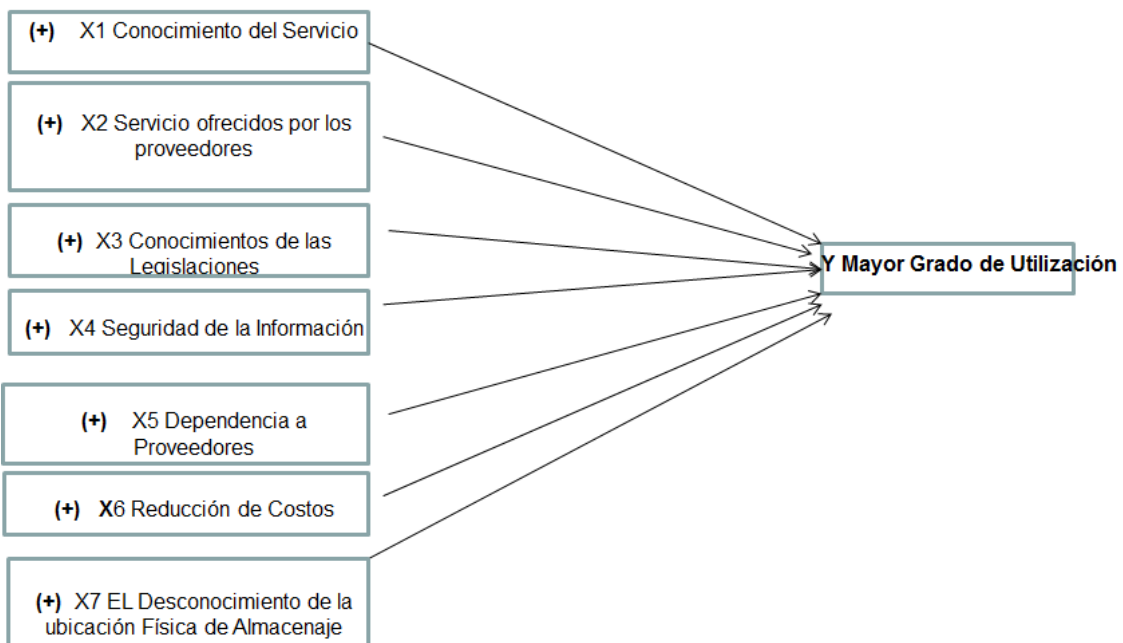
Hi7: Entre mayor sea el Desconocimiento de la ubicación Física donde se almacena la información (X7) tiene como resultado una aumento en el uso de la nube.

### Hipótesis Estadística

Y = Conocimiento del Servicio (X1) + Servicio ofrecidos por los proveedores (X2) + Conocimientos de las Legislaciones (X3) + Seguridad de la Información (X4), Dependencia a Proveedores (X5), Reducción de Costos (X6) + EL Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7)

### 1.8 Modelo Grafico

### Modelo Gráfico



## **Capítulo 2. Evolución de la Computación en Nube.**

### **Introducción**

En este capítulo se describe de una manera detallada los conceptos de la nube computacional y los factores de que explican el mayor grado de utilización de la nube computacional tomados en cuenta para el estudio.

### **2.1 Antecedentes de la Computación en Nube.**

#### **2.1.1 Conceptos de la Computación en Nube.**

La historia inicial de la computación en nube nos lleva a finales del siglo veinte, cuando la prestación de servicios de computación comenzó. El término “nube” se utiliza como una metáfora de Internet, basado en el dibujo de nubes utilizado en el pasado para representar a la red telefónica y más tarde para representar la Internet en los diagramas de red de computadoras como una abstracción de la infraestructura subyacente que representa.

El concepto básico de la computación en nube se le atribuye a John McCarthy responsable de introducir el término “inteligencia artificial”. En 1961, durante un discurso para celebrar el centenario del MIT, fue el primero en sugerir públicamente que la tecnología de tiempo compartido (Time-Sharing) de las computadoras podría conducir a un futuro donde el poder del cómputo e incluso de las aplicaciones específicas podría venderse como un servicio (tal como el agua o la electricidad).

La idea de una computadora permitía maximizar la utilidad de la información era muy popular en la década de 1960, incluso algunas empresas comenzaron a proporcionar recurso compartidos como oficina de servicios donde se alquilaba tiempo y servicio de cómputo. Pero otros investigadores afirman que las raíces de

la computación en nube nos llevan hasta la década de 1950 con las observaciones de Herb Grosch. Él decía que la potencia de una computadora es proporcional al cuadrado de su precio (Ley Grosch), sin embargo la ley de Moore se encargó de desmentir esto.

El sistema de tiempo compartido proporcionaría un ambiente operacional completo, incluyendo editores de texto y entornos de desarrollo integrado para lenguajes de programación, paquetes de programas informáticos, almacenamiento de archivos, impresión masiva. A los usuarios se les cobraba un alquiler por la terminal, las horas de tiempo de conexión, tiempo del CPU y kilobytes mensuales de almacenamiento en disco. Sin embargo, esta popularidad se desvaneció a mediados de los 70s cuando quedó claro que el hardware, software y las tecnologías de comunicación simplemente no estaban preparados.

Otros conceptos de una red de computadoras capaz de comunicar usuarios en distintas computadoras fue formulado por Joseph Carl Robnett Licklider de Bolt, Beranek and Newman (BBN) en agosto de 1962, en una serie de notas que discutían la idea de una "Red Galáctica".

De igual manera, en 1996, Douglas Parkhill con su libro llamado "El desafío de la utilidad de la computadora" exploró a fondo muchas de las características actuales de la computación en nube (aprovisionamiento elástico a través de un servicio de utilidad), así como la comparación de la industria eléctrica y el uso de las formas públicas, privadas, comunitarias y gubernamentales. Algunos académicos recientemente han rehabilitado la ley de Grosch, mirando la historia de la computación en la nube, afirman que Grosch estaba equivocado sobre el modelo del costo de la computación en nube, no se equivocaba en su suposición de que las economías eficientes y adaptables podría alcanzar su objetivo si confían en centros de datos centralizados en lugar confiar en el almacenamiento de unidades.

La computación en la nube es una evolución natural de la adopción generalizada de la virtualización, la arquitectura orientada a servicios y utilidad del cómputo. La idea básica es que los usuarios finales ya no necesitan tener conocimientos o el control sobre la infraestructura de tecnología “en la nube computacional” que los apoya. Al igual que otros autores como Boss, Malladi, Quan, Legrendi y Hall (2007) definen a la nube como un conjunto de recursos informáticos virtualizados

Las empresas de telecomunicaciones hasta la década de los 90s eran quienes ofrecían redes privadas virtuales (VPN) con una calidad de servicio semejante, pero a un costo mucho menor. Al ser capaces de equilibrar el tráfico pudieron hacer uso del ancho de banda total de la red con mayor eficacia. Incluso el símbolo de la nube se utiliza para indicar el punto de demarcación entre lo que es la responsabilidad del proveedor y lo que era la responsabilidad del usuario. Ahora la computación en nube extiende este límite para cubrir servidores, así como la infraestructura de red

Según información encontrada, uno de los pioneros en ofrecer los servicios de la computación en nube fue la empresa Salesforce.com, que en 1999 introdujo el concepto de entrega de aplicaciones empresariales a través de una sencilla página web. Amazon era el siguiente en el tren, al lanzar Amazon Web Service en 2002, entonces llegó Google Docs en 2006, que realmente trajo la computación en nube a la vanguardia de la conciencia del público. En el 2006 también se vio la introducción de Elastic Compute Cloud de Amazon (EC2) como un servicio web comercial que permitió a las empresas pequeñas y particulares alquilar equipos en los que pudieran ejecutar sus propias aplicaciones informáticas.

Esto fue seguido por una colaboración de toda la industria en 2007 entre Google, IBM y una serie de universidades de los Estados Unidos. Luego vino Eucalyptus en 2008, como la primera plataforma de código abierto compatible con el API-AWS para el despliegue de clouds privados, seguido por OpenNebula, el

primer software de código abierto para la implementación de nubes privadas e híbridas. Microsoft entraría hasta el 2009 con el lanzamiento de Windows Azure. Luego en 2010 proliferaron servicios en distintas capas de servicio: Cliente, Aplicación, Plataforma, Infraestructura y Servidor. En 2011, Apple lanzó su servicio iCloud, un sistema de almacenamiento en la nube - para documentos, música, videos, fotografías, aplicaciones y calendarios – que prometía cambiar la forma en que usamos la computadora

Ahora, tenemos muchos jugadores importantes en la nube y con ellos muchos servicios. Sin embargo entre 2010 y 2011 muchos de ellos, ya sea por fallas en su infraestructura o vulnerabilidades, no se consideran cien por ciento confiables. Incluso, ahora las empresas tienen que resolver la legalidad de la información que circula en estos servicios modelos de negocio, como lo señala Richard Stallma (2009). que además cree que la computación en nube pone en peligro las libertades de los usuarios, porque éstos dejan su privacidad y datos personales en manos de terceros.

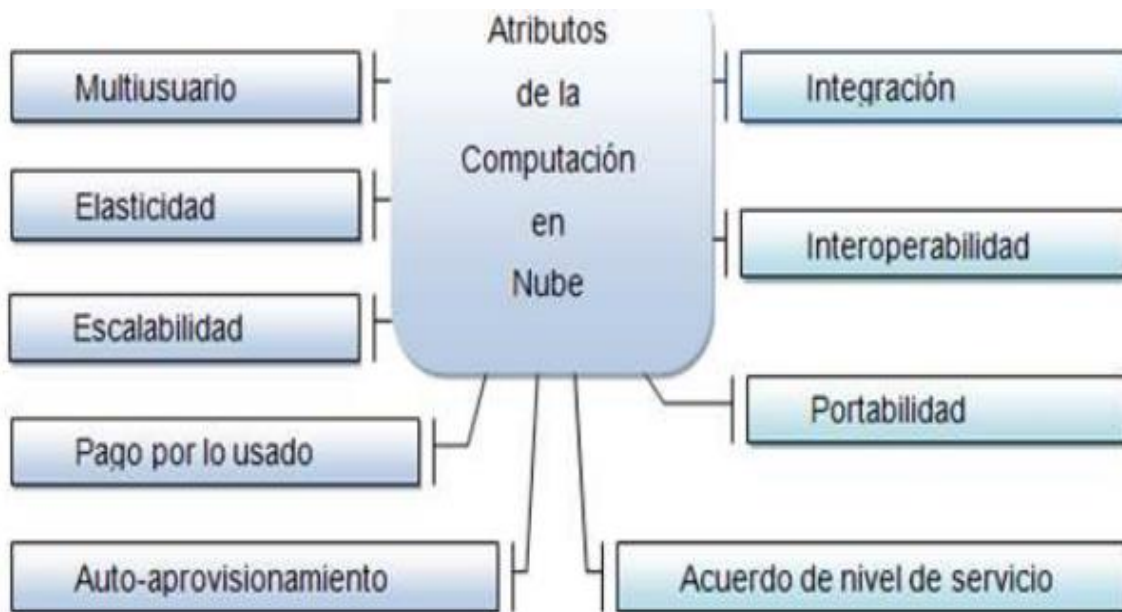
Para este proyecto se considera la nube como la esencia de la definición de este modelo de computación, y se puede decir que consiste en un conjunto de computadoras y servidores vinculados entre si y accesibles a través de internet. Lo particular de esta nube es que en ella están alojados archivos y aplicaciones

### **2.1.2 Atributos de la computación en nube.**

Según Matheret al. (2009) existen cinco características y/o atributos que definen la computación en nube : multiusuario, escalabilidad masiva, elasticidad, pagar solo cuando se usa y auto-aprovisionamiento. Aunque también existen organizaciones como el NIST (National Institute of Standards, NIST por sus siglas en inglés) que manejan otros términos como son: la interoperabilidad, la portabilidad, la integración y SLA (Service Level Agreement, SLA por sus siglas en

inglés). Pero es importante explicar a continuación los atributos señalados por Matheret.

Figura 2. Modelo de Atributos de la Computación en Nube.



Fuente: Matheret al. 2009

- **Multiusuario:**

Los modelos tradicionales (Grid, distribuida) hacían uso de instalaciones informáticas dedicadas exclusivamente a un solo usuario o propietario. En la computación en nube, los recursos a nivel de red, de hospedaje y aplicación, son compartidos, es decir, varios usuarios pueden hacer uso de un mismo recurso a nivel de red, de hospedaje y de aplicación.

- **Escalabilidad masiva:**

La tendencia de las organizaciones es tener cada vez mayor cantidad de sistemas, pero la computación en nube ofrece la posibilidad de escalar varias veces esas cantidades, de igual forma pueden hacer esto con su ancho de banda y capacidad de almacenamiento.

- **Elasticidad:**

Una organización puede adaptar sus recursos informáticos según sus necesidades, esto es, tener la capacidad de aumentarlos o disminuirlos cuando exista la necesidad de hacerlo. También existe la posibilidad de liberar recursos para diferentes usos cuando ya hayan dejado de ser útiles.

- **Auto aprovisionamiento de los recursos:**

Los usuarios son libres de disponer de recursos, como podrían ser sistemas adicionales (capacidad de almacenamiento, procesamiento, software) y recursos de red. La demanda es una palabra clave en la computación en nube y ello debido a la gran flexibilidad que existe en el entorno a la adquisición de los recursos en función de las necesidades de una organización.

- **Interoperabilidad:**

La interoperabilidad se refiere a “la capacidad de comunicación entre los sistemas” (Amrhein et al. 2009 p. 7). La información comunicada por un sistema se a entendida por el sistema receptor. Este atributo es de suma importancia ya que al existir diversos proveedores, las nubes deben de trabajar de manera conjunta, independientemente de las diferencias de proveedor.

- **Portabilidad**

La portabilidad es “La capacidad para ejecutar los componentes o sistemas en un entorno que difiera de aquel en el que fueron desarrollados. En el mundo de la computación en nube, esto incluye el software y entornos de hardware(físicos y virtuales)” (Amrhein et al. 2009, p. 8).

- **Integración**

La integración es “el proceso de combinación de componentes o sistemas en un sistema general” (Amrhein et al. 2009, p.8). Las nubes, las aplicaciones y sus componentes de ninguna manera pueden estar aislados, ya que su éxito depende de un determinado grado de integración, pero esta situación se agrava cuando recordamos la multitenencia y algunos otros factores que tienen que ver con regulaciones en materia de leyes.

- **Acuerdo de nivel de servicio.**

De acuerdo con Amrhein et al. (2009) es el contrato entre un proveedor y un consumidor que especifica los requisitos de los consumidores y el compromiso del proveedor de los servicios. En un SLA se establecen aspectos como: El tiempo de actividad, la privacidad, la seguridad y procedimientos de copias de seguridad.

- **Pago por lo usado**

Los usuarios pagan en base a los recursos que realmente utilizan y además por el tiempo que los requieran.

### **2.1.3 Tecnologías pertinentes para el uso de la computación en nube**

La computación en nube más que una tecnología, es la combinación de varias preexistentes. Estas tecnologías no fueron creadas con un fin común, maduraron a diferente ritmo y contexto. Pese a todo lo anterior se unieron para formar un “ecosistema técnico” para la computación en nube. Los nuevos avances en materia de procesadores, almacenamiento, conexión a internet de banda ancha, tecnologías de virtualización, además de la reducción de costos en servidores. Por lo que existen las siguientes tecnologías en nube que permiten dar un servicio óptimo:

Figura 3. Las tecnologías en la computación en nube.



Fuente: Matheret al. 2009

- **Dispositivos de Acceso a la nube**

En los últimos años han aparecido una enorme cantidad de dispositivos capaces de lograr el acceso a internet y con ello a la nube. Computadoras personales (de escritorio y portátiles), ordenadores de red, dispositivos de telefonía móvil. Uno de los casos más sonados es el crecimiento del iPhone, Nexus one de Google así como la proliferación de aplicaciones disponibles, lo que se traduce en una mejora en lo referente a la disponibilidad de la nube.

Un mayor acceso conlleva al mayor uso y crecimiento de los servicios dentro de la nube. Un ejemplo que demuestra este crecimiento es el acceso a Skype desde un iPhone, con lo que la red está mucho más cerca de los usuarios. Otro ejemplo es Salesforce.com quien ha introducido una aplicación con la cual los usuarios pueden acceder a determinados servicios desde su iPhone. Para el caso del Nexus los usuarios tienen la posibilidad de ver y editar documentos de office, conectarse de forma remota a bases de datos de sus empresas o su computadora de escritorio, por mencionar solo algunos ejemplos.

### • **Navegadores**

Los navegadores actuales son mucho más sofisticados y ligeros (iCloud, skyFire para dispositivos móviles), lo cual ayuda que sea más fácil cargarlos, y de esta manera se logra una disminución en el tiempo de acceso a la información y aplicaciones de una nube. Otro aspecto importante es que gran parte de la población de nuestros días esta familiarizada con los navegadores y ello debido a que son intuitivos dejando de lado la necesidad de guías de usuario y conocimientos avanzados de computación.

### • **Conexiones de banda ancha**

Si hablamos de Computación en nube, entonces necesitaremos hablar de conexiones de banda ancha, debido a las ventajas que nos ofrece el contar con una conexión veloz y confiable. La disponibilidad de la banda ancha se ha vuelto muy buena sobre todo en áreas metropolitanas.

### • **Centros de datos**

La capacidad de computación es otro factor importante para ofrecer servicios de nube de calidad y es ahí donde los grandes centros de datos entran en acción. También existen las llamadas granjas de servidores que al igual que los centros de datos abarcan múltiples lugares, estos dos pueden ser conectados mediante redes de trabajo, proporcionándoles computación distribuida y la capacidad de prestación de servicios.

Computo elástico de nube ó EC2 (Elastic computer cloud, EC2 por sus siglas en inglés) que ofrece la virtualización en un centro de datos para crear un gran número de instancias virtuales de los servicios que se solicitan. SaaS a su gran base de consumidores mediante la formación de grupos de clientes para permitirles una mayor escalabilidad y flexibilidad.

### • **Dispositivos de almacenamiento**

Una considerable disminución en los costos de almacenamiento y la flexibilidad con la que puede ser desplegado, han modificado el panorama del almacenamiento. El dispositivo fijo de almacenamiento de acceso directo o también conocido como DASD (Direct Access Storage Device, DASD por sus siglas en inglés) paulatinamente ha sido sustituido por las llamadas redes de área de almacenamiento o SAN (Storage Área Network por sus siglas en inglés), que nos permiten reducir los costos y al mismo tiempo nos ofrece mucha más flexibilidad en el almacenamiento de la empresa. SAN software gestiona la integración de dispositivos de almacenamiento y de forma independiente puede asignar espacio dependiendo de la demanda a través de una serie de dispositivos.

### • **Las tecnologías de virtualización**

El término virtualización “se refiere a la abstracción de recursos informáticos (CPU, almacenamiento, red, memoria, pila de aplicaciones y base de datos) para las aplicaciones y los usuarios finales que consumen los servicios” (Mather et al. 2009, p. 13). La virtualización es una plataforma básica en el fomento de la computación en nube, y está transformando el rostro de los modernos centros de datos. Empresas como Sun Microsystems Inc. aseguran que la virtualización es piedra angular en técnica de diseño para todas las arquitecturas nube.

Las tecnologías de las virtualización permiten un modelo de nube de negocios multiusuario, proporcionando una nube escalable y de recursos compartido para todos los usuarios. Otro aspecto es que ofrece a los usuarios de la plataforma una amplia variedad de servicios. En el ámbito empresarial, la virtualización ofrece la consolidación de los centros de datos y eficiencias en las mejoras operativas de las organizaciones.

Algunos ejemplos de estas tecnologías son: VMwave (virtual machine, VM por sus siglas en inglés) que es un sistema de virtualización mediante software. NAS (Network Attached Storage, NAS por sus siglas en inglés) que puede definir

como un sistema de almacenamiento de disco que está conectado a otro servidor mediante un redirector de red. Otros ejemplos son virtualización de bases de datos y software de virtualización.

- **Interfaz de programación de aplicaciones (API por sus siglas en Ingles: Interfaz de programación de aplicaciones)**

Mather et al. (2009) sostienen que una buena interfaz de programación de aplicaciones es otro facilitador para el modelo de computación en nube. Una (API) permite al usuario tener funciones de auto-aprovisionamiento y, control de la programación de los servicios de la nube y sus recursos. El comportamiento de la API depende del tipo de modelo de prestación servicios de nube, como por ejemplo: una simple manipulación de URL (Universal Resource Locator, URL por sus siglas en inglés), para SOA (Service Oriented Architecture por sus siglas en inglés), hasta avanzadas como en el caso de los modelos de programación.

Actualmente cada proveedor de servicios de nube tiene su (API) única, lo que representa un enorme problema para los usuarios, principalmente porque esto evita hacer portables las aplicaciones de nube, esto es, una aplicación no podrá interactuar con las que se ejecutan a través de otras nubes o en ocasiones incluso con las de su propia nube privada. Una API es exclusiva de un servicio de nube, por lo tanto, arquitectos, desarrolladores, personal del centro de datos deben familiarizarse con las características específicas de la plataforma.

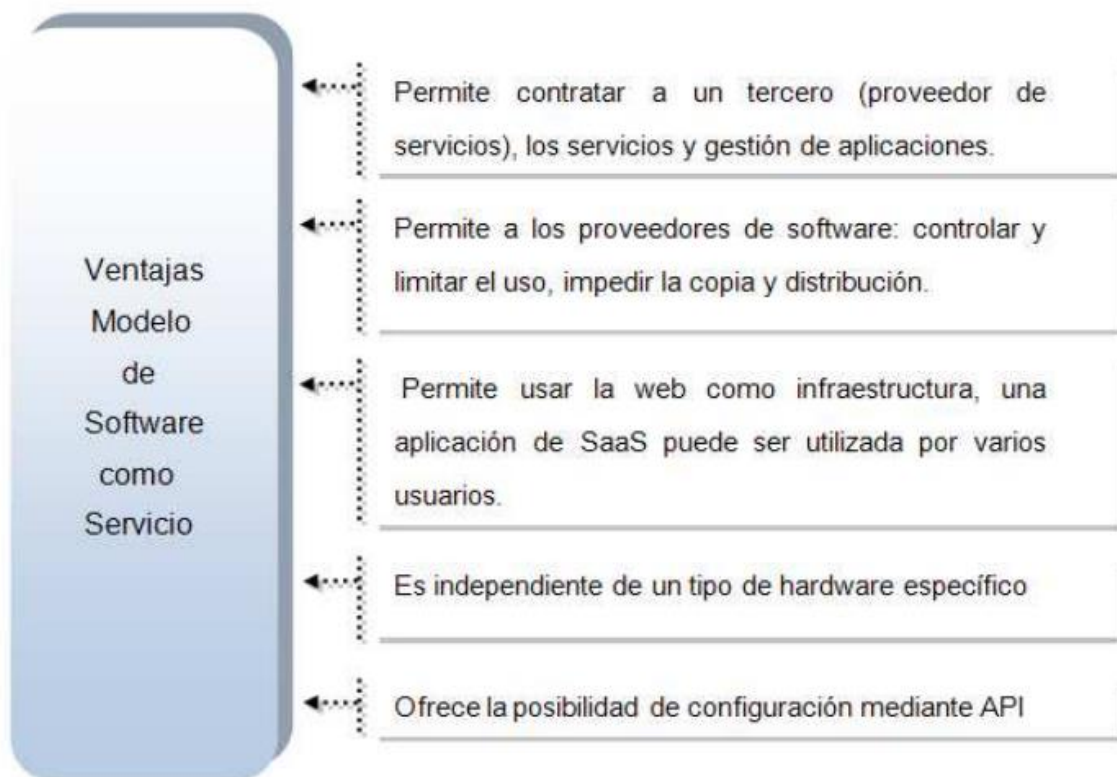
Aunque hasta el momento no existe una norma estándar para (API) de nube, los proveedores y las comunidades de usuarios realizan esfuerzos para lograr una normalización. Una de estas comunidades es la llamada UCI (Universal Cloud Interface, UCI por sus siglas en inglés) que canaliza sus reclamos hacia la creación de una interfaz de nube abierta y normalizada para la unificación de las API de diferentes nubes. Sin embargo a pesar de todos los reclamos no se tiene conocimiento de avance en la resolución de esta problemática.

## 2.1.4 Aplicaciones de la utilización de los Modelos de uso de la computación en nube

Como ya se señaló anteriormente hay tres modelos de la prestación de servicios que se ofrecen adoptado la computación en nube. En este apartado se tratará de dar una explicación más amplia del uso y beneficios de estos modelo de servicio el término usado para describirlos se conoce por el acrónimo de SPI, que significan los tres principales servicios provistos a través de la nube: software como servicio (Software as a Service SaaS), plataforma como servicio (Plataforma as a Service PaaS) e infraestructura como servicio (Infrastructure as a service IaaS) Matheret (2009).

### 2.1.4.1 Beneficios del Software como modelo de servicio (SaaS)

Figura 4 Ventajas del modelo SaaS según Tim Mather.



Fuente: Mather et al. (2009).

El método tradicional de adquisición de software, era a cambio de un pago de una licencia de utilización en donde el cliente podía contratar un servicio de asesoría, mantenimiento, y actualizaciones, utilizando un sistema operativo con condiciones de contratos y de licencias. Los Beneficios clave del modelo SaaS se pueden resumir a continuación:

De acuerdo con Mather et al. (2009) las ventajas del modelo SaaS son las siguientes:

- SaaS permite a la organización contratar a un tercero (proveedor de servicios o proveedor de software), los servicios y gestión de aplicaciones, logrando así, reducir los costos de las licencias de software, servidores y otras infraestructuras necesarias para su correcto funcionamiento. Al mismo tiempo logra disminuir los costos del personal necesario para el alojamiento de las aplicaciones.

- SaaS permite a los proveedores de software: controlar y limitar el uso, impedir la copia y distribución, facilitar el control de todas las versiones que se deriven de su software.

- Usando la Web como infraestructura, una aplicación de SaaS puede ser utilizada por varios usuarios (de uno a muchos), esto es, el usuario final puede acceder a sus aplicaciones a través del navegador de internet. Muchos de los proveedores de SaaS proporcionan una interfaz estandarizada con el fin de facilitar el manejo de sus aplicaciones.

- Una aplicación de SaaS no está vinculada a ningún tipo de hardware específico, por lo cual, puede ser ejecutada con la infraestructura de acceso a internet existente. Cabe aclarar que la configuración de los cortafuegos puede afectar el correcto funcionamiento de las aplicaciones.

- El proveedor de la aplicación de SaaS brinda apoyo en la gestión desde la perspectiva de usuario final. Una aplicación de SaaS puede ser configurada

mediante una API, pero una aplicación SaaS no puede ser personalizada totalmente

Mather et al. (2009) afirman que la única diferencia de arquitectura entre el modelo tradicional de software y el modelo de aplicación SaaS, es el número de inquilinos que soporta. El modelo tradicional de software es sinónimo de un modelo de arrendamiento, esto es, un cliente adquiere una aplicación y la instala en un servidor. El servidor ejecuta una aplicación específica para un determinado grupo de usuarios finales de un cliente.

El modelo de aplicaciones SaaS es multiusuario, lo que significa que una gran cantidad de diferentes clientes comparten infraestructura física de hardware, pero es única para cada cliente. El diseño de la arquitectura multiusuario de las aplicaciones SaaS maximiza la distribución de los recursos a través de los arrendatarios, pero sigue siendo capaz de diferenciar de forma segura los datos pertenecientes a cada inquilino. La figura muestra las ventajas del modelo de SaaS.

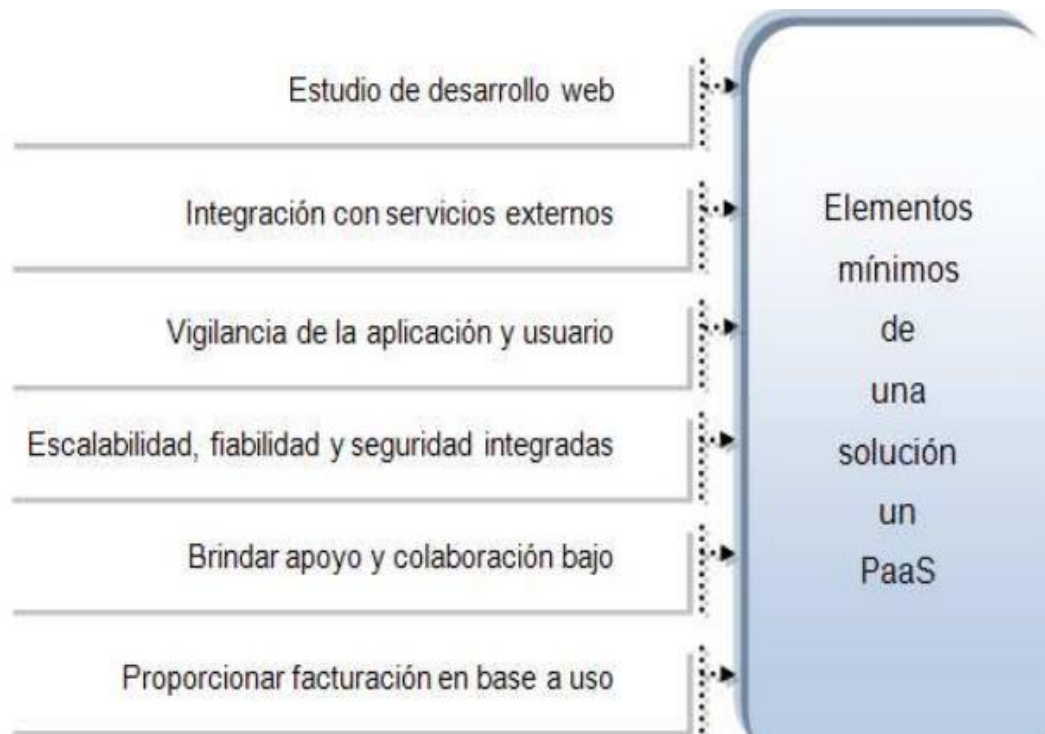
#### **2.1.4.2 Beneficios de la Plataforma como modelo de servicio (PaaS)**

En una plataforma como modelo de servicio PaaS, el vendedor ofrece un entorno de desarrollo para quienes desarrollan aplicaciones y ofrecen servicios a través de la plataforma del proveedor. El proveedor típico ofrece herramientas y estándares para el desarrollo de software, canales de distribución de información y de pago electrónico.

La utilidad del modelo de PaaS radica en permitir a los desarrolladores, poner en marcha aplicaciones basadas en web, pero sin los costos y la complejidad de la compra de servidores y su configuración. Con las posibilidades que ofrece el modelo PaaS, se incrementará significativamente el número de

personas capaces de desarrollar, mantener y desplegar aplicaciones web. Los Beneficios posibles del modelo PaaS se enumeran en la siguiente figura:

Figura 5 Elementos mínimos de una solución PaaS.



Fuente: Mather et al. (2009)

De acuerdo con Mather et al. (2009) el modelo de PaaS tiene que cubrir una determinada cantidad de elementos mínimos. Estos elementos son:

- Un estudio de PaaS para saber si el desarrollo de la solución debe de ser basada en navegador.
- Una solución PaaS debe permitir la integración con servicios web externos y bases de datos.
- Una solución PaaS debe proporcionar una vigilancia global de la aplicación y la actividad del usuario, para ayudar a los desarrolladores a entender sus aplicaciones y mejoras.

- Escalabilidad, fiabilidad y seguridad debe ser incorporado en una solución sin necesidad de PaaS adicional para el desarrollo, configuración, u otros costos.

- Una solución PaaS debe brindar apoyo formal y colaboración bajo demanda en todo el ciclo de vida del software (desarrollo, pruebas, documentación y las operaciones), mientras mantiene la seguridad del código fuente y la propiedad intelectual de los asociados.

- Una solución PaaS debe apoyar la facturación de pagar por lo que se usa mediante el uso de medidores.

### **2.1.4.3 Infraestructura como modelo de servicio (IaaS)**

El modelo de IaaS proporciona la infraestructura para ejecutar las aplicaciones, pero el enfoque de la computación en nube hace posible ofrecer un pago por uso y escalabilidad del servicio según la demanda. “Un proveedor de IaaS puede construir una infraestructura que controla los picos y valles de las demandas de sus clientes, así como, añadir nuevas capacidades según vaya en aumento la demanda global” (Mather et al. 2009, p. 22). De igual manera el modelo de IaaS puede cubrir solo el alojamiento de aplicaciones o puede ser extendido a otros servicios (soporte de aplicaciones, desarrollo y mejoras).

El modelo IaaS es básicamente un servicio asociado con la computación en nube y se refiere a servicios en línea que resumen al usuario los detalles de infraestructura, incluidos los recursos de computación física, la ubicación, la partición de datos, seguridad, respaldos, etc. El proveedor tiene el control total de la infraestructura. Bennett, Bhuller y Covington (2009) mencionan algunos ejemplos de IaaS como los ofertados por AWS (Amazon WebService, AWS por sus siglas en inglés): EC2 (Elastic Compute Cloud, EC2 por sus siglas en inglés) y S3 (Secure Storage Service, S3 por sus siglas en inglés)

Este modelo típico de IaaS cuenta con varias funciones. Dichas funciones son: escalabilidad, pago cuando se usa y la mejor variedad de tecnología y recursos.

- **Escalabilidad**

La capacidad de escalar las necesidades de infraestructura, tales como los recursos informáticos, la memoria y almacenamiento. Todo lo anterior basándose en los requisitos de uso del cliente.

- **Pago solo cuando lo usas**

Es decir se tiene la capacidad de comprar la cantidad exacta de infraestructura necesaria en un determinado momento.

- **La mejor variedad de tecnología y recursos.**

Con el modelo de IaaS el usuario tiene acceso a la mejor gama de soluciones en lo referente a tecnología, y todo con un costo relativamente menor a de los modelos tradicionales de plataforma de desarrollo.

## **2.1.5 Aspectos claves en la elección de uno de los modelos de servicio de la computación en nube**

### **2.1.5.1 IaaS frente a sistemas tradicionales**

A continuación se muestra de forma esquematizada una comparación entre el uso de los sistemas informáticos tradicionales requeridos por una organización, y los cambios que puede aportar el uso de IaaS.

En el sistema tradicional se desaprovechan recursos, mientras que en un sistema IaaS se consigue una mayor eficiencia en su utilización (menos sistemas informáticos desaprovechados, menor energía consumida por unidad de información gestionada, sistemas más automatizados). Asimismo, los recursos físicos se gestionan de manera unificada por parte del proveedor, por lo que el tiempo necesario para adaptar los recursos de un usuario de IaaS a sus necesidades reales en cada momento se reduce notablemente. Así, el proveedor

de servicios podrá optimizar el uso en todas sus máquinas, reduciendo así los costes por el servicio.

Las máquinas físicas utilizadas para IaaS son propiedad del proveedor de servicios, con el consiguiente riesgo de que éste pudiera dejar en algún momento de ofrecer el servicio. Sin embargo, esta característica aporta importantes ventajas, por ejemplo el hecho de que el equipamiento se renueva más fácilmente debido a la economía de escala de estos sistemas y de que se siguen estándares que facilitan la interoperabilidad entre fabricantes. Por otra parte, aunque en los sistemas tradicionales la infraestructura es propiedad de la organización, tiene el inconveniente de que está asociada a sistemas que se pueden quedar obsoletos o ser incompatibles con otros.

El empleo de servidores virtuales dedicados, que simulan una máquina con un sistema operativo propio, permite separar esta máquina simulada del resto de funcionalidades ofrecidas por el resto de la máquina física. Así, si la máquina física falla, se puede utilizar la máquina simulada en otra máquina física, por lo que las consecuencias de un fallo en alguna de las máquinas y el tiempo de recuperación se reducen drásticamente. Además, estas máquinas utilizadas en IaaS se encuentran replicadas, y disponen de centros físicos de almacenamiento y procesamiento con ciertas características (como la refrigeración de las máquinas, su seguridad física, etc.) que, en el caso de ser implantadas en los centros tradicionales, tendrían unos costes demasiado elevados.

Veamos los aspectos clave a tener en cuenta por parte de una empresa a la hora de escoger la implantación de una solución IaaS.

#### • Aspectos técnicos

El proveedor de servicios IaaS ofrece una infraestructura informática para determinados. Sistemas Operativos y software (como bases de datos, alojamiento Web, entornos de desarrollo de aplicaciones, servidores de aplicaciones,

codificación y vídeo) y la empresa usuaria debe tener en cuenta que no podrá incorporar otros sistemas particulares de su solución.

#### • Aspectos estratégicos

Los usuarios pueden desplegar máquinas virtuales en la infraestructura física de IaaS en muy poco tiempo (en los casos más sencillos, en pocos minutos), por lo que se reduce significativamente el tiempo y coste asociado de puesta en marcha de nuevos sistemas. Además, la capacidad de ampliación de los recursos hardware es bastante menos costosa y rápida que en el caso tradicional.

Por otro lado, la disponibilidad y calidad de servicio ofrecidos en IaaS suelen estar garantizados durante casi todo el tiempo de utilización, ofreciendo soluciones alternativas en el caso de falta de servicio. Así, uno de los aspectos estratégicos por los que una empresa podría optar por IaaS sería conseguir una reducción significativa de la inversión en recursos para garantizar la disponibilidad del sistema, que generalmente consiste en la adquisición de sistemas físicos redundantes para evitar pérdidas de servicios que habitualmente no se usan, con el consecuente coste que suponen los recursos desperdiciados.

Otro aspecto estratégico a tener en cuenta es el hecho de que la deslocalización física del hardware utilizado junto con el uso de redes privadas virtuales (VPN) posibilita el acceso simultáneo y seguro de múltiples empleados de la organización a los sistemas con mayor facilidad de disponer de alta velocidad de conexión.

#### • Aspectos económicos

El coste de utilización de los servicios IaaS sigue varios modelos:

- En el primer modelo se cobra una tarifa fija por hora y unidad de recursos utilizados. Esto suele ser útil para aplicaciones poco probadas en los que el consumo sea impredecible.

- En el segundo, se ofrece la posibilidad de disponer de un recurso reservado, con un pequeño coste, y un cobro por el uso posterior. Suele emplearse en aplicaciones con un uso predecible y que necesiten de capacidad reservada, incluyendo recuperación ante desastres.

- En otros modelos, se paga en función del uso instantáneo que se haga de los recursos.

Este último caso es adecuado cuando se necesita una alta flexibilidad de los recursos en determinados momentos, por ejemplo, grandes consumos en momentos determinados del día no predecibles.

Habitualmente, se pueden combinar estos modelos para adaptarlos a las necesidades específicas del usuario.

- **Aspectos legales**

El uso de IaaS obliga a sus usuarios a que no exijan la localización en todo momento de la ubicación física de la información gestionada. Otra característica a tener en cuenta es que algunos de los proveedores de servicios IaaS realizan back-ups o copias de la información que gestionan. Estos dos aspectos son importantes si se gestiona información protegida de carácter personal o empresarial.

### **2.1.5.2 Aspectos claves en la elección de PaaS frente a sistemas tradicionales**

Al igual que en IaaS, el uso de PaaS aporta ciertas mejoras y facilidades frente a sistemas tradicionales, entre las que destacan:

- **Calidad final**

El importante esfuerzo colaborativo realizado en aplicaciones informáticas creadas con PaaS hace posible que en la gran mayoría de los casos el usuario perciba una calidad final mayor que la ofrecida por aplicaciones convencionales:

A diferencia del proceso tradicional, donde se desarrolla en un entorno y posteriormente se traslada a otros para su prueba y puesta en marcha, en PaaS la creación de la aplicación se realiza en un entorno unificado y que será el mismo al que accederán sus usuarios finales, por lo que se reducirán los errores debidos a las diferencias entre entornos y serán más sencillos de corregir.

Por otra parte, el hecho de gestionar toda la información de manera centralizada permite obtener estadísticas de la información real accedida en cada momento, las cuales podrían reutilizarse para mejorar la aplicación u otras similares. Interoperabilidad con otros sistemas en línea.

Un elevado número de aplicaciones, tales como sistemas de comercio electrónico o sistemas de predicción meteorológica, requieren acceso en tiempo real a información disponible en otros puntos de Internet u otras redes. Trabajar con PaaS facilita la conectividad a esos recursos, ya que ambos estarán diseñados específicamente para trabajar de forma conjunta, y permite actualizar automáticamente las conexiones entre los recursos, lo cual supone una ventaja respecto al desarrollo realizado en los sistemas tradicionales.

Asimismo, PaaS utiliza frecuentemente una infraestructura IaaS, ya descrita anteriormente, beneficiándose de sus ventajas como ampliar o reducir los recursos físicos eficientemente.

A continuación, se citan los aspectos clave a tener en cuenta por parte de una empresa a la hora de escoger la implantación de una solución PaaS.

- **Aspectos técnicos**

A la hora de crear las aplicaciones que posteriormente se situarán en los sistemas PaaS, hay que tener en cuenta que la tecnología a usar en las mismas debe ser compatible con dichos sistemas. En general, la tecnología estará basada en estándares internacionales, pero el rango de funciones que ofrece puede ser

bastante limitado en ciertos casos. Por ejemplo, en la creación de aplicaciones Web sobre Google App Engine, descrito en el apartado 6.4, los lenguajes de programación utilizados únicamente pueden ser Python y Java. Esto puede reducir el rendimiento de determinadas aplicaciones.

Por otro lado, las plataformas PaaS permiten ampliar fácilmente los recursos disponibles para la aplicación ya que, por ejemplo, se usan sistemas de ficheros y bases de datos específicas para ello. Sin embargo, la gestión de la información en estos sistemas es bastante más compleja por lo que en la práctica se confía parte de ese control al proveedor de servicios. Se debe conocer hasta qué punto la información gestionada es crítica, y qué niveles de seguridad se establecerán. Esto obliga al proveedor a suministrar información sobre la estructura de los datos.

Finalmente, la gestión de las aplicaciones una vez situadas en las máquinas de PaaS suele ser más sencilla que en las instalaciones tradicionales, pero se dispone de menor control de todos los sistemas.

#### • Aspectos estratégicos

Con PaaS se ofrecen soluciones de almacenamiento y computación para los desarrolladores de software accesibles independientemente de la ubicación geográfica, adoptando así economías de escala y flexibilidad de configuración sin que los usuarios de la plataforma necesiten mantener la tecnología subyacente.

#### • Aspectos económicos

Los proveedores PaaS habitualmente ofrecen un periodo de pruebas sin coste en los que los usuarios pueden comprobar las ventajas competitivas que pueden encontrar en PaaS, o pueden experimentar con nuevas aplicaciones adaptadas a ese tipo de sistemas.

Comúnmente, se ofrece un coste por uso de los recursos del sistema, es decir, se cobra una cantidad fija por cada GByte de almacenamiento, por cada hora de procesamiento o por cada GByte de información transmitida hacia terceros. Asimismo, para fomentar la implantación de PaaS se tiende a ofrecer un servicio gratuito limitado a una cantidad diaria de uso, a partir del cual se realiza el cobro según se ha descrito.

- **Aspectos legales**

Al comenzar a usar los servicios PaaS, se establece un acuerdo entre el proveedor y el usuario en el que se describen las condiciones del servicio ofrecido. Habitualmente, el usuario se compromete a no realizar un uso indebido de los sistemas que se le ofrecen.

Por otro lado, el proveedor señala las condiciones de tarificación del servicio, de garantía de acceso y gestión adecuada de la información, y de las garantías legales en caso de errores o desastres en sus sistemas.

### **2.1.5.3 Aspectos claves en la elección de SaaS frente a sistemas tradicionales**

En la práctica, las aplicaciones SaaS se diferencian de las aplicaciones tradicionales en ciertos aspectos fundamentales, varios de ellos ya comentados en las ventajas generales ofrecidas por Cloud Computing:

- **Costo**

Las aplicaciones tradicionales tienen un coste inicial alto basado en la adquisición de las licencias para cada usuario. Estas licencias suelen ser a perpetuidad, es decir, no imponen restricciones temporales a su uso. En cambio, para las aplicaciones SaaS el coste se basa en el uso, no en el número de usuarios, y el gasto de mantenimiento es nulo, ya que las aplicaciones las

gestiona el propio proveedor. Un modelo más equilibrado entre ambos podría ser el uso de sistemas basados en un uso ilimitado durante un periodo de tiempo.

#### • **Administración informática**

Las organizaciones que usan software tradicional comúnmente necesitan un departamento de administración o una subcontratación de esas competencias a otras empresas para que se resuelvan problemas asociados a la implantación de la infraestructura informática o la resolución de problemas como la seguridad de los sistemas, la fiabilidad, el rendimiento ofrecido o problemas de disponibilidad. Si se utiliza SaaS, esta administración se ve reducida considerablemente, ya que la realiza el proveedor de servicios basándose en el acuerdo de nivel de servicio.

#### • **Independencia de las mejoras en las aplicaciones**

El proveedor de SaaS no sólo se encarga de la administración, como se acaba de comentar, sino que también es el que se encarga de instalar, mantener y actualizar las aplicaciones del cliente, por lo que este último podrá invertir su tiempo en las tareas propias de su negocio, utilizando sus recursos en las áreas más estratégicas.

Existen ciertos aspectos clave a la hora de decidir optar por soluciones SaaS de forma total o parcial en la organización:

#### • **Aspectos técnicos**

Las aplicaciones informáticas SaaS suelen ofrecer cierta flexibilidad de configuración para su adaptación a las necesidades del cliente. Sin embargo, existen empresas que necesitan aplicaciones muy particulares, cuya adaptación a partir de software SaaS es demasiado costosa económica o técnicamente para los proveedores de servicios. En esos casos, esas empresas deberán desarrollar un software específico.

Otro factor a considerar es el tipo y la cantidad de datos a transmitir a las aplicaciones de la empresa. Habitualmente, las redes de comunicaciones ofrecen altas velocidades de transmisión de datos en sus instalaciones, y menores velocidades en su acceso a Internet. Si se utiliza una aplicación SaaS, se ha de considerar que se deberá acceder a Internet para transmitir información. Para paliar la lentitud del sistema al transmitir información, las aplicaciones SaaS sólo transmiten la información estrictamente necesaria (también llamada solución basada en caché) o agrupan la información para transmitirla en el momento óptimo (solución denominada transmisión por lotes).

#### • Aspectos estratégicos

En algunas empresas se presenta cierta resistencia a que las funcionalidades de gestión de la empresa se externalicen hacia sistemas en Internet. Sin embargo, se pueden realizar proyectos de prueba en los que se analicen las mejoras que puede aportar a la empresa el uso de estos sistemas SaaS. En consonancia con ello, los proveedores de SaaS ofrecen a menudo periodos de prueba para que las empresas puedan realizar estos análisis.

#### • Aspectos económicos

Para realizar un análisis adecuado se ha de comparar el coste total de propiedad (llamado en términos económicos, TCO) de una aplicación SaaS frente al del software tradicional. Aunque el coste inicial de una aplicación SaaS es habitualmente inferior, el coste a largo plazo se puede llegar a incrementar debido a las tarifas por el uso del servicio.

Los factores más destacados que afectan al TCO de una aplicación incluyen el número de licencias de usuario del software necesarias o la cantidad de configuración requerida para integrar la aplicación a la infraestructura de la organización. Asimismo, se ha de tener en cuenta si se han realizado inversiones recientes en infraestructuras de las que se espera un retorno de la inversión en cierto periodo de tiempo.

- **Aspectos legales**

Algunas organizaciones que operan en varios países están sujetas a legislaciones que exigen la obtención de informes que describan cómo gestionan la información. Sin embargo, es posible que los proveedores de SaaS no sean capaces de proporcionar esos informes, o de utilizar sistemas de trazabilidad o seguimiento de la información que gestionan. Todo esto debe aparecer claramente especificado en el acuerdo de nivel de servicio (SLA).

### **2.1.6 Otros XaaS: El caso del Virtual Desktop Infrastructure (VDI)**

Dada la creciente popularidad que están adquiriendo las distintas soluciones basadas en Cloud Computing, ha surgido una familia de modelos de servicios que se añaden a las ya comentadas (SaaS, PaaS, IaaS) y que se denomina XaaS. Esta familia de servicios tiene como ejemplos, Testing as a Service, Security as a Service, Modeling as a Service, todo como servicio.

En ocasiones cuando se descontrola la terminología sobre un concepto, esta, deja de aportar valor, cuando lo que realmente aporta valor añadido es la propia funcionalidad que te ofrece determinado servicio. No obstante, hay un modelo de la familia XaaS y que está siendo adoptado por grandes compañías como por ejemplo el BBVA. Este modelo se denomina Desktop as a Service (DaaS), aunque su nombre más popular es Virtual Desktop Infrastructure (VDI).

La idea que hay detrás de lo que se llama Virtual Desktop Infrastructure (VDI) es ejecutar sistemas operativos de escritorio y aplicaciones en máquinas virtuales que residen en los servidores del centro de datos [8]. A los sistemas operativos de escritorio dentro de máquinas virtuales también se les conoce como los escritorios virtuales. Los usuarios acceden a los escritorios virtuales y aplicaciones desde un cliente PC de escritorio o de cliente ligero con un protocolo de visualización a distancia y llegar a casi todas las funciones como si las aplicaciones se cargan en sus sistemas locales, con la diferencia de que

las solicitudes son administradas. Al igual que la virtualización de servidores, VDI ofrece muchos beneficios. En concreto, las tareas administrativas y de gestión se han reducido significativamente [8]; aplicaciones de forma rápida se pueden agregar, eliminar, actualizar, y parches, la seguridad es centralizada.

Virtual Desktop Infrastructure tiene algunas similitudes con una arquitectura de infraestructura de aplicaciones para compartir, donde el acceso del usuario es a través de un cliente ligero. Sin embargo, hay diferencias. Por ejemplo, VDI permite a las empresas a aislar a los usuarios entre sí en el caso de un fallo de sesión individual. VDI También puede ejecutar la mayoría de aplicaciones de forma nativa sin modificaciones. VDI soporta aplicaciones que requieren un cliente "pesado".

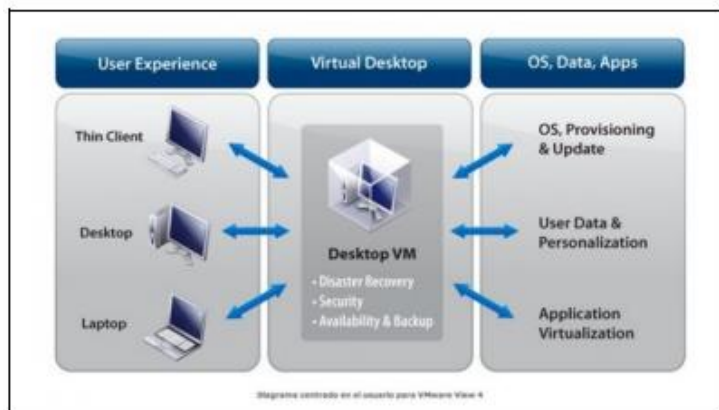
Esta capacidad de soportar toda la gama de tipos de escritorio es esencial, ya que muchos usuarios quieren los beneficios, tales como el espacio de almacenamiento personal, que un PC completo ofrece. Básicamente, los usuarios desean las características y flexibilidad del escritorio tradicional, pero sin los problemas de la tasa de fallos. Los cambios como la instalación de una nueva aplicación, la actualización de una aplicación existente, o aplicar un parche se puede hacer sin tener que tocar la PC física del usuario es transparente al usuario.

La programación y automatización de parches y actualizaciones tienen una tasa de éxito mayor ya que se puede iniciar / detener las máquinas virtuales de escritorio en el centro de datos. Estas máquinas virtuales son independientes de hardware y se puede ejecutar en cualquier servidor de centro de datos y se puede acceder desde cualquier cliente.

Además, los datos asociados con estas aplicaciones se pueden almacenar en el centro de datos, por lo que es más fácil hacer una copia de seguridad de los datos y protegerlo de usuarios no autorizados. Además de hacer que sea más fácil

de desplegar y mantener aplicaciones, VDI también simplifica la resolución de problemas. Por ejemplo, cuando un usuario llama al servicio de asistencia, el personal puede trabajar en el problema en el centro de datos y no tiene que visitar el escritorio.

Figura 6 Modelo Virtual Desktop Infrastructure



Fuente: Mather et al. (2009)

Virtual Desktop Infrastructure también se puede utilizar para proporcionar acceso a aplicaciones y datos a los usuarios remotos que no están dentro del firewall de la pared de la empresa. Esto es útil cuando un departamento de TI debe apoyar a los usuarios que trabajan desde casa o en otros, oficinas geográficamente dispersas. Apoyar a los usuarios es a menudo una tarea difícil. Cuando hay problemas, el usuario a menudo se necesita enviar su escritorio o portátil a la oficina principal para su reparación. Con VDI, los problemas son más fáciles de solucionar ya que los sistemas virtuales se mantienen en el centro de datos donde hay un personal de TI.

Un beneficio adicional del uso de VDI es que permite a las empresas a mantener la seguridad y cumplir con las regulaciones de cumplimiento, sin tener que poner como foco tanto en la seguridad del PC [8] virtuales mediante la asignación de más recursos de CPU y memoria. VDI reduce el tiempo de inactividad, las velocidades de la resolución de problemas, mejora la capacidad de

gestión y control, y ayuda a mantener la seguridad de TI y protección de datos. El resultado final es una mayor disponibilidad y productividad de los trabajadores mejora.

### **2.1.7 Riesgos en la computación en nube (Cloud Computing)**

Como consecuencia directa de adoptar un nuevo modelo, siempre cabe la posibilidad de que se deban asumir riesgos adicionales, en Cloud Computing la mayoría de los riesgos son similares y comunes al resto de modelos y sistemas de información, pero es conveniente afrontarlos de cara y añadir soluciones. A continuación se analizan los riesgos más comunes en la computación en nube.

En secciones anteriores se han mencionado las características y bondades que ofrece la computación en nube, y que es el tema de esta tesis de doctorado, sin embargo también es importante señalar a continuación algunos riesgos de este modelo. Algunos autores recomiendan que no debe tomarse a la ligera, que no es fácil adoptarla y que supone un reto. Mencionan que existen determinados riesgos tales como: riesgo de seguridad interna, riesgo de seguridad externa, riesgo de caída del servicio, riesgo de protección de datos, riesgo de pérdida de datos, por lo que se detallaran algunos de ellos al introducir la Nube Computacional:

#### **•Riesgo de pérdida de datos:**

Una de las mayores ventajas de mover nuestros recursos a la nube, es la despreocupación de realizar respaldos de información diariamente, resulta una preocupación menos. Pero existe el riesgo de que toda esa información se pueda perder, si estamos hablando de un Cloud público, el SLA debe asegurar la infraestructura está replicada en distintas zonas geográficas y un sistema de recuperación tremendamente maduro y gestionado. Una solución para prevenir pérdida de datos en nubes públicas es optar por una solución de Cloud híbrida, en la cual solo migraremos a la parte pública nuestros procesos menos críticos. Otra

posible solución es optar por una segunda nube pública que sea redundante a la primera y que sirva como respaldos de información.

- **Riesgo de caída del servicio:**

Uno de los riesgos que más impacto puede causar en nuestro negocio, es sin duda, la caída del servicio, este riesgo es mayor si estamos haciendo uso de una IaaS pública. La caída de un servicio no solo afecta a que durante un tiempo determinado estemos teniendo pérdidas ya que nuestra funcionalidad está caída. Si no que además nuestra imagen con respecto a nuestros clientes se ve deteriorada si no lo gestionamos bien.

Tabla 1 Ejemplos caídas de servicio

Servicio	Fecha	Duración
<i>Amazon S3</i>	15/02/2008	2 horas
<i>Google GMail</i>	16/02/2008	30 horas
<i>MS-Azure</i>	13/03/2009	22 horas
<i>Salesforce.com</i>	11/02/2009	6 horas
<i>Microsoft Sidekick</i>	4/10/2009	6 días + pérdida de datos
<i>Google GMail</i>	29/10/2009	2 horas
<i>Amazon EC2</i>	19/04/2011	14 horas

Fuente: Mather et al. (2009)

Como solución es necesario solicitar un completo SLA bajo el cual estemos blindados si nuestro proveedor de servicios no cumple con las exigencias negociadas. Algunos ejemplos históricos de caídas de servicio de grandes proveedores son los que aparecen en la figura a continuación.

## **Capítulo 3. Marco Teórico de Referencia de la Computación en Nube.**

### **Introducción**

En este capítulo se explica lo que muestra la literatura consultada que permite soportar este estudio de investigación sobre los conceptos de la nube computacional y los factores de que explican el mayor grado de utilización de la nube computacional tomados en cuenta para el estudio.

### **3.1 Definición del grado de utilización de la nube computacional**

La variable dependiente para esta investigación es: **El grado de utilización de la nube computacional**, para esta investigación pudiera definirse como el porcentaje de utilización de los servicios ofrecidos por los proveedores de la computación en nube. La adopción de la computación en nube por las empresas ha sido menor a pesar del optimismo inicial. La principal preocupación es que obstaculizan la adopción de los servicios basados en la nube son la seguridad de la información, la pérdida de control, y la inadecuada legislación.

En un modelo basado en la computación en nube, los servicios de tecnología de la información se distribuyen y se accede a través de redes, tales como intranet o Internet. La principal de las preocupaciones al contratar los servicios prestados por otras organizaciones y acceder a ellos a través de Internet. En tal caso, datos importantes de la organización son transferidos a los proveedores. Los proveedores del servicio pudieran poner en peligro los datos de la organización, lo que plantea algunos autores por riesgos de seguridad. Al mover los datos y servicios de tecnología de información a proveedores externos, las organizaciones también pierden un importante control sobre la gestión oportuna y retención de los datos de la organización. Las empresas deben seguir las reglas

establecidas por los proveedores que no pudieran ser muy adecuadas para ellos. (Géczy, 2012)

La adecuada adopción de la computación en nube y su utilización de las empresas requiere un enfoque equilibrado. En esta investigación se proponen varios factores conceptos estratégicos para la efectiva adopción de la nube gestión que benefician a la empresa.

Durante las primeras adopciones de tecnologías de la información por parte de las empresas, ha habido una falta de coordinada estrategia a largo plazo y la planificación (Butler y Murphy, 2007). Departamentos dentro de la organización, y sus ramas, han realizado la implementación de sistemas de información para satisfacer sus necesidades específicas (Palanisamy et al., 2010). Esto ha conducido a un número de instalaciones que tienen funcionalidades limitadas y falta de interoperabilidad (Papastathopoulou et al., 2007). Como los costos de gestión y mantenimiento de las tecnologías de la información han aumentado considerablemente. Para reducir los costos crecientes, optan por unir y gestionar los recursos en ambientes distribuidos de tecnología de la información (Georgantzas y Katsamakakos, 2010).

La reducción drástica del costo de las tecnologías de la información y la adopción de plataformas uniformes dentro de las organizaciones no es una solución. Sería una solución viable al problema (Sullivan, 2004, Collins, 2000). Los portales proporcionan un acceso de un solo punto a los recursos distribuidos de la organización (Oertel et al., 2010).

Distribución de los recursos y su accesibilidad a través de redes de computadoras han sido el centro de características de la computación en nube (Baltimore, 2009). Modelo de la computación en la nube abarca la distribución de recursos de tecnología de la información y su suministro bajo demanda a través de entornos de red (Iyer y Henderson, 2010).

Los recursos pueden ser distribuidos físicamente a través de localizaciones geográficas o lógicamente a través de servidores. Son accesibles dentro de las organizaciones a través de intranets y fuera de las organizaciones a través de Internet.

Los protocolos estandarizados facilitan la comunicación a través de intranet y redes de Internet. Este modelo permite la utilización económicamente eficiente de los equipos de computación, software y servicios web (Morton y Alford, 2009).

Basado en la nube modelo tiene tanto ventajas como desventajas. Del lado de la nube, proveedores en general, enfatizan ventajas, como la velocidad y facilidad de despliegue, mientras que restan importancia u ocultar los riesgos. Seguridad, control de y las cuestiones legislativas se encuentran entre los riesgos importantes (Anthes, 2010; Lanois, 2010). Las empresas deben cuenta de estos y otros riesgos (Subashini y Kavitha, 2011; Hamlen et al, 2010;. Julisch y Hall, 2010). La aprobación del modelo basado en la nube debe ser manejado y de una manera equilibrada (McKinney, 2010).

Las importantes inversiones de las organizaciones en tecnologías de la información basadas en la nube atraen a los proveedores. Su objetivo es la prestación de servicios de tecnología de información a las empresas a cambio de remuneración (Marston et al., 2011). La idea esencial detrás del modelo de negocio basado en la nube computacional es relativamente simple. Las empresas podría externalizar su tecnología de la información, a los proveedores basados en la nube. En general los costos de subcontratación deben ser inferiores a sus inversiones de tecnología de información, por lo que también supone un ahorro para las organizaciones.

Los proveedores de servicios a múltiples empresas, emplean la economía de escala. Por lo tanto, pueden ofrecer precios atractivos a los clientes y mantener

los márgenes razonables (Kambil, 2009). En la superficie, el modelo de negocio de la nube parece racional. Sin embargo, hay varias cuestiones difíciles.

El estudio más relacionado o parecido al problema de investigación es uno que describe los factores para la adopción de la nube computacional en la india pero este estudio está enfocado al gobierno electrónico y en un no a las empresas. (Rawal, 2011). Otro estudio es sobre la administración del cambio para utilizar los servicios de la nube computacional cuales son los aspectos que más se deben cuidar o monitorear en esta transición (Géczy, 2012)

Algunos autores definen al grado de adopción de la nube computacional a la medición de la aceptación de la nube computacional de manera general en las empresas. Este concepto es parecido a la variable grado de utilización ya que la variable mide la adopción, pero no de una manera general sino más específica validando cuál de los tres tipos de servicios es el que tiene mayor aceptación y el de más renuencia y en base a los factores propuestos medir el comportamiento o en que porcentajes tienen que estar presentes para que pudiera ser funcional.

### **3.2 Estudios Relacionados de las Variables Independientes**

Las variables que tomaremos en cuenta para explicar el grado de utilización de la nube son las siguientes las cuales van a ser justificadas teóricamente con los estudios relacionados a cada uno de ellas y se presentará al final de cada inciso la definición que se adopta para esta investigación:

- Conocimiento del Servicio (x1)
- Servicios ofrecidos por el proveedor (x2)
- Conocimiento de la legislación (x3)
- Seguridad de la Información (x4)
- Dependencia a Proveedores (x5)
- Reducción de Costos (x6)

Desconocimiento de la ubicación donde se almacena la información (x7)

### **3.2.1. Conocimiento del Servicio (x1)**

En los estudios relacionados se ha encontrado que esta variable se presenta cuando se difunde la información de los servicios o productos ofrecidos y sus distribuidores o proveedores son brindan un grado de confianza. Géczy (2012)

Dependiendo el nivel de satisfacción del cliente, se puede conocer el grado de lealtad hacia una marca o empresa, por ejemplo: Un cliente insatisfecho cambiará de marca o proveedor de forma inmediata (deslealtad condicionada por la misma empresa). Por su parte, el cliente satisfecho se mantendrá leal; pero, tan solo hasta que encuentre otro proveedor que tenga una oferta mejor (lealtad condicional). En cambio, el cliente complacido será leal a una marca o proveedor porque siente una afinidad emocional que supera ampliamente a una simple preferencia racional (lealtad incondicional). Por ese motivo, las empresas inteligentes buscan complacer a sus clientes mediante prometer solo lo que pueden entregar, y entregar después más de lo que prometieron. Géczy (2012)

Cumplir las expectativas de los clientes es lo principal para que lograr éxito en los negocio ya que esta son las esperanzas que tienen el cliente para adquirir algo. Para lograr esto debemos como proveedores brindar el mejor servicio, crear la necesidad al cliente de que el producto que está adquiriendo venga acompañado del mejor servicio (por parte del proveedor), el mejor costo, la mejor calidad del servicio o del producto, y que este sea visto especialmente para atender la necesidades del cliente. Chacon (2009)

Estas expectativas son generadas bien sea por experiencias de compras anteriores, opiniones de referidos bien sea amistades familiares conocidos entre otros las promesas realizadas por la empresa por medio de publicidad directa e indirecta. Todas estas causas anteriores generan las expectativas hacia el público de adquirir un producto o servicio en el mercado. Chacon (2009)

**a) Las expectativas.** están clasificadas en varios tipos todo depende del cliente y los atributos del servicio ya que hay unos clientes que sienten más satisfechos que otros siendo la misma calidad de Servicio o del producto como también el atributo del servicio influye ya que si es una servicio o producto muy importante menor es la tolerancia hacia este factor. Los tipos de expectativas son las siguientes:

- **SERVICIO DESEADO:** Es lo que el cliente espera recibir un servicio o producto relativamente excelente es como por ejemplo: cuando una persona va hacia un hospital a recibir un servicio médico puede que sea bueno regular o deficiente pero si esta persona se dirige hacia una clínica esperara un servicio completo y relativamente Excelente. Chacon (2009)

- **SERVICIO ADECUADO:** Es el nivel mínimo al servicio o producto deseado es un servicio o producto relativamente bueno o regular ejemplo: Realizar reservaciones hacia un hotel por medio de agencia de viajes luego de reservado los boletos al llegar al hotel las expectativas deseadas no son las que se esperaban pero el servicio del hotel es bueno. Chacon (2009)

- **ZONA DE TOLERANCIA:** Es el nivel que indica la expectativa más mínima tolerable esto significa que el cliente está muy insatisfecho esto ocurre generalmente en servicios donde solo hay 1 o 2 ofertantes en el mercado ejemplo: en la actualidad la compra de vehículos, la compra de estampillas al finalizar un años escolar. Chacon (2009)

Estos 3 factores influyen al cliente con respecto al servicio ya que las expectativas son muy importantes a la hora de adquirir un producto o servicio. Generalmente las expectativas al servicio deseado se cumple cuando el cliente adquiere productos que cumplan sus necesidades personales entre ellas tenemos físicas, sociales, psicológicas y funcionales Son los estados o condiciones

esenciales para el bienestar. Son factores fundamentales que configuran el nivel del servicio deseado.

A diferencia del servicio adecuado que es el más palpable día a día para que este se logre hay una serie de factores que influyen en el como lo son los siguientes: Intensificadas transitorias del servicio, Percepción de las alternativas del servicio, Auto percepción del papel que juega en el servicio, factores situacionales, promesas explícitas del servicio, promesas implícitas del servicio, comunicación boca a oreja, experiencia pasada. Cada uno de estos factores afecta al servicio adecuado al que sea el mejor o el peor también depende de la zona de tolerancia de las personas a recibir dicho servicio. Chacon (2009)

En el caso de las intensificadas transitorias del servicio es un factor al corto plazo que determina que el cliente sea más consiente del servicio a adquirir un ejemplo de este es cuando se presenta un accidente, nos hace sentir más la necesidad del seguro. Chacon (2009)

- Auto percepción del cliente: es aquí donde entra la evaluación del cliente hacia el producto o servicio.
- Factor situacional: es donde el cliente es muy consciente y se da cuenta de que la disminución de la calidad de servicio no se debe a errores del servicio ejemplo: cuando la materia prima no ha llegado a una organización por escasez. Chacon (2009)
- Promesa explícita del servicio: es la afirmación que da una empresa de su servicio o producto
- Comunicación Boca Oreja: es la fuente de información que mas credibilidad genera ya que esta se observa se escucha y se siente el servicio o producto que se va adquirir un ejemplo: la venta de resort en las zonas turísticas una familia es atendida por un vendedor que hace un recorrido y le explica las bondades y beneficios de adquirir el servicio. Chacon (2009)

Experiencia pasada representa la compra de un servicio o producto que fue he hecho anteriormente y este cumplió con las expectativas de cliente. Chacon (2009) ahora se verán los beneficios.

**b) Beneficios:** Luego de haber logrado ocupar todas las expectativas del cliente debemos buscar las formas de satisfacer el cliente ya que esta es una meta muy valiosa para toda organización ya que si mantenemos un cliente satisfecho se observara un comportamiento del cliente hacia la organización de manera positiva el hecho de que el cliente vuelva a la organización esté dispuesto a pagar servicios , de que el cliente continúe usando los métodos, recomiende la calidad de servicios de que estos servicio cumplan sus necesidades actuales es lo que definirá el éxito en los negocios. Chacon (2009)

Todos estos beneficios se pueden reflejar en la organización si se mantienen satisfechos a los clientes Una idea clara es mencionar lo que actualmente puede ocurrir en una empresa si mantiene satisfecho a los clientes:

- **Primer Beneficio:** El cliente satisfecho por lo general vuelve a comprar. Por tanto la empresa obtiene como beneficio su lealtad y por lo tanto puede tener la posibilidad de venderle el mismo u otros productos adicionales en el futuro. Chacon (2009)

- **Segundo Beneficio:** El cliente satisfecho comunica a otros sus experiencias positivas con un producto o servicio. Por lo tanto la empresa obtiene como beneficio una difusión gratuita que el cliente satisfecho realiza a sus familiares amistades y conocidos. Chacon (2009)

- **Tercer Beneficio:** El cliente satisfecho deja de lado a la competencia. Por tanto, la empresa obtiene como beneficio un determinado lugar participación en el mercado. Chacon (2009)

Las expectativas: también juegan un papel importante pero fueron mencionadas anteriormente ya que estas deben ser colocadas primero que la satisfacción del cliente satisfaciendo expectativas se logra conseguir la fidelidad

del cliente y muchos más beneficios claro esta si la empresa logra un nivel adecuado de la expectativas del cliente. Chacon (2009)

Si es muy alta el nivel de expectativa el cliente puede que se decepcione del a compra si es muy bajo no hay ventas por ello se recomienda mantener un nivel de expectativa intermedio y a la hora de recibir el producto dar más de lo que se ha ofrecido para llegar a un estado de complacencia. Chacon (2009)

**c) Niveles de satisfacción:** ocurre cuando un cliente ha adquirido un servicio o producto de un proveedor desde ese momento el cliente experimente 3 niveles de satisfacción los cuales son:

1. Insatisfacción: Es generada cuando el producto o servicio no cumple con los requerimientos o expectativas del cliente

2. Satisfacción: ocurre cuando el cliente siente que este producto coincide con sus expectativas

3. Complacencia: es el nivel que experimenta el cliente más positivo ya que este servicio o producto fue más allá de sus expectativas.

Dentro de todo este contexto, surge el reto para las organizaciones de lograr clientes complacidos mediante el incremento en la entrega de valor, pero de una forma que sea rentable para la empresa, porque al final de cuentas, toda empresa justifica su existencia al conseguir un determinado beneficio. Chacon (2009)

**Definición de Conocimiento del Servicio** es conocer mayormente el servicio que ofrecen y a sus principales proveedores. Géczy (2012)

### **3.2.2 Servicios ofrecidos por el proveedor (x2)**

En la computación en nube, el usuario debe prever una pérdida de control sobre la información, pues no tiene acceso a los servidores o no pueden estar seguros que el proveedor de la nube tenga un plan de continuidad adecuado para

el negocio ante cualquier perturbación o interrupción física o fracaso y cierre del proveedor de Cloud Computing. De hecho, la computación en nube no permite a los usuarios poseer físicamente los dispositivos de almacenamiento de su información o datos, dejando la responsabilidad de su almacenamiento y su control en manos de un determinado proveedor del servicio. (Hispacec, 2009).

Por este motivo, existen detractores sobre el tema que argumentan que sólo es posible usar las aplicaciones y servicios que el proveedor esté dispuesto a ofrecer, y que este esquema limita la libertad de los usuarios haciéndolos dependientes del proveedor de servicios (Weber, 2008). Aunque se pueden exigir Acuerdos de Nivel de Servicio detallado, la pérdida de control del usuario sigue presente. (Hispacec, 2009).

Los problemas que se plantean sobre el concepto de almacenamiento externo de la información se centra en aspectos relativos a la seguridad, ya que cuando se tratan aspectos de la computación en nube relativos al hospedaje de los datos (hosting), su regulación y legislación aplicada depende del país dónde se encuentren los servidores que sustentan el servicio, así como aspectos relacionados con la integridad, disponibilidad o recuperación en caso de desastre. (Hispacec, 2009)**Definición de Servicios ofrecidos por el proveedor:** en las organizaciones los usuarios quieren mantener el control de acceso a sus datos y servicios utilizados. Géczy (2012)

### **3.2.3. Conocimiento de la legislación (x3)**

La ley de protección de datos se aplica al tratamiento informatizado de información sobre personas vivas. En particular, Reino Unido, la ley de protección de datos se aplica cuando sea la última tratamiento de los datos personales tiene su sede en el Reino Unido, o si el los datos se lleva a cabo en el Reino Unido, aunque sea temporalmente. La nube de todas partes la naturaleza significa que los datos recibidos por el servicio en la nube proveedor es almacenada y

procesada en muchos países (No necesariamente las oficinas del proveedor de servicio en la nube y ciertamente no es necesariamente el país en el que el cliente de la servicio se basa).

La misma información puede ser conservada en una sola ubicación y puede ser replicado, a muchos lugares. Sin embargo, las leyes de protección de datos son de carácter nacional y no todo el mundo. Todos los Estados miembros de la UE tienen la protección de datos leyes que son muy similares, ya que están obligados a aplicación de la Directiva de la UE sobre protección de datos, pero aún 4 en estos casos, las leyes no son idénticas. Muchos países cuentan con leyes parciales de datos, o ninguna protección en absoluto. En particular, los EE.UU. no tiene una ley de protección de datos federal, y sólo limitado leyes a nivel estatal.

Normalmente, el cliente del proveedor de servicio en la nube, por sí sola que puede agregar, guardar, borrar, manipular, etc, los datos propios almacenados, pero puede haber algunas circunstancias donde el cliente pasa por encima de ese control al servicio de la nube, o para un tercero. También vale la pena señalar que en algunas circunstancias, los datos serán tratados por una nube de múltiples servicios, por lo que incluso la determinación del servicio en la nube es posible ser problemático.

La falta de aplicación de un contrato del proveedor de la nube que obliga al proveedor de la nube para cumplir con el Reino Unido Los requisitos de la Ley de Protección de Datos propone controlar el acceso a la información para evitar el acceso de esta información a gente no autorizada. Como se verá más adelante, los contratos-tipo que los proveedores de nubes dan a los clientes no dan una garantía, y esto no se puede enfatizar demasiado los clientes de servicios.

## a) **Transferencia de datos**

El segundo tema importante de protección de datos es la transferencia de estos a países que carecen de leyes adecuadas de protección de datos. Como ya se ha señalado, los EE.UU. no tiene una legislación adecuada, por lo que cualquier empresa en Reino Unido que sea cliente de los servicios de la nube permite la transferencia de sus datos a un país que no tienen una regulación adecuada en el tema de la protección de datos. Una situación análoga se aplica a cualquier servicio en la nube cliente. Como es bien sabido, los principales proveedores de servicios en la nube tienen sede en EE.UU. (por ejemplo, Amazon, Google, Rackspace. . . .) Y casi con toda seguridad en algún momento los datos personales confiados a su cuidado va a terminar en los EE.UU.

La única manera de evitar problemas legales en estos casos es conseguir el proveedor de servicio en la nube a un acuerdo para colocar los datos llamado

"Puerto seguro", es decir, un lugar físico donde, en efecto, las leyes del Reino Unido de protección de datos se aplican en su totalidad. Sin embargo, los contratos que los proveedores de nube insisten, no hacen tales promesas (no hay garantías de que un puerto seguro se ser utilizado o los datos no saldrán de la Unión Europea). Así que de nuevo, no puede dejar de enfatizarse - imposibilidad de tener esas garantías significa que hay un riesgo real sobre los datos almacenados en la nube computacional la ubicación de donde pudieran estar almacenados –aunque sea temporalmente - en un país sin una regulación adecuada del manejo de datos, la información pudiera ser vulnerable. Lo Vale la pena señalar que un proveedor de nube con sede en los EE.UU. no pueden garantizar a la proyección de la legislación del Reino Unido de protección de datos, o a un puerto seguro.

Por cierto, la Ley de Protección de Datos permite a los individuos para demandar por incumplimiento de la Ley, pero no las empresas. Sería mejor si se enmendara la ley para que cualquier cliente de un servicio de computación en la

nube pudiera demandar por el incumplimiento de un servicio de, ya sea que el cliente es un individuo o una organización.

#### **b) Problemas de puerto seguro**

Incluso la idea de un puerto seguro no es tan seguro como parece. A puerto seguro es un lugar físico (por lo general en los EE.UU.), aprobado por el Departamento de Comercio donde, en efecto, de la normativa comunitaria en materia de protección de datos aplicable. Sin embargo, el PATRIOT Act, aprobada a raíz de las atrocidades del 9/11 y los EE.UU. Ley de Seguridad Nacional puede anular un puerto seguro de protección de datos si así lo requiere el Gobierno de los EE.UU.. Así surgen dos preguntas: en primer lugar, son clientes de servicios de la computación en nube cómodos que sus datos, que la información de un puerto seguro, puede ser objeto de inspección por parte de EE.UU.

Las agencias gubernamentales, en cualquier caso, incluso si el proveedor de la nube se compromete que los datos permanecerán en el puerto seguro, el grado de confianza es el cliente que los datos nunca serán los EE.UU. no tiene una ley de protección de datos federal, y limitado leyes a nivel estatal.

En el Reino Unido la ley de protección de datos, que es muy similar a las leyes de otros países miembros de la UE, tiene una serie de importantes componentes relacionados con la computación en nube de la cual UK los lectores deben ser conscientes. Estos son:

- Los datos personales no podrán ser transferidos a cualquier país que no tiene una legislación adecuada de protección de datos en su lugar;

- El responsable del tratamiento deberá imponer a cualquier subcontratista que se ocupa de las obligaciones de datos personales a respetar el derecho del Reino Unido de protección de datos, incluso si ese subcontratista se basa en otro país;

- Los interesados (las personas cuyos datos se están) procesados tienen derecho a oponerse a un tratamiento que perjudica a ellos, deben ser informados de que el tratamiento va en la de ellos, y puede demandar si los datos personales de los ellos es inexacta o de alguna otra manera conduce a daños;

- Los datos deben ser manejados de manera justa y transparente.

#### Procesamiento de Datos

Algunas preguntas surgen acerca de la tramitación de los datos personales datos en una aplicación de nube. En cualquier país que se está almacenando, debe ser objeto de a las leyes de ese país la protección de datos (si es que tiene alguno). Sin embargo, en el caso de datos personales controlados por una organización del Reino Unido, no hace ninguna diferencia lo que es el país de datos a cabo en, como responsable del tratamiento está obligado a obedecer el Reino Unido Ley de Protección de Datos y, en particular, está obligado a imponer sus estructuras para la prevención de tratamiento no autorizado o ilegal de los datos personales, y contra la pérdida accidental o destrucción o daño a los datos personales de los subcontratistas.

El servicio en la nube. Hay también una cierta cuestión de quién es en realidad el tratamiento de los datos. Normalmente, será el cliente del servicio ofrecido por del proveedor de la nube, como lo es que organización por sí sola que puede agregar, guardar, borrar, manipular, etc, los datos recogidos, pero puede haber algunas circunstancias donde el cliente pasa por encima de ese control al servicio de la nube, o para un tercero. También vale la pena señalar que en algunas circunstancias, los datos serán tratados por la nube de múltiples servicios, por lo que incluso la determinación de quién es el servicio en la nube es posible ser problemático. La falta de aplicación de un contrato en la nube proveedor que obliga al proveedor de la nube para cumplir con el Reino Unido

Los requisitos de la Ley de Protección de Datos pone el controlador de datos en violación de la ley. Como se verá más adelante, los contratos-tipo que los

proveedores de nubes dan a los clientes no dan un garantías, y por lo tanto, y esto no se puede enfatizar demasiado fuerza - los clientes de servicios de la nube estaría violando la Ley de Protección de Datos si firmaban como inadecuado los contratos.

Por último, cabe destacar la declaración de la Información del Reino Unido Comisionado. Dijo 'No debe haber un documento contrato en el que se exija la basada en Internet proveedor de servicios (es decir, el proveedor de la nube) para actuar sólo en la sus instrucciones y que tienen un nivel de seguridad equivalente a la suya ". Esto significa que el proveedor de servicio en la nube no podía responder a una solicitud de la Ley Patriota, sin el permiso del cliente.

Pero sería una organización con sede en estar dispuesto a ir por ese camino Hay otras cuestiones jurídicas relacionadas con la computación en nube que han recibido relativamente poca atención, con un notable excepción. Estos incluyen cuestiones tales como quién es responsable si se produce una ilegalidad con la información en poder del servicio en la nube (la pornografía, por ejemplo, una infracción de derechos de autor por copiado sin autorización, la incitación al terrorismo), un problema particular en algunos de estos casos. Así que la pregunta surge a cuya ley se aplica. ¿Es el país de origen del material que se ofende, el país donde se lee, o el país donde el servicio de computación en la nube realiza?.

**c) El derecho internacional no está claro en estos puntos.**

Hay otras cuestiones acerca de quién posee los derechos de autor o los derechos de bases de datos en el material cargado en la nube. Hay un argumento que si el servicio en la nube tiene alterado de manera significativa el orden y la presentación de los datos que le había encomendado, que los derechos son de propiedad conjunta por el cliente y el proveedor de servicio en la nube. ¿Es esto lo que quiere el cliente?

En la actualidad, hay muchas plataformas en la computación en nube. Empresas como Google, Yahoo, Amazon, eBay y Microsoft cuentan con todos los servicios de Internet creadas de consumo, como de búsqueda, redes sociales, web de correo electrónico y el comercio en línea basado en la computación en nube. Algunos ejemplos específicos de la computación en nube son Amazon Elastic Compute Cloud, Enomalism y MobileMe. En el ámbito académico, la computación en nube se está convirtiendo en un área de mayor concentración a un ritmo rápido. Para diseño de la infraestructura, una infraestructura basada en la nube con amplias redes de área de alto rendimiento se ha propuesto (Grossman et al., 2008) y un concepto de mercado orientado a la computación en nube ha sido descrito (Buyya et al., 2008).

Para las aplicaciones, nubes altas y los datos de rendimiento han sido utilizado para la minería de datos (Grossman y Gu, 2008) y de almacenamiento" Nube pulgadas recursos han sido exploradas por los creadores de contenido (Broberg et al., 2008).

En cuanto a los sistemas de flujo de trabajo de las nubes, similares a muchos otros flujos de trabajo de los sistemas, la planificación es un componente muy importante. Se determina directamente el rendimiento del conjunto sistema. De acuerdo con Yu y Buyya (2007) hay dos tipos principales de la programación de flujo de trabajo: mejor esfuerzo y con base Calidad de Servicio (QoS), restricción de la base. Programación basada en los intentos para reducir al mínimo el tiempo de ejecución sin tener en cuenta otros factores como el costo monetario de acceder a los recursos y la satisfacción de los usuarios de los diferentes (QoS) los niveles. Primeras-Algunos ejemplos son el heterogéneo

Finalizar a tiempo algoritmo (Tannenbaum et al., 2002) utiliza por Ascalón (Fahringer et al., 2005), el algoritmo de Min-Min (Maheswaran et al., 1999) utilizado por GrADS (Berman et al., 2001) y una estrategia de maximización del rendimiento (Liu et al., 2008) utilizado por SwinDeW-G (Yang et al., 2007) y

SwinDeWC (Yang et al., 2008). En contraste, los intentos de restricciones basadas en la programación de calidad de servicio para maximizar el desempeño bajo las restricciones de QoS de los cuales el costo es un limitación importante que nos centremos en este trabajo. Algunos ejemplos incluyen la minimización de tiempo bajo las restricciones presupuestarias o minimización de los costes bajo limitaciones fecha límite, tales como el posterior de seguimiento propuesto por Menasc y Casalicchio (2004), el enfoque de pérdida y la ganancia a cabo en CoreGrid (Sakellariou et al., 2005), un algoritmo genético enfoque (Yu y Buyya, 2006) y la distribución de plazo algoritmo (Yu et al., 2005) implementado en Gridbus (Buyya y Venugopal, 2004).

En un escenario de calidad de servicio basado en restricciones de la computación en nube, la programación debe ajustarse a las limitaciones del modelo de flujo de trabajo, por lo general, el tiempo de las limitaciones para una oportuna modelo de proceso de flujo de trabajo (Chen y Yang, 2008), limitaciones de modelo de utilidad proceso de flujo de trabajo (Yu et al., 2005), o ambos. Generalmente hablando, los usuarios están a menudo sensibles al coste y más tolerantes a la ejecución rendimiento en la mayoría de circunstancias, siempre y cuando el último plazo puede cumplirse. Por lo tanto basada en el rendimiento del flujo de trabajo algoritmos de programación no son muy adecuados para flujos de trabajo de las nubes. En el resto de esta sección sólo se centran en la literatura relacionada con el mercado impulsado, sobre todo las limitaciones de los algoritmos de flujo de trabajo de programación.

Volver de seguimiento (Menasc y Casalicchio, 2004) asigna tareas disponibles a los recursos de computación menos caros. Una de las tareas disponibles es una tarea no asignada / no programada, cuya las tareas de los padres se han programado. Si hay más de una trabajo disponible, el algoritmo asigna la tarea con la mayor demanda computacional para la más rápida de recursos en su lista de recursos disponibles. Se puede observar que este algoritmo no tiene en cuenta la competencia con otras actividades tales como los

de uso intensivo ejemplo, los flujos de trabajo. Yu y Buyya (2006) propuso un algoritmo enfoque para resolver una fecha límite de programación del problema. Para el presupuesto con restricciones la programación, el componente de costo fomenta la formación de las soluciones que satisfacen la restricción presupuestaria. Por plazo con restricciones de programación, utiliza los algoritmos para elegir las soluciones con un menor coste.

El enfoque de pérdidas y ganancias (Sakellariou et al., 2005) es una estrategia que iterativamente ajusta un calendario que se genera por una heurística tiempo optimizado o un coste optimizado-heurística para cumplir con las restricciones presupuestarias. Un tempo de optimización intentos heurísticos para reducir al mínimo la ejecución tiempo, mientras que una heurística de coste optimizado intenta minimizar el coste de ejecución. Las dos estrategias anteriores suelen pasar una gran cantidad de tiempo en iteraciones, por lo que no son adecuados para la programación intensiva ejemplo, los flujos de trabajo que tienen una gran cantidad de instancias concurrentes.

El algoritmo de distribución de plazo denominado Plazo- MDP (Yu et al., 2005) trata de minimizar el coste de ejecución al mismo tiempo cumplir con el plazo. En él se describe división de tareas y la asignación de plazo general para la optimización la ejecución de la planificación y reprogramación eficiente en tiempo de ejecución.

Su simulación indica que se supera a Plazo- Nivel y codicioso Costo algoritmos que se derivan de el algoritmo de optimización de costos (Buyya et al. 2000). Este algoritmo está diseñado para un solo ejemplo en un red de suministro eléctrico en lugar de un escenario de ejemplo de obra en un plataforma de nube de computación. Sin embargo, la filosofía de este algoritmo puede ser prestado por nuestro algoritmo de planificación ejemplo, uso intensivo de costo con restricciones de flujos de trabajo de las nubes.

Sin embargo, los flujos de trabajo, por ejemplo intensivos en una nube plataforma informática, la competencia feroz en los servidores y servicios pueden ocurrir y las fallas pueden ocurrir de vez en cuando. Por lo tanto, nuestra estrategia de programación debe incorporar estas situaciones en consecuencia. Además, nuestro algoritmo de programación debe tener en cuenta las características de la computación en nube con el fin de acomodar ejemplo intensivo limitaciones en los flujos de trabajo de comprometer el tiempo de ejecución y el costo con la intervención del usuario habilitado en la marcha que no se considera en otras estrategias.

Definición del factor **Conocimiento de las legislación:** es uno de los que influyen en el grado de utilización de la nube, según la literatura en Inglaterra es donde se tiene más avance pero aún está empezando y no se tiene las medidas o protecciones que respalden al cliente contratante, la delimitación de las obligaciones del proveedor.

#### **3.2.4. Seguridad de la Información (X4)**

Dentro de los servicios que utilizaron para ejemplificar ciertas vulnerabilidades en la estructura de funcionamiento de la nube destacan Amazon S3, MobileMe de Apple y la plataforma de Salesforce.com. Una de las preocupaciones de la transición de la tecnología actual a la nube es la proliferación de métodos inseguros al tratar con passwords y distintos tipos de hacks. Sin embargo, esa no es la única preocupación y creo que es un asunto de interés para todos hacernos la siguiente pregunta: ¿Está la tecnología nube poniéndonos a nosotros y a nuestra información en peligro?. De los peligros más grandes que nos presenta la nube es centralizar la información de la empresa en una plataforma fuera de esta.

El sitio de bookmarking llamado Magnolia experimentó una caída de los servidores que resultó en pérdidas masivas de información, suficientes para que el

servicio cerrara debido a que la información de los usuarios no pudo ser recuperada... ni podrá serlo. Este fue un accidente con poca incidencia a la larga, pero también ha habido otros casos similares en donde los usuarios han sido afectados. Por ejemplo, el servicio de almacenaje MediaMax salió del mercado luego de un error del sistema que eliminó información de los consumidores. También sucedió que los clientes de Salesforce sufrían mientras les era imposible acceder a sus aplicaciones por la interrupción del servicio. Estas eventualidades solo resaltan algunas de las debilidades de la excesiva confianza que tenemos en los servicios de la computación en nube, lo que nos lleva al problema.

a) **Exceso de confianza**

El caso de Amazon Web Services es emblemático y los de Sensepost lo analizaron con detenimiento. El proceso de utilización del servicio implica iniciar una nueva instancia dentro de la EC2 de Amazon (Elastic Compute Cloud) y crear una AMI (Amazon Machine Image) que contenga tus aplicaciones, librerías, información y datos. Como una alternativa puedes utilizar una imagen pre-configurada para estar listo para utilizar el servicio en un dos por tres. Solo que hay un problema con eso. Mientras que Amazon nos ha provisto con 47 imágenes de máquina (si se vale la traducción literal), cuando las 2721 restantes fueron construidas por usuarios. ¿Cuántas de esas creen que fueron construidas de forma segura?

b) **El contenido generado por usuarios puede ser descrito en una sola palabra: “RIESGOSO”.**

Lo normal es que las personas utilicen máquinas y protocolos creados por alguien más, porque servicios como el de Amazon demuestran que muchas de las imágenes (o demás instancias en otros servicios, pero igualmente creados por usuarios) dejan muchas puertas traseras para la fuga de información.

### **c) Las contraseñas en la computación en nube**

Otro asunto preocupante de los servicios de computación en nube es que, a pesar de las medidas de protección que implementan todas las empresas, **TODA CUENTA de TODO USUARIO es sólo TAN SEGURA COMO EL PASSWORD QUE LE CONCEDE ACCESO A ELLA.**

Un ejemplo reciente de las consecuencias de utilizar contraseñas inseguras fue evidente hace poco tiempo en el caso Twittergate. Este fue un evento en el que un hacker obtuvo numerosos documentos corporativos pertenecientes al popular servicio de microblogging, Twitter, publicados por el sitio de noticias y tecnología TechCrunch. Estos documentos estaban alojados en Google Docs y a pesar de que Google no puede aceptar la responsabilidad por la fuga de información, los archivos no hubieran sido robados en primer lugar si hubieran estado seguramente albergados detrás de un firewall, algo así como siguiendo el modelo de la vieja escuela. En lugar de eso, la información clave de la compañía estaba a un paso de ser descubierta, “a un password descifrado de distancia”.

La diferencia entre una red corporativa y una cuenta en línea es que en un ecosistema de negocios, los administradores pueden crear políticas para la creación de contraseñas que los obliguen a mantener ciertos niveles de complejidad y pueden obligarlos a crear nuevas contraseñas periódicamente. No obstante, en la nube, tenemos la libertad de establecer lo que sea como contraseña y no volver a cambiarlos nunca más.

Esta es un área que aún necesita mucho trabajo.

### **d) Encriptación de datos en la nube**

Otra de las flaquezas (poco conocidas) de la computación en nube es que pocas máquinas tienen acceso a los números generados al azar que se necesitan para cifrar información. Los detalles de este lío son excesivamente técnicos pero el resultado es que la mera naturaleza de la computación virtual hace mucho más

simple la tarea a los hackers porque les permite adivinar con facilidad los números utilizados para generar las llaves de cifrado. Si bien este no es un problema inmediato que amenaza la integridad de la nube, sí requerirá investigación al largo plazo.

#### e) **Usar adecuadamente los servicios de la nube**

Si consideramos los problemas ya descritos, probablemente pensaremos dos veces antes de confiar en los servicios que funcionan a través de la nube. Incluso peor, el material de lectura sobre los peligros de esta nueva tendencia no puede sino asustarnos. Aquí hay sólo un par de artículos y podcasts que les ayudará a seguir ampliando el tema:

- Entrevista de BlackHat a Alex Stamos
- Artículo de Forbes sobre seguridad en cloud computing
- Artículo en el Financial Times.

Pero, ¿en verdad es tan malo? ¿es la nube una plataforma peor de lo que ya tenemos?. En realidad, a pesar de que la nube traerá bajo el hombro un paquete de retos y amenazas con las que estaremos lidiando en el futuro inmediato, esto será precisamente durante las primeras fases de la transición. Tampoco presenta amenazas necesariamente peores que las del sistema tradicional.

Al final de cuentas, el mercado como ente regulador y espontáneo hará que los desarrolladores y propietarios de servicios para la nube hagan propuestas cada vez más sólidas y seguras. Serán justamente esas personas quienes serán mejor recompensadas por sus esfuerzos y serán precisamente sus plataformas las que serán adoptadas por los usuarios.

Los servicios que funcionan a través de la nube no son como deberían ser actualmente, pero en poco tiempo podrán competir fácilmente con cualquier otra plataforma. En efecto, podría llegar el día donde sean consideradas incluso más seguras. Hasta entonces, los usuarios deben proceder con precaución cuando se

muden a la nube. Al menos, deben hacerlo conscientes de las capacidades Y LOS RIESGOS que ello implica.

La variable seguridad de la información la podemos definir como la garantía que la información está protegida y solo personal autorizado la pueda ver. Rawal (2011)

### **3.2.5. Dependencia a Proveedores (x5)**

El departamento de IT puede a menudo sentirse amenazado por instalaciones de la nube. El planteamiento de mover los sistemas corporativos y los recursos a una entidad externa puede amenazar. Mientras las empresas pueden adoptar tecnologías a la nube para ciertas aplicaciones, es poco probable que consiga tener funcionando todos los sistemas en entorno de la nube. Pero la amenaza puede frenar la adopción, o forzar a la compañía a la instalación de un entorno de nube privado cuando otras opciones perfectamente válidas está esperando ahí fuera para ser utilizadas. (Tao, 2011)

Una preocupación mayor se refiere a la dependencia de un proveedor específico de la computación en la nube en cuanto a disponibilidad. Si el proveedor de la computación fuera a la bancarrota y detuviese la provisión de servicios, el cliente podría experimentar problemas en el acceso a datos y, en consecuencia, potencialmente en la continuidad del negocio. (Tao, 2011).

Algunos de los servicios más utilizados de la computación en la nube (p.ej. GoogleDocs) no incluyen algún contrato entre el cliente y el proveedor de la computación en la nube. (Rawal, 2011). En consecuencia, un cliente no tiene a que referirse si ocurren incidentes o aparece algún problema. (Rawal, 2011)

La computación en la nube es un servicio similar a otros servicios más tradicionales (p.ej. telecomunicaciones, transacciones bancarias, electricidad, gas, agua, etc.). Ambos, los servicios de la computación y los servicios

tradicionales tienden a ser ofrecidos por grandes suministradores tratando con clientes más pequeños. (Rawal, 2011)

En consecuencia, los clientes, generalmente dependen de los proveedores porque es difícil cambiar de proveedores si es que resulta posible en absoluto. Consecuentemente los servicios tradicionales (p.ej. telecomunicaciones, transacciones bancarias, electricidad, gas, agua, etc.) están generalmente regulados en cuanto al rango de funcionalidad (p.ej. funciones obligatorias, cobertura), precios, responsabilidad del suministrador y fiabilidad. (Rawal, 2011)

La computación en la nube corrobora una tendencia de que la seguridad en TIC no es ya una cuestión puramente técnica, sino una cuestión entre individuos y organizaciones y así incluye aspectos humanos y organizacionales como la gestión, contratación y cumplimiento legal. (Lui, 2010)

Dependencia a proveedores se puede definir como el grado en el que se vuelve necesario a un agente externo en este caso un proveedor de los servicios de la nube computacional para poder realizar la operación diaria de una empresa. (Rawal, 2011)

### **3.2.6. Reducción de Costos (X6)**

#### **a) Utilización de los activos**

Según el documento, solo se aprovecha entre 5% y el 20% de los recursos hardware que tienes en tus instalaciones. Algo más se ha conseguido con la virtualización llegando a obtener un aprovechamiento de entre el 20% y el 25%. Sin embargo en la nube tienes la posibilidad añadir y reducir recursos en función de tu demanda y pagando sólo por el uso de esos recursos. El ajuste de utilización es cercano al 100% y hace que tus costes directos se reduzcan drásticamente.

#### **b) Coste del Hardware**

Relacionado con el anterior pero desde el punto de vista del proveedor. Las economías de escala que la computación en nube ofrece permiten a los proveedores de infraestructuras como servicio comprar grandes volúmenes de hardware a un coste muy reducido, repercutiendo en el precio que el cliente paga por los recursos que usa. Además en el caso de Amazon, sino quieres utilizar la opción de pago por uso, puede reservar máquinas aún precio muy bajo, un 50% más barato que la opción pay-as-you-go.

#### **c) Eficiencia energética**

Por cada vatio que se entrega a un servidor, 1,5 vatios se desperdician en gastos generales. Para hacer más eficiente tu data center deberías hacer una gran inversión tecnológica solo justificable si el número de máquinas y recursos es tan grande como para rentabilizar la inversión. Con un proveedor nube de infraestructura logras salvar este coste.

#### **d) Coste por el establecimiento y mantenimiento de la redundancia**

Para conseguir tener un sistema informático redundante hacen falta recursos hardware (costes ya salvados en el primer punto) para el site remoto pero también es necesario nuevos dispositivos de red y líneas físicas que pongan en comunicación ambos sites. Al menos con AWS, dispones de varios data centers localizados en diferentes partes del mundo para poder montar tu redundancia sin tener que pasar con estos costes. El documento especifica también que necesitarás desplegar software en ambos site y que tendrás que probarlos, pero bajo mi punto de vista esto no te lo quitas ni en un entorno nube, ni en un entorno in-house.

#### **e) Seguridad**

Ya sea en la nube o in-house son necesarios mecanismos que aseguren la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos críticos de negocio. Costes como el software de seguridad de red y antivirus, los asociados al

cumplimiento de la seguridad (auditorias externas), sobre la seguridad física, etc. son necesarios para garantizar lo anterior. Con el proveedor cloud no solo puedes reducir estos costes, sino que puedes confiar que están aplicando las mejores y más innovadoras prácticas en lo que a materia de seguridad se refiere porque entre otras cosas de ello depende su negocio.

f) **Costes por exceso de capacidad**

Un coste muy acertado e identificado. En la mayoría de las ocasiones el suministro de los recursos hardware no es posible obtenerlo con la celeridad que necesitamos y esto nos obliga a sobre dimensionar el sistema previendo un aumento de la demanda. Si utilizas recursos cloud no tienes esta necesidad y esto genera una reducción de tus costes.

g) **Personal**

Parece el más claro de todos los costes. El personal para el estudio y adquisición de los de los sistemas incluyendo ubicación del hardware, el propio hardware, software, redes, etc. y por supuesto su mantenimiento, es necesario en cualquier data center. Estos son los costes directos que declara Amazon para los cuales te propone su nube para la reducción, no obstante no todo es oro lo que reluce y es necesario estudiar cada situación empresarial tanto en sus inversiones, sus infraestructuras y sobretodo su cultura. Si tuviéramos todos nuestros sistemas en la nube es posible que podamos beneficiarnos de mucho de los costes que propone Amazon pero la realidad es muy distinta y seguramente solo puedas aprovecharte de pocos o quizás la reducción no sea tan notable.

Por último, el documento señala un último costo: el costo de oportunidad. Se trata de aquellos proyectos y oportunidades que no pudiste abordar por haber dedicado tus recursos humanos y monetarios en estos costes. Quizás sea de los más importantes porque tu empresa podría focalizarse y dedicar esfuerzos en otros aspectos del negocio, pasando a segundo plano la parte referente a la

infraestructura. La reducción de costos es ahorro que un cliente pudiera tener al utilizar la nube. K.R. Jackson (2011)

## **Capítulo 4. Diseño y resultados finales de la investigación**

### **Introducción**

El presente capítulo describe la metodología de la investigación de campo, a través de los elementos de investigación: Se especifica el tipo y enfoque de la investigación, su delimitación la Población, así como las Características de la muestra, el Procedimiento del cálculo de la muestra y la recolección de datos y muestra los resultados finales de la investigación.

### **4.1 Diseño de la Investigación**

#### **4.1.1 Tipos y enfoques de investigación**

La investigación de campo tiene como objetivo identificar el grado de impacto que tienen los factores críticos de éxito identificados en el grado de utilización de la nube computacional en el estudio de caso las empresas medianas y grandes de la zona metropolitana de Monterrey, para lograr este objetivo se consideran las siguientes metodologías: a) Enfoque transeccional de la investigación; b) Tipos de investigación (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo); y c) el proceso estadístico descriptivo y correlacional utilizado.

Este estudio se apoya de la investigación cuantitativa (estadísticamente confiable), con un enfoque no experimental puesto no se está manipulando deliberadamente algún factor determinado para llevar a cabo el trabajo de campo.

#### **a) Enfoque transeccional**

La investigación es de tipo transeccional debido a que se realiza en un período específico de tiempo. Para los fines de esta investigación el intervalo de tiempo considerado fue de agosto 2012 a agosto 2013.

Para realizar el estudio se decidió utilizar el mecanismo de encuesta como instrumento de recolección de datos, así como el uso de la metodología Likert para traducir los elementos cualitativos de la encuesta en elementos cuantitativos, esta metodología Likert establece una escala cualitativa que puede ser codificada en una escala cuantitativa, y de esta forma poder analizar los datos utilizando la estadística tradicional y no paramétrica. Por lo que en esta tesis se utilizó la escala de 5 puntos en tres secciones en una parte la escala mide de *Mínima a Mas de 10 veces al mes*, en la otra mide la calificación *1 más baja y 5 más alta*, y en la tercera parte mide de *Muy de acuerdo a Totalmente en desacuerdo*.

#### **b) Tipos de Investigación**

Esta investigación se considera de tipo exploratoria tomando en cuenta la actividad de recolección de información que se realizó dentro de la investigación. También se puede considerar del tipo de investigación descriptiva por la actividad de analizar la información encontrada y tratar de describir los factores que influyen en el grado de utilización de la nube computacional y su relación con los factores tomados en cuenta en esta investigación. Se puede considerar investigación del tipo correlacional al medir el grado de relación entre el grado de utilización de la nube computacional y los factores detectados que tienen una influencia en su uso, por lo que se termina con una investigación explicativa porque se explicará la relación que existe con cada una de las variables propuestas.

#### **c) Estadística descriptiva y correlacional.**

Las hipótesis de investigación del problema establece una relación entre las variables independientes, es decir: Dependencia a Proveedores (X1), Desconocimiento de la ubicación donde se almacena la información (X2) Conocimiento del Servicio (X3), Conocimientos de las Legislaciones (X4), Servicio ofrecidos por los proveedores (X5), Reducción de Costos(X6) y Seguridad de la Información (X7) con la variable dependiente: (Y) Grado de utilización de la nube computacional. Para analizar la relación entre estas variables, se procedió a

utilizar los métodos de estadística descriptiva y poder analizar cada variable en lo particular.

En cuanto al planteamiento del problema no solamente requiere que se explique el efecto de los factores críticos de éxito que influyen en el grado de utilización de la nube computacional como estudio de caso las empresas medianas y grandes de la zona metropolitana de Monterrey, sino adicionalmente se necesita explicar el efecto existente en las interrelaciones entre el conjunto de variables, por lo tanto se utilizaron los siguientes métodos estadísticos , con el propósito de ampliar la explicación correlacional: Análisis de correlación de Pearson, Análisis de varianza, Regresión lineal múltiple y Análisis de componentes principales.

Todos los estudios transeccionales causales nos brindan la oportunidad de predecir el comportamiento de una o más variables a partir de otras, una vez que establece la causalidad, en este caso el conjunto de factores críticos de éxito de la investigación podrá predecir el comportamiento de la variable del grado de utilización de la nube computacional.

#### **4.1.2 Delimitación de la Población**

Los factores de éxito que influyen en el grado de utilización de la nube computacional pueden ser muy variados según las características de las empresas, por lo tanto para la presente investigación se seleccionó exclusivamente las empresas grandes y medianas de todos los sectores de la zona metropolitana de Monterrey, es decir el grupo de empresas que se espera sean aplicables los resultados de la investigación ya que se considera que este segmento de empresas tiene mayor estabilidad económica y planeación a futuro que las PYMES y sobre todo tienen mayor posibilidad de utilización.

Las empresas grandes y medianas de la zona metropolitana de Monterrey, según los datos proporcionados por la Secretaría de Economía en zona

metropolitana de Monterrey existen un numero de 8,755 empresas que será la población especifica que se tomara en cuenta para esta investigación.

**4.1.2.1 Tamaño de la Muestra**

De la población total de 8,755 empresas grandes y medianas en el área metropolitana de Monterrey, se aplicó la siguiente fórmula y se calculó el tamaño de la muestra simple de la siguiente manera:

**Figura 7. Selección de la Muestra**

$$n = \frac{z^2 pq}{B^2}$$

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{(n - 1)}{N}}$$

$n =$	$\frac{3.8416 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.0016}$	$= 600.25$			
$n' =$	$\frac{600.25}{1 + \frac{(600.25 - 1)}{8755}}$	$= 561.79$	<b>Tamaño de Muestra</b>		

Fuente: Investigación

En donde:

$n = 8,755$

Nivel de confianza 95%  $Z = 1.96$

Error máximo permitido  $B = 4\%$   $B = 0.04$

$p = .5$

$q = .5$

Está dando como resultado un tamaño de muestra ( $n'$ ) de 561. Empresas grandes y medianas a las cuales se les envió vía electrónica la encuesta.

Cabe señalar que la muestra será no probabilística para dar le oportunidad de que cualquier empresa integrada en la población pueda participar, sin embargo los resultados de esta investigación se presentan de manera global y de manera desagregaran por tamaño de la empresa dada las características de las empresas grandes y medianas.

### **4.1.3 Recolección de datos e instrumento de medición**

#### **4.1.3.1 Diseño de la encuesta.**

La encuesta fue diseñada con 16 preguntas para investigar sobre los cuestionamientos presentados en el planteamiento del problema, a saber: los factores críticos de éxito que influyen en el grado de utilización de la nube computacional por lo tanto se dividió en 2 secciones:

a) Datos generales: 4 preguntas donde se cuestiona el perfil de la empresa, su tamaño y monto de ventas así como conocer el nivel de puesto de la persona que contesta la encuesta.

b) Datos de Aplicación: 2 preguntas para conocer el grado de utilización y tipo de aplicaciones de la Nube Computacional (la variable dependiente)

c) Aplicación de los factores: 11 preguntas donde se cuestiona respecto al grado de presencia de los factores críticos (variables independientes)

#### **4.1.3.2 Prueba Piloto de la encuesta**

Se elaboró una prueba piloto en un periodo de 6 semanas en donde se envió la encuesta en dos ocasiones a unas 300 empresas de la lista de la población total y se recibieron un número de 74 encuestas contestadas por diferentes empresas grandes y medianas.

a) **Validez de la prueba Piloto**

El cálculo de la confiabilidad del instrumento es la clave principal para determinar si los resultados extraídos de él serán aceptables. Existen diversos procedimientos para el cálculo de la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, entre los principales se puede señalar: El alfa de Cronbach.

Para corroborar la consistencia interna del instrumento a través del cual se realizó el levantamiento de datos en campo, se utilizó el Alfa de Cronbach para las variables involucradas en el instrumento, cuatro de ellas adquirieron un valor significativo a través de un grupo de items: Dependencia a Proveedores (X5), Conocimiento del Servicio (X1), Reducción de Costos (X6) y Seguridad de la Información (X4), y las otras 3 variables: Servicio ofrecidos por los Proveedores (X2), Conocimientos de las Legislaciones (X3) y el Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7) no se utilizó este mecanismo ya que solo se tenía una pregunta en cada variable.

Se calculó el Alfa de Cronbach para las variables en el cual aplica el caso dando los siguientes valores:

Tabla 2.- Alfa de Cronbach

Variable	Preguntas que miden la variable	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach Tipificada
Dependencia a Proveedores(X5)	Item_5 Item_6	0.816	0.816
Conocimiento del Servicio(X1)	Item_8 Item_9	0.808	0.808
Costos (X6)	Item_13 Item_14	0.871	0.888
Seguridad de la información(X4)	Item_17 Item_18	0.858	0.871

Fuente: Elaboración propia

Según Ritchey (2002), un valor de Alfa de Cronbach superior a 0.800 implica que el instrumento es consistente para estas cuatro variables, por lo que es posible confiar en la validez del instrumento con estas variables propuestas para esta tesis de investigación.

## **4.2. Resultados Finales**

En este capítulo se detallan de manera secuencial los resultados de los análisis y pruebas estadísticas descritas en el diseño de la investigación, explicándose los aspectos de la metodología aplicada. El tratamiento estadístico de los datos es explicado paso por paso, considerando las pruebas que nos permiten aceptar o rechazar las hipótesis de la investigación.

En primera instancia se presentan los resultados de manera global con las 561 empresas grandes y medianas con las variables propuestas. En segunda instancia se decidió hacer un análisis desagregado por tamaño de la empresa, empezando por el análisis separado de las empresas grandes y medianas. Finalmente se presentan los resultados según el perfil jerárquico de los que contestaron las encuestas a nivel de directores y gerentes en el total de las 561 encuestas recibida. Es importante justificar este proceso ya que las características de las empresas grandes y medianas son diferentes así como la perspectiva tanto de los directores como de los gerentes y estos resultados pueden arrojar aspectos importantes para el logro del objetivo de la tesis.

### **4.2.1 Resultados Estadísticos Globales de empresas grandes y medianas**

#### **a) Coeficiente de correlación entre variables**

El coeficiente de correlación Pearson es un indicador estadístico que relaciona las variables bajo estudio y establece un valor de correspondencia. Se

analizó (tabla 3.) la posible correlación entre las 7 variables independientes con la dependiente, teniendo como resultados la siguiente tabla:

### **Variables**

Conocimiento del Servicio (X1)

Servicio ofrecidos por los proveedores (X2)

Conocimientos de las Legislaciones (X3)

Seguridad de la Información (X4)

Dependencia a Proveedores (X5)

Reducción de Costos (X6)

El Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7)

**Variable dependiente:** Grado de Utilización de la nube computacional (Y).

**Tabla no 3. Análisis Global.- Correlación de las variables**

	<b>Y</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X6</b>	<b>X7</b>
<b>Y</b>	1.000	.077	.189	.639	.348	.491	.413	.266
<b>X1</b>	.077	1.000	.052	.215	-.273	-.143	.078	-.090
<b>X2</b>	.189	.052	1.00	.142	.142	.186	-.037	-.190
<b>X3</b>	.639	.215	.142	1.00	.068	.319	.150	.377
<b>X4</b>	.348	-.273	.142	.068	1.00	.000	.075	-.226
<b>X5</b>	.491	-.143	.186	.319	.000	1.00	.500	.464
<b>X6</b>	.413	.078	-.037	.150	.075	.500	1.00	.282
<b>X7</b>	.266	-.090	-.190	.377	-.226	.464	.282	1.00

Tomando en cuenta estos índices de correlación ninguno es mayor a .500 determina que no hay una correlación entre las variable. Lo que significa que en base a los resultados de la tabla anterior podemos decir que los resultados no están influenciados por otra variable que pudiera estar afectando el resultado, por lo que las variables de la hipótesis se pueden validar individualmente.

**b) Modelo de regresión lineal múltiple**

La técnica de la regresión multivariable se usó para definir el nivel de significancia de las variables de acuerdo al valor de  $p = 0.05$ . Por lo que para efecto de realizar la prueba de la hipótesis, se corrió un modelo de regresión múltiple para el conjunto de variables (tabla 4).

**Tabla no: 4**  
**Resumen del modelo**

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
				Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1		Sig. Cambio en F
.795 <sup>e</sup>	.632	.629	.89814	.005	7.828	1		.005

Fuente: Elaboración Propia

En base al modelo que contempla las siete variables y como se muestra en la tabla 4, según los resultados de la regresión lineal múltiple, dos variables **no fueron significativas** (Seguridad de la Información (X4) y EL Desconocimiento de la ubicación Física de Almacenaje (X7)).

Tabla 5. Significancia de las variables.

Modelo	t	Sig.
--------	---	------

X1	2.798	.005
X2	1.147	.000
X3	17.503	.000
X4	11.754	.250
X5	7.771	.000
X6	5.908	.000
X7	-.411	.681

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con las siguientes variables predictoras: (Constante), X1, X6, X3, X2, X5, el coeficiente de  $R^2$  asciende a .632 lo que permite que la variable dependiente es explicada un 60% por las variables independientes.

**Variables predictoras:** (Constante) Conocimiento del Servicio (X1), Reducción de Costos (X6), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Servicio ofrecidos por los proveedores (X2), Dependencia a Proveedores (X5)

**Variable dependiente:** Grado de Utilización de la nube computacional (Y).

Ta  
bla  
no  
6:  
AN  
OV  
A

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	
Regresión	767.337	5	153.467	190.250	.000 <sup>e</sup>
Residual	446.083	553	.807		
Total	1213.420	558			

Se conforman los resultados obtenidos por el modelo de regresión, se realizó un análisis de varianza (ANOVA). El valor obtenido para el estadístico  $F_0$

190.250 revela que el modelo es significativo (tabla 6), con 5 grados de libertad en el numerador y 553 grados de libertad en el denominador, lo que significa que Conocimiento del Servicio (X1), Reducción de Costos (X6), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Servicio ofrecidos por los proveedores (X2), Dependencia a Proveedores (X5) son de mayor importancia cuando actúan juntas.

Se analizó la validez de las Betas y la importancia relativa de las mismas en la ecuación.

Todas las Betas fueron significativas y de acuerdo con sus valores las variables más importantes para examinar el grado de utilización de la nube computacional son en orden de importancia los siguientes:

Y = X1 (Conocimiento del Servicio) → X6 (Conocimiento Legal) → X3 (Servicios Ofrecidos por los proveedores) → X2 (Reducción de Costos) → X5 (Dependencia a Proveedores)

#### **Tabla no 7: Betas**

Fuente: Elaboración propia

### **4.2.2 Resultados Estadísticos de las Grandes Empresas**

De las 561 encuestas recibidas 121 encuestas fueron contestadas por personal de empresas grandes la secretaría de economía nos apoyó con formula que mide el tamaño de la empresa según la relación de ventas y empleados contratados.

#### **a) Coeficiente de correlación entre variables**

Al ver los resultados de la tabla no se encuentra una relación entre las variable X al ser el índice menor a .500.

#### **Tabla no.8 Análisis de empresas grandes- Correlación de las variables**

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y	1.000	.077	.189	.639	.348	.491	.413	.266
X1	.077	1.000	.052	.215	-.273	-.143	.078	-.090
X2	.189	.052	1.00	.142	.142	.186	-.037	-.190
X3	.639	.215	.142	1.00	.068	.319	.150	.377
X4	.348	-.273	.142	.068	1.00	.000	.075	-.226
X5	.491	-.143	.186	.319	.000	1.00	.500	.464
X6	.413	.078	-.037	.150	.075	.500	1.00	.282
X7	.266	-.090	-.190	.377	-.226	.464	.282	1.00

Fuente de elaboración Propia

### b) Modelo de regresión lineal múltiple

La técnica de la regresión multivariable se usará para definir el nivel de significancia de acuerdo al p-valor = 0.05.

Tabla 9: Significancia de las variables

Modelo	t	Sig.
X1	2.798	.005
X2	1.147	.000
X3	17.503	.000
X4	11.754	.252
X5	7.771	.220
X6	5.908	.115
X7	-.411	.681

Fuente de elaboración Propia

Se descartaron las variables X4, X5, X6 y X7 por su significación por lo que se utilizando como variables predictores: (Constante), Conocimiento del Servicio (X1), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Servicio ofrecidos por los

proveedores (X2) el coeficiente de  $R^2$  asciende a .632 lo que permite señalar el comportamiento de la variable dependiente es explicado un 60% por las variables independiente

Tabla

10:

Resume

n del

Modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
				Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1		Sig. Cambio en F
.813 <sup>e</sup>	.660	.665	.89814	.121	7.828	1		.005

Fuente de elaboración Propia

El valor obtenido para el estadístico F0 revela que el modelo es significativo. El valor de 75.864 he de compararse en un valor en tablas para la distribución F, con 3 grados de libertad en el numerador y 117 grados de libertad en el denominador.

**Tab**

**lano:11**

**Anova**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	
Regresión	767.337	3	61.258	75.864	.000
Residual	446.083	117	.807		
Total	1213.420	120			

**Tab**  
**lano:11**  
**Anova**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	
Regresión	767.337	3	61.258	75.864	.000
Residual	446.083	117	.807		
Total	1213.420	120			

Fuente de  
 elaboració  
 n Propia

Variables predictoras: (Constante) Conocimiento del Servicio (X1), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Servicio ofrecidos por los proveedores (X2)

Variable dependiente: Y

Se analizó la validez de las Betas y la importancia relativa de las mismas en la ecuación.

Todas las Betas fueron significativas y de acuerdo con sus valores las variables más importantes para examinar el grado de utilización de la nube computacional son en orden de importancia los siguientes:

Y = X1 (Conocimiento del Servicio) □ X3 (Conocimiento Legal) □ X2(Servicios Ofrecidos por los proveedores)

**Tabla no: 11 Betas**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error tip.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
(Constante)	-1.608	.315		-5.101	.000					
X1	.638	.066	.544	9.724	.000	.669	.669	.524	.929	1.077
X3	.464	.070	.365	6.621	.000	.393	.522	.357	.953	1.049
X2	.520	.081	.360	6.455	.000	.425	.512	.348	.930	1.075

a. Variable dependiente: Y

Fuente de elaboración Propia

### 4.2.3 Resultados Estadísticos de las Medianas Empresas

De las 561 encuestas recibidas 438 encuestas fueron contestadas por personal de empresas medianas.

#### a) Coeficiente de correlación entre variables

Viendo los resultados de la tabla no existe una relación entre las variables X por lo que no se afectan en los resultados.

**Tabla no. 12 Análisis de empresas medianas- Correlación de las variables**

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y	1.000	.077	.189	.639	.348	.491	.413	.266
X1	.077	1.000	.052	.215	-.273	-.143	.078	-.090
X2	.189	.052	1.00	.142	.142	.186	-.037	-.190
X3	.639	.215	.142	1.00	.068	.319	.150	.377
X4	.348	-.273	.142	.068	1.00	.000	.075	-.226
X5	.491	-.143	.186	.319	.000	1.00	.500	.464
X6	.413	.078	-.037	.150	.075	.500	1.00	.282
X7	.266	-.090	-.190	.377	-.226	.464	.282	1.00

Fuente de elaboración Propia

#### b) Modelo de regresión lineal múltiple

La técnica de la regresión multivariable se usará para definir el nivel de significancia de acuerdo al p-valor = 0.05.

Tabla 13: Significancia de las variables

Modelo	t	Sig.
X1	2.798	.005
X2	1.147	.134
X3	17.503	.000
X4	11.754	.252
X5	7.771	.220
X6	5.908	.005
X7	-.411	.681

Fuente de elaboración Propia

Se descartaron las variables X2, X4, X5 y X7 por su significación por lo que se utilizando como variables predictoras: (Constante), Conocimiento del Servicio (X1), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Reducción de Costos (X6) el coeficiente de  $R^2$  asciende a .584 lo que permite señalar el comportamiento de la variable dependiente es explicado un 60% por las variables independientes.

Tabla

14:

Resume

n del

Modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	Sig. Cambio en F
.759 <sup>e</sup>	.584	.574	.89814	.068	7.828	1		.005

El valor obtenido para el estadístico F0 revela que el modelo es significativo. El valor de 61.258 he de comparar se en un valor en tablas para la distribución F, con 3 grados de libertad en el numerador y 553 grados de libertad en el denominador.

**Tab  
la no 15  
:ANOVA<sup>f</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	
Regresión	536.807	4	135.824	151.690	.000 <sup>e</sup>
Residual	394.200	433	.908		
Total	931.007	437			

Variables predictoras: (Constante) X1, X6, X3

Variable dependiente: Y

Se analizó la validez de las Betas y la importancia relativa de las mismas en la ecuación.

Todas las Betas fueron significativas y de acuerdo con sus valores las variables más importantes para examinar el grado de utilización de la nube computacional son en orden de importancia los siguientes:

Y = X1 (Conocimiento del Servicio) → X6 (Reducción de Costos) → X3 (Conocimiento Legal)

**Tabla 16: Betas**

**4.2.4 Muestra de Directores**

El tamaño de esta muestra es de 365 empresas

**a) Coeficiente de correlación entre variables**

Se análisis la posible correlación entre variables independientes, teniendo como resultados la siguiente tabla

**Tabla no 17: Tabla de Correlación**

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y	1.000	.077	.189	.639	.348	.491	.413	.266
X1	.077	1.000	.052	.215	-.273	-.143	.078	-.090
X2	.189	.052	1.00	.142	.142	.186	-.037	-.190
X3	.639	.215	.142	1.00	.068	.319	.150	.377
X4	.348	-.273	.142	.068	1.00	.000	.075	-.226
X5	.491	-.143	.186	.319	.000	1.00	.500	.464
X6	.413	.078	-.037	.150	.075	.500	1.00	.282
X7	.266	-.090	-.190	.377	-.226	.464	.282	1.00

**b) Modelo de regresión lineal múltiple**

La técnica de la regresión multivariable se usará para definir el nivel de significancia de acuerdo al p-valor = 0.05.

**Tabla 18: Significancia de las variables**

Modelo	t	Sig.
X1	2.798	.005
X2	1.147	.000
X3	17.503	.000
X4	11.754	.256
X5	7.771	.227
X6	5.908	.005
X7	-.411	.689

Fuente de elaboración Propia

Se descartaron las variables X4, X5 y X7 por su significación por lo que se utilizando como variables predictoras: (Constante), X1, X3, X6, X2 el coeficiente de R<sup>2</sup> asciende a .609 lo que permite señalar el comportamiento de la variable dependiente es explicado un 60% por las variables independientes.

Tabla

19:

Resume

n del

Modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	Sig. Cambio en F
.780 <sup>e</sup>	.609	.605	.89814	.068	7.828	1		.005

El valor obtenido para el estadístico F0 revela que el modelo es significativo. El valor de 61.258 he de comparar se en un valor en tablas para la distribución F,

con 3 grados de libertad en el numerador y 553 grados de libertad en el denominador.

**Tabla no 20:  
ANOVA**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	
Regresión	481.016	4	120.254	140.275	.000 <sup>e</sup>
Residual	308.617	360	.857		
Total	789.633	364			

Variables predictoras: (Constante), X1, X2, X6, X2

Variable dependiente: Y

Se analizó la validez de las Betas y la importancia relativa de las mismas en la ecuación.

Todas las Betas fueron significativas y de acuerdo con sus valores las variables más importantes para examinar el grado de utilización de la nube computacional son en orden de importancia los siguientes:

Y = X1 (Conocimiento del Servicio) → X3 (Conocimiento Legal) → X6 (Reducción de Costos) → X2 (Servicios Ofrecidos por los proveedores)

### **Tabla no 21: Betas**

El valor obtenido para el estadístico F0 revela que el modelo es significativo. El valor de 140.275 se debe comparar en un valor en tablas para la distribución F, con 4 grados de libertad en el numerador y 360 grados de libertad en el denominador.

#### **4.2.5 Muestra de Gerentes**

El tamaño de esta muestra es de 194 empresas

##### **a) Coeficiente de correlación entre variables**

El coeficiente de correlación Pearson es un indicador estadístico que relaciona las variables bajo estudio para establecer un valor de correspondencia

Se análisis la posible correlación entre variables independientes, teniendo como resultados la siguiente tabla

**Tabla no 22: Análisis de Gerentes- Correlación de las variables**

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y	1.000	.077	.189	.639	.348	.491	.413	.266
X1	.077	1.000	.052	.215	-.273	-.143	.078	-.090
X2	.189	.052	1.00	.142	.142	.186	-.037	-.190
X3	.639	.215	.142	1.00	.068	.319	.150	.377
X4	.348	-.273	.142	.068	1.00	.000	.075	-.226
X5	.491	-.143	.186	.319	.000	1.00	.500	.464
X6	.413	.078	-.037	.150	.075	.500	1.00	.282
X7	.266	-.090	-.190	.377	-.226	.464	.282	1.00

Fuente de elaboración Propia

**B) Modelo de regresión lineal múltiple**

La técnica de la regresión multivariable se usará para definir el nivel de significancia de acuerdo al p-valor = 0.05.

Tabla 23: Significancia de las variables

Modelo	t	Significancia
X1	2.798	.005
X2	1.147	.134
X3	17.503	.000
X4	11.754	.252
X5	7.771	.220
X6	5.908	.005
X7	-.411	.681

Fuente de elaboración Propia

Se descartaron las variables X2, X4, X5 y X7 por su significación por lo que se utilizando como variables predictoras: (Constante), Conocimiento del Servicio (X1), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Reducción de Costos (X6) el coeficiente de  $R^2$  asciende a .582 lo que permite señalar el comportamiento de la variable dependiente es explicado un 60% por las variables independientes.

Tabla  
24:  
Resume  
n del  
Modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
				Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1		Sig. Cambio en F
.763 <sup>e</sup>	.582	.576	.89814	.068	7.828	1		.005

El valor obtenido para el estadístico  $F_0$  revela que el modelo es significativo. El valor de 140.275 he de compararse en un valor en tablas para la distribución F, con 4 grados de libertad en el numerador y 360 grados de libertad en el denominador.

**Tabla no 25:**  
**ANOVA<sup>f</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F

Regresión	246.05	3	182.01	88.247	.000 <sup>e</sup>
Residual	176.58	19	.929		
Total	422.63	19			
		3			

Variables predictoras: (Constante) X1, X3, X6

Variable dependiente: Y

Todas las Betas fueron significativas y de acuerdo con sus valores las variables más importantes para examinar el grado de utilización de la nube computacional son en orden de importancia los siguientes:

Y = X1 (Conocimiento del Servicio) → X3 (Conocimiento Legal) → X6 (Reducción de Costos)

### Tabla no 26: Betas

## Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones

### Introducción

En este capítulo se exponen las conclusiones que, con fundamento metodológico, se desprenden de la presente investigación. Se responderán las preguntas de investigación y se emitirán recomendaciones generales sobre la utilización de la nube computacional.

#### 5.1 Respuesta a la pregunta de investigación

La pregunta de investigación ¿Son los factores críticos Conocimiento del Servicio en la nube, Servicio ofrecido por los proveedores, Conocimiento de las Legislaciones, Reducción de Costos, Seguridad de la Información, Dependencia a proveedores y

Desconocimiento de la ubicación donde se almacena la información, los que explican el mayor grado del uso de la nube computacional?

**R:** Viendo los resultados a nivel global 5 de estas variables fueron significativas (X1 [Conocimiento del Servicio] → X6 (Conocimiento Legal)→ X3(Servicios Ofrecidos por los proveedores)→ X2 (Reducción de Costos)→ X5 (Dependencia a Proveedores)], pero cuando se ven los resultados del análisis por tamaño de empresa y perfil de la persona que contestó la encuesta, para las empresas Grandes y los perfiles de directores las variables significativas fueron X1 (Conocimiento del Servicio) → X3 (Conocimiento Legal)→ X2(Servicios Ofrecidos por los proveedores) en cambio en las medianas empresas y gerentes fueron: X1 (Conocimiento del Servicio) → X6 (Reducción de Costos) → X3 (Conocimiento Legal).

## **5.2 Cumplimiento de los Objetivos**

Los objetivos de investigación fueron alcanzados de la siguiente manera.

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar los factores críticos que influyen en el grado de utilización de la nube computacional; se empezó con siete variables las cuales cinco de ellas mostraron ser significativas, por lo que se puede decir que el objetivo fue logrado.

Como primer objetivo se tomó la recolección de un marco teórico el cual pudiera soportar la investigación y el poder tomar en cuenta estudios en otros países y midiendo variables individualmente.

Se desarrolló un instrumento de medición de para las variables en este caso fue una encuesta tomando en cuenta la literatura consultada.

Como tercer objetivo fue la aplicación del instrumento de medición, la cual nos apoyamos de medios electrónicos como internet para hacerla de una manera muy rápida a las personas que la contestaron.

Una vez recolectados los datos se decidió hacer cuatro segmentos uno por el tamaño de las empresas (grandes y medianas) y otro por el perfil jerárquico de las personas que contestaron la encuesta (Directores y Gerentes), lo cual se realizó y nos trajo como resultados factores que habían sido significativos a nivel global no lo fueron en estos segmentos un ejemplo de estas variables el Servicio ofrecidos por los

proveedores que a nivel global fue significativa pero en el segmento de gerentes y empresas medianas no lo fue y esto trajo como resultado un modelo de variables la cual explica el grado de utilización de la nube en cada segmento..

### **5.3 Conclusiones**

La comprobación de las hipótesis nos permite determinar que la selección de las variables que componen el modelo fue acertada, en el sentido que se descubrió que existe una correlación entre las variables independientes con la variable independiente.

Como hallazgo importante en la investigación a partir del modelo completo, de obtiene un modelo óptimo que constituye la aportación al conocimiento de esta investigación, al descubrir en para el caso de las empresas del área metropolitana de monterrey los factores que explican el grado de utilización son los siguientes: Conocimiento del Servicio (X1), Reducción de Costos (X6), Conocimientos de las Legislaciones (X3), Servicio ofrecidos por los proveedores (X2), Dependencia a Proveedores (X5).

Estas variables en su conjunto explican el 63% del grado de utilización de la nube computacional.

Las variables que no fueron significativas se puede asumir que los clientes de los servicios de la nube computacional no toman en cuenta la seguridad de la información por tener el respaldo de un proveedor reconocido y tienen la percepción de que su información está segura.

Rara vez un proveedor da a conocer en qué lugar físicamente está guardando la información de sus clientes esto trae como consecuencia que el desconocimiento de este lugar y solo saber que está disponible a través de internet sea un factor que no se le de una importancia.

### **5.4 Recomendaciones**

De las cinco variables que explican el grado de utilización de la nube computacional se recomienda dar mucho mayor énfasis en el conocimiento de los servicios ofrecidos por los proveedores de la nube computacional y el soporte jurídico que tiene el cliente al contratar estos servicios.

Respecto a la variable Dependencia a proveedores, en las empresas medianas y en un índice menor en las grandes existe el miedo de depender de agentes externos para realizar la operación día de una compañía, se tendría que trabajar más en cómo dar esa confianza y así estos servicios sean mayormente aceptados.

### **5.5 Trabajos Sugeridos**

Se sugiere la realización de los siguientes trabajos, posteriormente a este:

1. Aplicar este estudio a las PYMES.
2. Realizar un estudio sobre la poca aceptación de las empresas en tener su información fuera de sus instalaciones
3. Aplicar este modelo en otras zonas geográficas del país y contrastar estos resultados con los que se obtengan.
4. Integrar al modelo el factor de la negociación al cambio.
5. Realizar un estudio sobre la percepción de la seguridad en la nube a los clientes de esta para ver qué tan seguros se sienten o dan por hecho que es seguro sin conocer los elementos de seguridad.
6. Realizar un estudio de a los clientes de los servicios de la nube comentando como se sentirían si su información fuera guardada en países con poca regulación.

### **Bibliografía**

- 1.- Rawal, A. (2011). Adoption of Cloud Computing in India. India: CHITKARA University
- 2.- Géczy, P. (2012). Cloudsourcing Managing Cloud Adoption. Japon: Global Journal of Business Research
- 3 Jackson K. (2011). Performance and cost analysis of the Supernova factory on the Amazon AWS cloud. EEUU: Scientific Programming.
- 4.-Reddy, V.(2011). Security Architecture of Cloud Computing. India: International Journal of Engineering Science and Technology.

- 5.- Hwang, Ch.(2011). A Hybrid Recommender System based on Collaborative Filtering and Cloud Model. Francia: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- 6.-Kim, P.(2010). When cloud computing meets with Semantic Web- A new design for e-portfolio systems in the social media era. Inglaterra: British Journal of Educational Technology.
- 7.- Behrend, T.(2011). Cloud computing adoption and usage in community colleges. EEUU: Behaviour & Information Technology.
- 8.- Liu, K.(2010). A Compromised-Time-Cost Scheduling Algorithm in SwinDeW-C for Instance-Intensive Cost-Constrained Workflows on a Cloud Computing Platform. Australia: Sage Journals
- 9.- Tao, F.(2011). Cloud manufacturing- a computing and service-oriented manufacturing model. EEUU: Sage Journals.
- 10.- Oppenheim, Ch.(2011). Legal issues for information professionals X Legal issues associated with cloud computing. EEUU: Sage Journals.
- 11.- Mather, T., Kumaraswamy, S., Latif, S.(2009). Cloud Security and Privacy. EEUU: O'Reilly
- 12.- Miller, M. (2008). Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. EEUU: QUE
- 13.- MIRCEA, M. (2010). Combining Business Intelligence with cloud computing to delivery agility in actual economy. EEUU: Sage Journals.
14. Catteddu, D., Hogben, G.( 2009). Cloud computing: benefits, risks and recommendations for information security, European Network and Information Security Agency. Inglaterra: ENISA.
- 15.- Menken, I.( 2009). The Complete Cornerstone Guide to Cloud Computing Best Practices: Concepts, Terms, and Techniques for Successfully Planning, Implementing and Managing Enterprise IT Cloud Computing Technology. EEUU: The art of service
- 16.- Malcolm, D.(2009).The five defining characteristics of cloud computing. Inglaterra: ZDNet's
- 17.- Li, H., Sedayao, J., Hahn-Steichen, J., Jimison, E., Spence, C., Chahal, S.(2010). Cloud Computing Taxonomy and Ecosystem Analysis. EEUU: IT@Intel Brief Intel Information Technology.

- 18.- Korodi, A.(2010). Predicting Bankruptcy with the Use of Macroeconomic Variables. Rumania: Journal of economic computation and economic cybernetics studies and research.
- 19.- Ghilic-Micu, B., Stoica, M., Mircea, M.(2008). A framework for measuring the impact of BI solution. EEUU: [World Scientific and Engineering Academy and Society \(WSEAS\)](#)
- 20.- Ratiu-Suciu, C. (2009). Mathematical Interdependences In Managerial Decision-Making For Business Development. EEUU: Sage Journals.
- 21.- Rosca, I., Moldoveanu, G. (2009). Management In Turbulent Conditions. Canada: Universidad de Toronto.
- 22.- Sheelvant, R. (2009). Cloud Computing Strategy. EEUU: IT Strategy
- 23.- Wayne, W. E. (2009). Implementing BI in the Cloud. Rumania: The Bucharest Academy of Economic Studies
- 24.- Paun, C., Hunya, G., Munteanu, C. (2010). A Factorial Analysis on Risk Management Practices The Case of the Romanian Companie. Rumania: The Bucharest Academy of Economic Studies
- 25.- , Misra, S.C., Mondal, A.(2010). Identification of a company's suitability for the adoption of cloud computing and modelling its corresponding return on investment. India: Indian Institute of Technology.
- 26.- Raja, T.(2010). Emerging role of cloud computing in redefining business operations. India: S.N.R. Sons College, (Autonomous)
- 27.- Schmidt, M., Lambros, P. (2005). Security in the cloud. EEUU: University of California
- 28.- Neck, G.(2009). Software development in the cloud. EEUU: *Institute Carnegie Mellon University*
- 29.- Burke, T.(2010). The Internet Jurisdiction Risk of Cloud Computing, Burke. EEUU: Villanova University.
- 30.- Bose, I.(2011). Cloud Computing and Its Impact on Corporate. EEUU: Advances In Management

- 31.- Butler, T., Murphy, C.(2007). Understanding the Design of Information Technologies for Knowledge Management in Organizations: A Pragmatic Perspective. Irlanda: University College Cork.
- 32.- Frischbier, S., Petrov, I.(2010). Aspects of Data-Intensive Cloud Computing. Alemania: Universit"at Darmstadt.
- 33.- Georgantzas, N., Katsamakas, E.(2010). Performance Effects of Information Systems Integration: A System Dynamics Study in a Media Firm. EEUU: Fordham University.
- 34.- Haeberlen, A. (2010). A Case for the Accountable Cloud. EEUU: *Max Planck Institute for Software Systems.*
- 35.- Julisch, K., Hall, M. (2010). Security and Control in the Cloud. EEUU: *Global Journal of Business Research.*
- 36.- Kambil, A.(2009). A Head in the Clouds. EEUU: Journal of Business Strategy.
- 37.- Lanois, P.(2010). Caught in the Clouds. EEUU: Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property.
- 38.- Linthicum, D.(2009). Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise. EEUU: Kindle Edition
- 39.- Rosen, M., Lublinsky, B., Smith, K., Balcer, M.(2008). Architecture and Design Strategies. EEUU: Emerald Group Publishing Limited.

**ANEXO**

ARTICULOS	VARIABLES									
	Alineación(X1)	Dependencia a Proveedores(X2)	Desconocimiento de la Distribución Geográfica (X3)	Divulgación(X4)	Legal(X5)	Optimización de Recursos(X6)	Perdida de Control(X7)	Reducción de Costos(X8)	Calidad del servicio(X9)	Seguridad de la Información (X10)
										X
1.-Adoption of Cloud Computing in India, Anudeep Rawal, 2011	X	X	X		X	X				
2.-CLOUDSOURCING MANAGING CLOUD ADOPTION, Peter Gécy, 2012	X				X			X		X
3.-Performance and cost analysis of the Supernova factory on the Amazon AWS cloud, Keith R. Jackson, 2011								X	X	
4.-Security Architecture of Cloud Computing, V.KRISHNA REDDY, 2011										X
5.-A Hybrid Recommender System based on Collaborative Filtering and Cloud Model, Chein-Shung Hwang, 2011	X		X		X					
6.-When cloud computing meets with Semantic Web- A new design for e-portfolio systems in the social media era, Paul Kim, 2010								X	X	X
7.-Cloud computing adoption and usage in community colleges, Tara S. Behrend, 2011	X	X				X	X	X		
8.-A Compromised-Time-Cost Scheduling Algorithm in SwinDeW-C for Instance-Intensive Cost-Constrained Workflows on a Cloud Computing Platform, Ke Liu, 2010								X		
9.-Cloud manufacturing- a computing and service-oriented manufacturing model. F Tao, L Zhang, 2011						X		X		X
10.-Legal issues for information professionals X Legal issues associated with cloud computing, Charles Oppenheim, 2011					X				X	
11.- Cloud Security and Privacy, Mather, T., & Kumaraswamy, S., & Lahif, S., 2009.										X
12.- Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online, Miller, M., 2008.	X	X				X				
13.- COMBINING BUSINESS INTELLIGENCE WITH CLOUD COMPUTING TO DELIVERY AGILITY IN ACTUAL ECONOMY, Marinela MIRCEA, 2010.								X		
14.- Cloud computing: benefits, risks and recommendations for information security, European Network and Information Security Agency, Catteddu, D., Hogben, G., 2009.										X
15.- The Complete Cornerstone Guide to Cloud Computing Best Practices: Concepts, Terms, and Techniques for Successfully Planning, Implementing and Managing Enterprise IT Cloud Computing Technology, Menken, L., 2009.	X									
16.- The five defining characteristics of cloud computing, Malcolm, D., 2009.	X					X				
17.- Cloud Computing Taxonomy and Ecosystem Analysis, U, H., Sedayao, J., Hahn-Steichen, J., Jimison, E., Spence, C., Chahal, S., 2009.	X									
18.- Predicting Bankruptcy with the Use of Macroeconomic Variables, orol, T., Korodi, A., 2010.	X					X				
19.- A framework for measuring the impact of BI solution, Ghilic-Micu, B., Stoica, M., Mircea, M., 2008	X						X	X	X	
20.- Mathematical Interdependences in Managerial Decision-Making For Business Development, Ratiu-Sucu, C., 2009.										
21.- Management In Turbulent Conditions, Rosca, I., Moldoveanu, G., 2009.	X									
22.- Cloud computing strategy, Sheelvant, R., 2009.	X						X			
23.- Implementing BI in the Cloud, Wayne, W. E., 2009.	X									
24.- A Factorial Analysis on Risk Management Practices. The Case of the Romanian Company, Paun, C., Huruya, G., Munteanu, C., 2010.	X									X
25.- Identification of a company's suitability for the adoption of cloud computing and modelling its corresponding return on investment, Miro, S.C., Mondol, A., 2010.	X							X		
26.- Emerging role of cloud computing in redefining business operations, Raju, T., 2010.								X		
27.- Security in the cloud, Schmidt, M., Lambros, P., 2005.										X
28.- Software development in the cloud, Neck, G., 2009.							X	X		
29.- The Internet Jurisdiction Risk of Cloud Computing, Burke, T., 2010.					X					
30.- Cloud Computing and Its Impact on Corporate, Bose, I., 2011.	X						X	X	X	
31.- Understanding the Design of Information Technologies for Knowledge Management in Organizations: A Pragmatic Perspective, Butler, T., Murphy, C., 2007.	X							X		
32.- Aspects of Data-intensive Cloud Computing, Frischbier, S., Petrov, I., 2010.		X								X
33.- Performance Effects of Information Systems Integration: A System Dynamics Study in a Media Firm, Georgantzis, N., Katsamakias, E., 2010.	X									
34.- A Case for the Accountable Cloud, Haeberlen, A., 2010.		X				X				
35.- Security and Control in the Cloud, Julisch, K., Hall, M., 2010.		X	X							X
36.- A Head in the Clouds, Kambli, A., 2009.							X	X	X	
37.- Caught in the Clouds, Lanois, P., 2010.	X						X	X		
38.- Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise, Linthicum, D., 2009.	X							X		
39.- Architecture and Design Strategies, Rosen, M., Lublinsky, B., Smith, K., Balcer, M., 2008.						X				