

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY



EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS DE APLICACIONES OFRECIDAS BAJO EL
MODELO DE PRESTACION DE SERVICIO SOFTWARE-AS-A-SERVICE (SaaS)

TESIS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

VIRGINIA LUCRECIA DE LA CRUZ IZQUIERDO

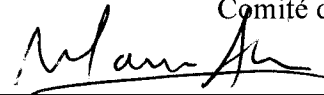
MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE DE 2011

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
ESCUELA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la presente tesis de Virginia Lucrecia de la Cruz Izquierdo sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestría en Administración de Tecnologías de Información.

Comité de Tesis:



Dr. Macedonio Alanís González

Asesor de Tesis



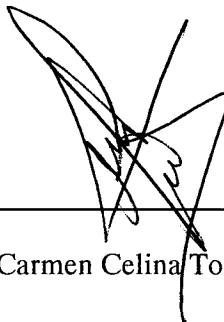
Dr. David Angel Alanís Dávila

Sinodal



Dr. Miguel Angel Pérez Guajardo

Sinodal



Dra. Carmen Celina Torres Arcadia

Directora de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información

Diciembre de 2011

EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS DE APLICACIONES OFRECIDAS BAJO EL
MODELO DE PRESTACION DE SERVICIO SOFTWARE-AS-A-SERVICE (SaaS)

VIRGINIA LUCRECIA DE LA CRUZ IZQUIERDO

TESIS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Presentada al Programa de Graduados en Ingeniería y Tecnologías de Información

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Administración de
Tecnologías de Información

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

Diciembre de 2011

Dedicatoria

A Luis y Santiago

Agradecimientos

A mi familia por acompañarme en esta larga travesía

A Sorteo Tec por brindarme la oportunidad de cumplir con este objetivo

A mi asesor y mis sinodales por la guía proporcionada para la realización de este trabajo

A mis amigos por el empuje cuando la voluntad flaqueaba

Resumen

Internet ha propiciado nuevas formas de entregar servicios a los usuarios, el Cómputo en la Nube (Cloud Computing) abarca una variedad de éstas, una de ellas es Software como un servicio (SaaS , Software as a Service) que consiste en desplegar aplicaciones que pueden ser personalizada para muchas empresas y usadas en web sin necesidad de comprar infraestructura, haciendo el pago solo por lo consumido. Esto pone a disposición de empresas servicios que con el esquema anterior no estaba en posibilidad de adquirir.

No existen trabajos formales del uso de las aplicaciones SaaS en la Zona Metropolitana de Monterrey por lo que dar a conocer este aspecto es uno de los objetivos de esta investigación, se tiene también como objetivo conocer la relación que guardan las expectativas de los usuarios y las ventajas del modelo en el uso del mismo. La obtención de información para este análisis se hizo a través de un cuestionario auto administrado enviado vía correo electrónico a los contactos de una empresa que ofrece aplicaciones para el modelo SaaS.

Más de la mitad de las empresas estudiadas usan aplicaciones de este tipo y un poco menos de la mitad conoce las ventajas del mismo y está dispuesta a seguir usándolo. Los datos recabados no son concluyentes para establecer el impacto de las ventajas de SaaS sobre las expectativas de los usuarios y la permanencia con las aplicaciones de este tipo. La contratación de aplicaciones SaaS está altamente relacionada con los beneficios que las empresas identifican en este modelo para su mejor desempeño aprovechando al máximo los recursos de todo tipo con que cuenta de forma muy particular.

Tabla de Contenidos

Contenido de la primera página	I
Contenido de la segunda página	II
Dedicatoria	IV
Agradecimientos	V
Resumen	VI
Tabla de Contenidos	VII
Lista de Tablas	X
Lista de Figuras	XI
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Situación Problemática	3
1.3. Objetivo	4
1.4. Preguntas de Investigación	4
1.5. Estructura de la Tesis	5
2. Marco Teórico	6
2.1. Introducción	6
2.2. ¿Porqué “Cloud”?	6
2.3. Cloud Computing	7
2.3.1. Características de Cloud Computing	8
2.3.2. Capas de Cloud Computing	9
2.4. Infrastructure as a Service (IaaS)	13

2.5. Platform as a Service (PaaS)	15
2.6. Software as a Service (SaaS)	15
2.6.1. Características de SaaS	16
2.6.2. Antecedentes de SaaS	18
2.6.3. Evolución de SaaS	20
2.6.4. Proyecciones de uso del modelo SaaS	21
2.6.5. Ventajas de SaaS	23
2.6.6. Desventajas de SaaS	26
2.7. Las Tecnologías de información (TIC) y el Software as a Service (SaaS) en México	27
2.7.1. Las Tecnologías de Información	27
2.7.2. Software as a Service	31
2.8. Expectativas de los usuarios	32
2.8.1. Technology Acceptance Model (TAM)	32
2.8.2. Escala SERVQUAL	35
2.8.3. Expectativas de SaaS	36
2.9. Conclusiones	37
3. Modelo Particular	38
3.1. Introducción	38
3.2. Modelo de Investigación	38
3.2.1. Ventajas del Modelo SaaS (V)	41
3.2.2. Expectativas de los usuarios (E)	43
3.2.3. Intención de Uso (U)	43

3.3. Metodología	44
3.3.1. Alcance de la investigación	44
3.3.2. Tipo de la Investigación	44
3.3.3. Población y Muestra	46
3.3.4. Aplicación	48
3.4. Conclusiones	48
4. Análisis de Resultados	49
4.1. Introducción	49
4.2. Descripción general de los resultados	49
4.3. Análisis descriptivos de resultados	49
4.3.1. Perfil del encuestado	50
4.3.2. Uso del modelo SaaS	54
4.3.3. Conocimiento del modelo SaaS	60
4.3.4. Expectativas del modelo SaaS	64
4.3.5. Ventajas y desventajas del modelo SaaS	66
4.4. Validación de objetivos	71
4.5. Conclusiones	75
Bibliografía.....	77
Anexos	80
Vita	88

Lista de Tablas

Tabla 2.1. Mercado mexicano de las tecnologías de la información y comunicación 1998-2003 en millones de dólares Fuente: INEGI	29
Tabla 2.2. Estructura porcentual de los establecimientos por tamaño y equipamiento informático, 1998 Fuente: INEGI	30
Tabla 2.3. Estructura porcentual de los establecimientos por sector de actividad económica y tamaño, 1998 Fuente: INEGI	30
Tabla 3.1. Explicación de las ventajas del Modelo SaaS	41
Tabla 3.2. Explicación de las expectativas de los usuarios de SaaS	43
Tabla 4.1. Distribución de resultados por el uso en Internet	54
Tabla 4.2. Distribución de resultados por el pago periódico	55
Tabla 4.3. Promedio de años de uso de los tipos de aplicación SaaS	57
Tabla 4.4. Barreras para contratar aplicaciones bajo el modelo SaaS	59
Tabla 4.5. Distribución de resultados sobre las características del modelo SaaS	63
Tabla 4.6. Distribución de resultados sobre las expectativas que los usuarios tienen del modelo SaaS	65
Tabla 4.7. Distribución de resultados sobre las ventajas del modelo SaaS	68
Tabla 4.8. Distribución de resultados sobre las desventajas del modelo	70
Tabla 4.9. Total de casos considerados para la validación	73
Tabla 4.10. Detalle de comparación de datos de los dos grupos	74

Lista de Figuras

Figura 2.1. Ejemplos de aplicaciones Cloud Computing en cada nivel servicios del esquema tradicional (Carolan & Gaede, 2009)	9
Figura 2.2. Pirámide de capas de Cloud Computing (Carolan & Gaede, 2009) .	11
Figura 2.3. Modelo de Evolución de SaaS (Saugatuck, 2008)	20
Figura 2.4. Hype Cycle for Software as a Service, 2010 (Desisto, 2010)	23
Figura 2.5. Teoría de la Acción Razonada (Davis et. al., 1989)	33
Figura 2.6. Modelo de Aceptación de Tecnología (Davis et. al., 1989)	35
Figura 3.1. Modelo propuesto para la investigación	38
Figura 3.2. Elementos del modelo propuesto	40
Figura 4.1. Distribución de los resultados por sector económico	50
Figura 4.2. Distribución resultados por tamaño de la empresa	51
Figura 4.3. Distribución de resultados por antigüedad de la empresa	52
Figura 4.4. Distribución de resultados por ubicación de la empresa	53
Figura 4.5. Distribución de resultados por tipo de puestos	53
Figura 4.6. Uso de aplicaciones con las características principales de SaaS	55
Figura 4.7. Distribución de respuestas por tipo de aplicación usada	56
Figura 4.8. Distribución de respuestas por causas de cancelación de los servicios SaaS	58
Figura 4.9. Conocimiento del modelo de prestación de servicio Software as a Service (SaaS)	61
Figura 4.10. Media de las características del SaaS	64

Figura 4.11. Distribución porcentual de resultados de las expectativas de los usuarios sobre el modelo SaaS	66
Figura 4.12. Media de los resultados de la identificación de las ventajas de SaaS	69
Figura 4.13. Distribución de resultados sobre las desventajas del modelo SaaS	71
Figura 4.14. Distribución de empresas y su nivel de conocimiento de SaaS	72

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El uso de software ha sufrido un cambio de paradigma ya que anteriormente estaba relacionado inevitablemente con la adquisición de licencias perpetuas, la necesidad de tener un equipo de cómputo para instalarlo y además apoyo técnico para su instalación y posterior mantenimiento, pero todo esto ha cambiado con la llegada de internet, con el cual, se generaron otros medios para hacer llegar el software a los usuarios y algunos de las cuales no involucran los elementos que se conocían anteriormente (Choudhary, 2007), las aplicaciones disponibles en Web pueden ser utilizadas sin la necesidad de que el usuario las instale en un equipo de cómputo localmente ya que pueden ser usadas estando incluso en un lugar físico muy lejos de donde está instalado.

En los últimos años se han diseñado arquitecturas de software que han ayudado a que los sistemas puedan fácilmente ponerse a disposición de los usuarios en forma de servicios, con este cambio ha surgido una nueva forma de comercializar y usar el software llamada Software como un Servicio (SaaS por sus siglas en inglés, Software-as-a-Service), bajo este concepto se encierran modelos de consumo de software bajo demanda en donde el usuario paga por lo que usa sin tener que ocuparse de adquirir o mantener la infraestructura necesaria para servir esas aplicaciones además de reducir los tiempos de puesta en marcha de las aplicaciones (Guptill y McNee, 2008).

Aunque este esquema de demanda de software ha sido usado anteriormente en el campo de la tecnología (Campbell-Kelly, 2009), SaaS se ha convertido en un asunto importante entre los principales proveedores de TI ya que se ve como la forma en que serán entregados

sus productos en el futuro y aunque la adopción de este tipo de esquema se ve muy lenta debido a la inmadurez de los estándares, las grandes empresas ya están lanzando plataformas piloto en donde se prueban los elementos básicos del SaaS y Cloud Computing (Hunter, 2009).

Este esquema de prestación y consumo de servicio se ha ido abriendo espacio en diferentes mercados al ser una opción para las pequeñas y medianas empresas que tienen como ventaja el emitir un pago periódico por usar un software sin tener que descapitalizarse al adquirir infraestructura, licenciamiento, costos de implantación y mantener un equipo de TI para soportar y mantener dicho software, lo cual incrementa el costo beneficio de este tipo de aplicaciones. Incluso algunas grandes empresas han hecho a un lado la preocupación sobre la seguridad de la información y han decidido hacer uso de este modelo de consumo el cual está dando signos de ser una de las opciones que en un futuro tendrán que evaluarse al decidirse por la adquisición de una aplicación (Bleicher, 2006).

A pesar de la gran oportunidad de negocio que grandes compañías como Microsoft, Google, McAfee, IBM, Oracle, SAP ven en el terreno SaaS, muchas empresas de tecnología de información no han comprendido que esto es un nuevo paradigma de entrega y consumo de aplicaciones y que cada vez será mayor la tendencia del uso del mismo (Marshall, 2006).

En la actualidad no existe información relacionada sobre la oferta y demanda de este tipo de soluciones específicamente en la ciudad de Monterrey, y tampoco en el país lo que nos lleva a analizar el nivel de penetración del modelo SaaS en las empresas del área metropolitana de Monterrey e indagar cuáles son las necesidades que los usuarios actuales

de SaaS esperan ver cubiertas al contratar aplicaciones bajo este modelo de prestación y consumo de servicio.

1.2. Situación Problemática

A pesar de que este nuevo esquema de prestación y consumo de servicio se ha ido abriendo espacio en diferentes mercados tanto para pequeñas, medianas y grandes empresas, no existe el conocimiento específico sobre este modelo de parte de los usuarios.

No existen investigaciones en nuestro país sobre la oferta y demanda de este tipo de aplicaciones y el impacto y desempeño de las mismas, ya sea de empresas extranjeras o nacionales.

A pesar del optimismo que existe sobre las tecnologías de información y el cambio que pueden generar en los procesos de producción en las PYMES mexicanas y la ventaja que significaría para la industria, las empresas mexicanas se enfrentan a diversos problemas al decidir la adquisición de sistemas y/o aplicaciones que incluyen la accesibilidad a la infraestructura necesaria, los costos para la instalación, la capacitación del personal para usar y mantener la aplicación, etc. (Casalet, 2004), lo que lleva a las siguientes preguntas

¿Cuáles son las necesidades de las empresas al momento de adquirir una aplicación?

¿Pueden estas necesidades ser cubiertas con el modelo de prestación de servicio SaaS?

Existen muchas empresas que ofrecen aplicaciones bajo el modelo SaaS, la mayoría de ellas con base fuera de nuestro país pero la oferta existe al interior de nuestro país, estas empresas internacionales que están ofreciendo este tipo de servicios ven en este modelo una ventaja sobre el modelo tradicional, ya que además de las ventajas que puede proveer hacia los usuarios también existen ventajas internas que el proveedor de las aplicaciones puede aprovechar, pero es posible que este modelo de prestación de aplicaciones no tenga la

penetración en nuestras empresas desarrolladoras de software debido a que no se conocen las ventajas del modelo incluso puede darse el desconocimiento del modelo en sí.

1.3. Objetivo

El objetivo general de esta investigación es hacer una incursión sobre el conocimiento del modelo SaaS de prestación y consumo de aplicaciones en la zona Metropolitana de Monterrey, además de conocer en qué medida son usadas las aplicaciones servidas bajo este modelo.

El objetivo específico de esta investigación es conocer las expectativas que tienen los usuarios de aplicaciones prestadas bajo el modelo SaaS y validarlas contra las ventajas que este modelo de prestación y consumo de servicio ofrece, se analizará si la coincidencia de éstas fue una de las causas para hacer la contratación de este servicio y si esta misma coincidencia es un factor importante para la continuidad del uso de ese modelo.

Esta investigación se realizará con usuarios que consuman servicios y/o aplicaciones servidos bajo el modelo SaaS en la Zona Metropolitana de Monterrey, sin importar si el servicio lo obtienen de un proveedor nacional o internacional.

1.4. Preguntas de Investigación

Partiendo del objetivo se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Están conscientes los usuarios que sus aplicaciones están siendo ofrecidas bajo el modelo de servicio SaaS?

¿Conocen los usuarios de aplicaciones o servicios entregados bajo SaaS todas las ventajas que este formato de entrega tiene?

¿Cuáles son las ventajas que el modelo SaaS ofrece a sus usuarios?

¿Las necesidades y/o expectativas de los usuarios son cubiertas al contratar una aplicación bajo el modelo SaaS?

¿Existen diferencias entre las expectativas al adquirir un software bajo el modelo tradicional y el modelo SaaS?

1.5. Estructura de la Tesis

La información presentada en esta tesis está estructurada de la siguiente manera:

En el Capítulo I se describe la situación problemática que da origen a la presente investigación, de la misma manera en este capítulo se plantean las preguntas de investigación y el objetivo que se cubrirá a través de este trabajo.

El Capítulo II contiene el marco teórico, con el propósito de dar a conocer los fundamentos teóricos que respaldan esta investigación, en este capítulo se explica lo que es el modelo de Software-as-a-Service y cómo este evolucionó de las primeras formas de poner aplicaciones a través de internet (en la nube), se describen las características de este modelo y sus ventajas y desventajas, se muestra un panorama general de las investigaciones previas sobre este tema.

El Capítulo III propone un modelo para cubrir uno de los objetivos de la investigación, en este capítulo también se describe la metodología empleada para la realización de la misma, iniciando desde la descripción del universo, las características para elegir una muestra y el desarrollo de la herramienta que apoye el logro de los objetivos del presente trabajo.

En el Capítulo IV se analizan los resultados obtenidos validando el modelo propuesto y presentando por este medio las conclusiones de la investigación.

2. Marco Teórico

2.1. Introducción

En este capítulo se describen los conceptos teóricos que sustentan el contenido de esta tesis, se presentan los antecedentes del Cloud Computing (Cómputo en la Nube) y las variedades en que éste se puede ofrecer, también se incluyen los antecedentes del modelo Software as a Service (SaaS) y su evolución, de la misma forma se describen los beneficios que este modelo ofrece así como sus ventajas y desventajas, se incluye la situación del SaaS en México. Se presentan datos sobre el uso de la infraestructura en las pequeñas y medianas empresas en México y se explica la forma en que las expectativas de un producto o servicio son medidas para establecer su nivel de calidad.

2.2. ¿Porque “Cloud”?

El término nube ha sido usado para referirse al internet, debido a su representación en los diagramas de red en donde se usaba una nube para representar el transporte de datos (a través de redes troncales) de un extremo de la nube a otro, el uso de este concepto se inicia en el año de 1961 cuando el profesor McCarthy sugería que los tiempos compartidos de tecnologías de computadoras y el procesamiento de cómputo serían ofrecidas bajo un modelo de negocio tipo un servicio público, este pensamiento se hizo muy popular a finales de los sesentas, pero a mediados de la década de los 70 la idea se vino abajo debido a que las tecnologías de información de esa época no eran capaces de sostener un modelo similar, sin embargo en el presente milenio este concepto se ha revitalizado en el ámbito tecnológico (Rittinghouse y Ransome, 2010).

2.3. Cloud Computing

Diferentes autores exponen definiciones sobre Cloud Computing, algunas de ellas las menciono a continuación:

Boss et al (2007) define Cloud Computing como un término que es usado para describir tanto una plataforma como un tipo de aplicaciones, una plataforma de este tipo automáticamente suministra, configura, reconfigura servidores según sea necesario, dichos servidores pueden ser físicos o virtuales, una plataforma de este tipo puede incluir también áreas de almacenamiento adicional, equipos de red y otros dispositivos de seguridad, en cuanto a las aplicaciones descritas como Cloud Computing las describe como aquellas que pueden ser accedidas a través de Internet, apoyándose en grandes almacenamientos de datos y servidores de alta potencia para permitir que cualquier persona con una conexión a internet pueda acceder a este tipo de aplicación.

Rittinghouse y Ransome (2010) mencionan que los analistas de mercado y proveedores de tecnología a menudo definen el término Cloud Computing de manera muy estricta como el uso de servidores virtuales ofrecidos a terceros a través de Internet, también mencionan que otros lo definen de una forma muy amplia y consideran como Cloud Computing a cualquier plataforma de computación virtualizada, por lo que cualquier aplicación que se use a través de un firewall ya debe ser considerada como en la nube. Estos autores expresan que una forma más moderada para definir este concepto es referirse a los recursos computacionales entregados desde una ubicación distinta a la que se está siendo usada.

De acuerdo con Pring y Da Rold (2009), Cloud Computing en español llamado Cómputo en la Nube, es un estilo de cómputo que provee escalabilidad y elasticidad al ofrecer facilidades de TI “como un servicio” a los usuarios a través de tecnologías de internet.

Para el presente trabajo se tomará la definición de Cloud Computing mencionada por los autores Boss et al (2007).

2.3.1. Características de Cloud Computing

Las características principales de Cloud Computing se dan debido a que está formada por diversos recursos informáticos virtualizados que pueden organizar una gran variedad de cargas de trabajo permitiendo que éstas puedan ser desplegadas y escaladas de forma muy rápida por medio del suministro de más recursos físicos y/o virtuales, provee un alto grado de soporte redundante y auto recuperable que permite reponerse de una falla en hardware o software con mucha rapidez y cuenta con monitoreo constante de recursos que le permite tener la información para redistribuir las asignaciones de recursos cuando sea necesario para mantener un equilibrio de los mismos (Boss et al, 2007)

Pring y Da Rold (2009) mencionan que los cinco atributos del Cloud Computing público o privado son:

- Está basado en servicios: Se proveen interfaces totalmente definidas a modo de servicio que abstraigan los detalles de implementación al cliente.
- Debe ser escalable y elástico: El servicio puede escalar su capacidad de acuerdo a la demanda del usuario de forma muy rápida, la elasticidad se reconoce como un rasgo característico de los servicios que ofrecen un conjunto de recursos compartidos.
- Es compartido: Los servicios comparten recursos que son usados con la máxima eficiencia por parte de los clientes y de los proveedores, los consumidores pueden compartir infraestructura, software y/o la plataforma del mismo.

- Es medido por uso: Tiene habilitado métricas de uso que permite habilitar diversos planes o modelos de pago.
- Usa Internet: Los proveedores usan los protocolos de Internet para distribuir el servicio.

2.3.2. Capas de Cloud Computing

Según Carolan & Gaede (2009) el Cloud Computing provee servicios de todas las capas de los servicios prestadas bajo el esquema tradicional (Figura 2.1).

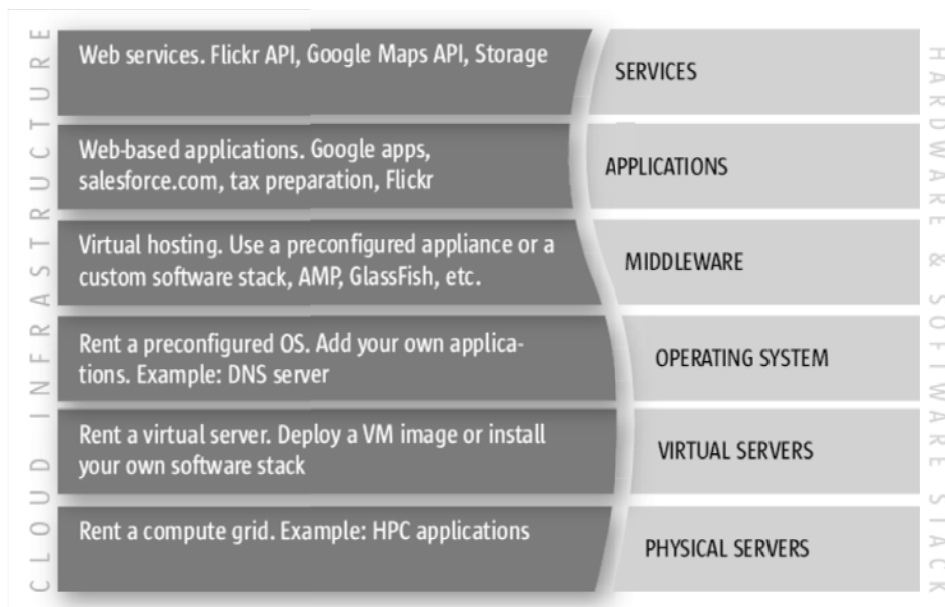


Figura 2.1. Ejemplos de aplicaciones Cloud Computing en cada nivel servicios del esquema tradicional (Carolan & Gaede, 2009)

Los proveedores que ofrecen este tipo de servicios regularmente lo hacen agrupándolos en tres categorías o capas, como se muestra en la Figura 2.2., estas tres capas tienen cierto grado de superposición con las seis capas del esquema tradicional:

- **Software como un Servicio (Software as a Service, SaaS):** Es una aplicación completa ofrecida como un servicio bajo demanda. Una sola instancia de la aplicación corre en la nube y sirve a múltiples usuarios finales de diferentes organizaciones.

- **Plataforma como un Servicio (Platform as a Service, PaaS):** Esta capa encapsula una capa de software para ofrecer un servicio que puede ser usado para construir servicios de más alto nivel, existen dos definiciones de PaaS de acuerdo a dos puntos de vista los cuales dependen si es de la perspectiva del consumidor o del proveedor del servicio.

- Desde el punto de vista de un proveedor, PaaS es proveer al cliente un servicio basado en una plataforma en donde se integre un sistema operativo, un middleware e incluso un ambiente de desarrollo.

- Para un usuario, PaaS es un servicio encapsulado que le es presentado como un API a través del cual interactúa con la plataforma, misma que se encarga de la administración y escalamiento de recursos con la intención de mantener un determinado nivel de servicio.

Las plataformas como un servicio pueden ser implementadas para cualquier fase del desarrollo de software y pruebas o pueden centralizarse en un área en concreto.

- **Infraestructura como un Servicio (Infrastructure as a Service, IaaS):** Esta capa de Cloud Computing ofrece almacenamiento básico y capacidad de cómputo como servicios estandarizados a través de la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, switches, routers y otros sistemas son agrupados y puestos a disposición para manejar cargas de trabajo que pueden ir desde componentes de una aplicación hasta aplicaciones de cómputo completas de alto rendimiento.

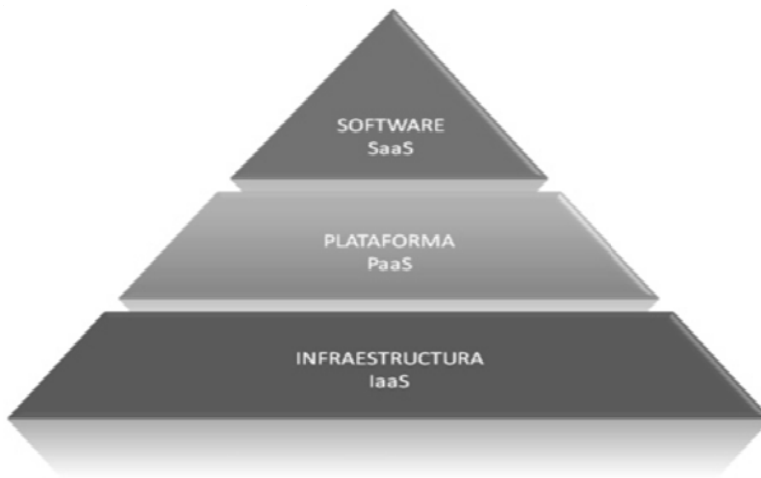


Figura 2.2. Pirámide de capas de Cloud Computing (Carolan & Gaede, 2009)

Esta clasificación de Cloud Computing de tres niveles difiere con la propuesta por Pring y Da Rold (2009), quienes dividen los servicios de Cloud Computing en seis capas o categorías:

- Servicios de Infraestructura de Sistemas: Esta es la forma más básica y fundamental de cómputo en la nube, incluye servicios como capacidad de cómputo en servidores, sistemas operativos, almacenamiento y redes. Generalmente la virtualización de estos servicios es el común denominador pero no la regla al momento de ofrecerlos.
- Servicios de Infraestructura de Aplicaciones: Esta capa provee servicios de middleware y entornos de desarrollo para ser usados por las empresas, con la objetivo de ser usados en el desarrollo, integración y gestión de procesos de negocio, el enfoque de este tipo de cómputo en la nube es proveer plataforma que apoyen el ambiente de aplicaciones multi-tenencia y multiusuario.
- Servicios de Aplicaciones: Son aplicaciones desarrolladas con estándares de clase mundial y distribuidas a los usuarios a través de la web, estas aplicaciones regularmente tienen un esquema multi-tenencia donde una misma aplicación es usada por muchas

compañías pero cada una visualiza sus datos de forma aislada, dando la posibilidad de ser configurada y/o extendida en funcionalidades de forma individual por cada empresa.

- **Servicios de Información:** Este tipo de servicio ofrece información o contenido que ya existe en la red para que los clientes puedan usarlos de forma simple a través de una aplicación web o combinada con otras funcionalidades para crear una aplicación más complicada.

- **Servicios de Procesos de Negocio:** Estos servicios lo que ofrecen son aplicaciones de procesos que no están relacionados con la lógica básica del negocio, sino más bien procesos cuya lógica es genérica para cualquier empresa (por ejemplo: la nómina, el servicio de impresión, el correo electrónico).

- **Servicios de Manejo de Ecosistemas y Seguridad:** Este nivel de servicio administra el acceso, la configuración, el consumo, la entrega y la seguridad de los servicios y la información basada en la nube, esto es necesario cuando una empresa quiere integrar más de una capa de los servicios en la nube, permitiendo un acceso más fácil y menos riesgoso a los mismos.

Por otra parte Rittinghouse y Ransome (2010) dividen los servicios que ofrece Cloud Computing en cuatro capas:

- **Comunicación como un servicio (Communication-as-a-Service, CaaS):** Que incluye la administración del hardware y software necesarios para ofrecer los servicios de voz sobre IP, mensajería instantánea y video conferencias.

- **Infraestructura como un servicio (Infrastructure-as-a-Service, IaaS):** Constituye la administración de la infraestructura computacional, que regularmente es virtualizada para ofrecer las propiedades que requieren los clientes.

- Monitoreo como un servicio (Monitoring-as-a-Service, MaaS): Abarca servicios de seguridad de las plataformas donde se implementan aplicaciones de la red.
- Plataforma como un servicio (Platform-as-a-Service, PaaS): En esta capa se incluyen plataformas para crear y correr aplicaciones personalizadas basadas en web.
- Software como un servicio (Software-as-a-Service, SaaS): Es el modelo de distribución de aplicaciones, las cuales están alojadas con el proveedor del servicio y que es puesta a disposición a través de la red.

2.4. Infrastructure as a Service (IaaS)

De acuerdo con Rittinghouse y Ransome (2010) y Carolan & Gaede (2009) en esta capa de Cloud Computing se aprovecha en gran medida las inversiones hechas para infraestructura, servicios y almacenamiento de datos, ya que estos recursos son ofrecidos a los usuarios como servicios, a diferencia del outsourcing donde se tienen que realizar una extensa revisión de términos y condiciones para un complicado contrato que se lleva un tiempo acordar, IaaS está centrado en ofrecer un paquete predefinido para que el cliente pueda disponer del mismo como un servicio, además de manejar una infraestructura estandarizada específicamente optimizada para las necesidades de las aplicaciones del cliente. Al manejar el IaaS una sencilla sentencia de trabajo y opciones configurables de los niveles de servicio disponibles hacen muy fácil adaptar este tipo de servicio a los requerimientos específicos del cualquier cliente. Los proveedores de IaaS se hacen cargo del cambio de la aplicación a su propia infraestructura así también como de la administración de la misma mientras que el usuario se queda con la administración de su

aplicación. Típicamente este tipo de cambios de aplicaciones incluyen los siguientes elementos o capas:

- Equipo computacional (regularmente configurada en una red que permite alta escalabilidad).
- Red computacional.
- Conectividad a Internet.
- Máquinas virtuales configuradas con el ambiente necesario para que los clientes puedan correr sus aplicaciones.
- Acuerdos de diferentes niveles de servicios.
- Elementos de facturación automática.

Aunque el IaaS puede proveer todos estos elementos, no significa que el consumidor tenga que adquirirlos cada uno por separado, más bien se renta el conjunto de los mismos como un servicio completo, que regularmente se paga mensualmente de acuerdo a los recursos consumidos. Los principales beneficios de usar este tipo de servicio son:

- Acceso rápido a un ambiente pre-configurado de infraestructura que regularmente está basado en estándares de las mejores prácticas de calidad del ambiente informático.
- Tecnología de punta en la infraestructura usada.
- Plataformas seguras y protegidas en contra de intrusiones.
- Mínimo riesgo de tener la infraestructura fuera de línea a causa de terceros.
- Habilidad para administrar altas y bajas en la demanda de recursos.
- Bajos costos que permiten gastar en el pago de servicio en lugar de hacer una inversión de capital.

- Mínimo tiempo, costo y complejidad al agregar nuevas características y/o capacidades a la infraestructura.

2.5. Platform as a Service (PaaS)

Algunos autores (Rittinghouse y Ransome, 2010 y Carolan & Gaede, 2009) describen esta capa de Cloud Computing como una extensión del modelo de entrega aplicaciones y/o servicios SaaS, PaaS pone en la red todas las herramientas que soportan el ciclo de vida del desarrollo y el despliegue de una aplicación web, sin la necesidad de que los programadores, administradores de TI o usuarios finales descarguen o instalen algún software, esta característica de PaaS permite a los equipos de trabajo centrarse en la innovación y no en la administración y/o uso de una compleja infraestructura. Las organizaciones pueden enfocar el presupuesto que actualmente se gastan en la adquisición de complejas infraestructuras en la creación de aplicaciones de alto valor para el negocio. PaaS es en sí mismo un nuevo paradigma en el desarrollo y despliegue de aplicaciones web, ya que permite la innovación en masa, ya que desarrolladores de cualquier parte del mundo tienen acceso a este modelo de servicio que les permite crear aplicaciones que pueden fácilmente desplegarse en cualquier equipo con una conexión a Internet.

2.6. Software as a Service (SaaS)

En esta forma de cómputo el usuario corre software de forma remota a través del Internet usando los programas e infraestructura computacional del proveedor del servicio.

Existen dos componentes principales en SaaS: el software en sí y la infraestructura computacional sobre la cual corre el mismo. Los clientes se preocupan de la misma manera de la calidad del servicio como de las características del software en sí, y en efecto, para los

proveedores que ofrecen servicios basados en software open-source la calidad del servicio es su única ventaja competitiva. Las organizaciones deciden entre usar sus propios recursos computacionales o contratar SaaS de acuerdo a la situación económica -dependiendo de cual es más barata Campbell-Kelly (2009).

De acuerdo con algunos estudios (IDC, 2008, Pring y Da Rold, 2009) SaaS es uno de los aspectos de los servicios de Cloud Computing, donde proveedores de servicios externos (ESPs por sus siglas en inglés External Services Providers) administran de forma remota un software, que se entrega a través de un conjunto de código y definiciones de datos común, en un pago por uso o por suscripción. Potencialmente, esto puede ahorrar tiempo, dinero y recursos comparado con el enfoque tradicional de implementación de paquetes de aplicaciones.

2.6.1. Características de SaaS

De acuerdo con Pring y Da Rold (2009), se identifican tres características principales para determinar que un software está siendo servido bajo el modelo SaaS, dichas características están basadas en que un ESPs:

- Entrega, posee y administra una aplicación de forma remota: Lo que implica que no se debe usar la infraestructura del usuario para instalar la aplicación ya que el proveedor proporciona la infraestructura y plataforma de TI para la operación de la aplicación, que debe ofrecer también mantenimiento y upgrades.
- Entrega la aplicación basada en un solo conjunto de código y definición de datos, que los clientes consumen en un modelo uno-a-muchos en cualquier momento: El

proveedor debe proporcionar herramientas de configuración que permitan al cliente extender el modelo de datos sin necesidad de modificar el código fuente.

- Provee un servicio basado en el modelo de pago por uso o un precio de suscripción: El cliente puede comprar una suscripción periódica o pagar por el consumo que haga de los recursos.

Muchas aplicaciones que se ofrecen bajo el modelo de outsourcing pueden cumplir la primera y tercer condición para ser considerada como SaaS, pero la capacidad de aprovechar un código y definición de datos en un ambiente uno-a-muchos es el diferenciador para poder ofrecer un SaaS a bajo costo. No todas las aplicaciones de tipo SaaS clasifican automáticamente como un servicio de Cloud Computing ya que algunas aplicaciones tienen restricciones en la cuestión de escalabilidad y además no cumplen con el criterio multi-tenencia (que puede ser usado por muchos clientes) ya que contienen elementos dedicados a un solo cliente.

Marshall (2006) argumenta que “SaaS es esencialmente una extensión del modelo ASP (Application Service Provider) que ganó popularidad hace unos años”. Por medio de ASPs las compañías trasladaban alguno de sus procesos a un proveedor de software para que los mantuviera en su infraestructura dándole acceso al sistema sin restricción de horario, sin embargo SaaS da un paso adelante ya que el acceso a las aplicaciones las provee a varias compañías y no solo a una.

De acuerdo con Marshall (2006) el principal punto sobre el cual se basa la venta de SaaS es el retorno de inversión, especialmente en organizaciones donde el porcentaje de gasto es muy reducido.

2.6.2. Antecedentes de SaaS

Campbell-Kelly (2009) asevera que aunque muchas personas hayan visto en SaaS y en Cloud Computing el futuro del software, la historia ha demostrado que no se puede estar seguro que una tendencia dure indefinidamente.

Cuando las computadoras aparecieron a mediados de 1950, el equipo más avanzado de procesamiento de información que una organización podía comprar o alquilar era la máquina eléctrica de contabilidad de tarjetas perforadas (EAMs por sus siglas en inglés Electric Accounting Machines). IBM, que era el principal proveedor de este tipo de equipo, abrió la primera de varias oficinas de servicio en 1932, donde los clientes llevaban los datos que necesitaban procesar y regresaban luego por los resultados. Las oficinas de servicio proveían a los clientes con procesamiento avanzado de información sobre demanda, con lo que se eliminaban los costos de mantenimiento y personal de la instalación propia de una EAM. Dependiendo del volumen de datos que necesitaba ser procesado, el uso de una oficina de servicio tendía a ser más caro por transacción que usar una instalación propia. Si se tenía un bajo volumen de transacciones entonces era más económico usar la oficina de servicio, pero si se tenía un alto volumen de transacciones era más barato tener una instalación propia para el procesamiento.

A mediados de 1960 aparecieron los equipos de tiempo compartido, en los que los usuarios podían acceder a las computadoras mainframes vía remota a través de una línea telefónica y ejecutar sus programas. La principal característica que resaltaban los vendedores del tiempo compartido en las computadoras era la facilidad con la que la compañía obtenía poder de cómputo sin necesidad de mantener su propia planta eléctrica. Cuando llegó la recesión en 1970 el modelo de computadora de tiempo compartido sufrió

también una baja en su auge ya que las organizaciones a causa de la crisis recortaban los recursos disponibles al cómputo y a pesar de esto este modelo pudo seguir adelante.

La industria de los equipos de tiempo compartido decayó debido al nacimiento de la computadora personal ya que el precio de estos equipos podría recuperarse en menos de un año y a demás tenía la ventaja de no necesitar la conexión remota vía telefónica ya que el procesamiento se podía hacer localmente y con resultados instantáneos, además de esto la PC podía operar prácticamente sin mantenimiento.

Actualmente muchas de las cosas que eliminaron la industria del equipo de tiempo compartido se han revertido, ya que la infraestructura computacional es cada vez más compleja además de cara de administrar y mantener, además los costos de la comunicación se han disminuido, es por esto que el cómputo remoto está en la agenda nuevamente. Cloud Computing tiene muchas similitudes en sus ventajas con la extinta industria de computadoras de tiempo compartido, sin embargo de la misma forma que la segunda se extinguió, los avances tecnológicos pueden hacer que la ventaja económica de no mantener la propia infraestructura tecnológica sea revertida.

Desde otro punto de vista, Guptill y McNee (2008) aseguran que lo que hace diferente a SaaS de sus predecesores es la gran variedad de mejoras que la infraestructura tecnológica presenta actualmente lo cual permite el acceso compartido de miles de organizaciones a un mismo recurso.

La principal mejora de SaaS ha sido mover las aplicaciones a una arquitectura de software de multi-tenencia, ya que con este esquema los clientes aprovechan al máximo la infraestructura y esquema de la aplicación al poder configurarlas dentro de su espacio de datos asignados de una manera totalmente segura. La arquitectura multi-tenencia maximiza

el costo-beneficio de la entrega y uso de las aplicaciones lo que ha ayudado a que SaaS evolucione de forma rápida de una simple forma de entrega y consumo de software a lo que se llama Cloud Computing.

2.6.3. Evolución de SaaS

Saugatuck Technology ha estado investigando el desarrollo de SaaS, los modelos de los proveedores de servicios y la adopción de los usuarios desde el 2003. Durante ese tiempo ha desarrollado y refinado un modelo (Figura 2.3) de la evolución y crecimiento de SaaS en el tiempo que ilustra los principales tipos de aplicaciones y los principales cambios por el que SaaS ha atravesado. El modelo muestra una serie de curvas de adopción y funcionalidad por las que SaaS ha atravesado orientándose a un modelo basado en la nube. De acuerdo a como SaaS evoluciona y crece, está menos relacionado a software y más relacionado a valor de negocio entregado como un servicio (Guptill y McNee, 2008)

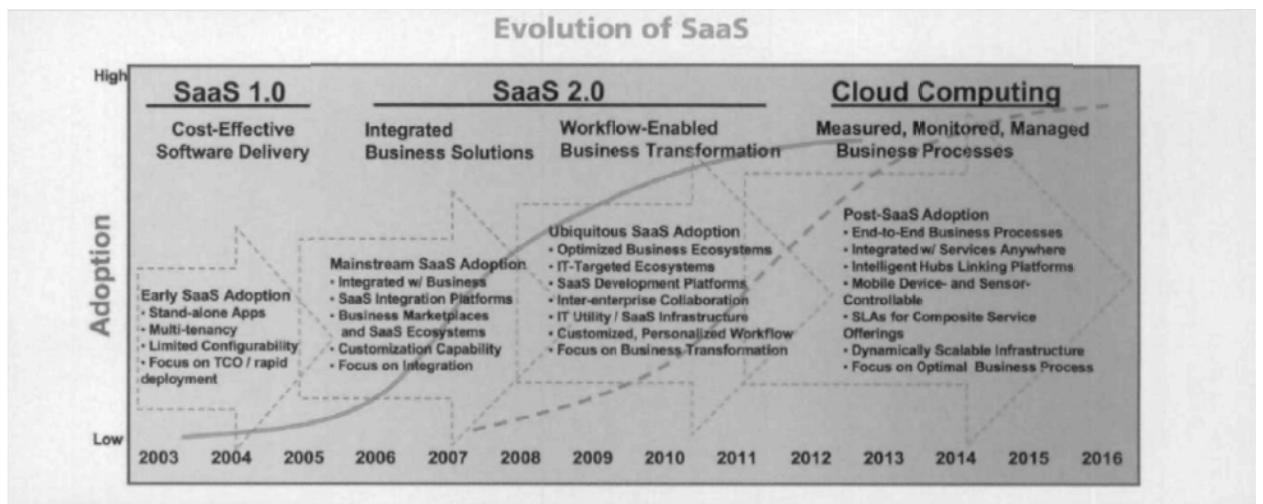


Figura 2.3. Modelo de Evolución de SaaS (Saugatuck, 2008)

En la curva I, SaaS ofrece capacidades básicas de software de negocio. La atracción principal es su rápido y relativamente barato ciclo de implementación, y el traslado de las

actividades de mantenimiento y actualización de la organización que lo usa al proveedor.

La mayoría de los servicios SaaS están en este nivel.

En la curva II, el crecimiento del uso de SaaS lleva a los proveedores a ofrecer a los usuarios formas para integrar el SaaS con sus propios sistemas y con otros sistemas de tipo SaaS. Con el crecimiento de plataformas de Integración de SaaS, los clientes empiezan a tener mayores de necesidades de configuración personalizada conforme crece su dependencia en este tipo de sistemas.

La curva III representa la transformación de SaaS, donde pasa de ser un servicio de software a una oferta de negocio y un ecosistema de infraestructura para los clientes y proveedores, esto permite tener una plataforma más robusta para este tipo de servicios con lo que se logra los flujos de trabajo prioritarios de las organizaciones puedan ser servidas a través de este modelo de servicio.

La curva IV, representa la futura adopción de "cloud computing" que se espera se empiece a desarrollar en un par de años.

2.6.4. Proyecciones de uso del modelo SaaS

Pring y Da Rold (2009) aseveran que los cambios que se darán en los próximos tres a siete años en las Tecnologías de Información (TI) serán marcadas por el Cloud Computing, esta forma de cómputo ha generado y seguirá generando diversos modelos de entrega o distribución de servicios y/o aplicaciones cambiará el interés de los usuarios de inversiones en TI para producir algo a usar y pagar la infraestructura que requieren de acuerdo a lo que están usando.

Dicho cambio en el interés de los usuarios forzará también a los proveedores de servicios a ofrecer este modelo de pago por uso.

El valor de los servicios en la nube fue en el 2009 de \$46.4 billones y se espera que para el 2013 crezca a \$150.1 billones, aunque el crecimiento será diferente entre los diversos tipos de servicios que se ofrecen en la nube, y se espera que un 13% de todo ese crecimiento corresponda a las aplicaciones como un servicio (SaaS). A pesar del crecimiento que se prevea que el cómputo en la nube tendrá en los próximos años, para el 2013 representará menos del 14% de la industria de TI.

La Figura 2.4 muestra la gráfica de Gartner “Hype Cycle for Software as a Service, 2010” en donde se puede ver el dinamismo del modelo de entrega de servicios y/o productos SaaS y de las tecnologías asociadas al mismo. Las funcionalidades más maduras en este tipo de aplicaciones se encuentran en las áreas:

- Colaboración
- Customer Relational Management (CRM)
- E-mail
- Recursos Humanos
- Adquisiciones

“Esta gráfica representa un agregado de diferentes mercados de software y muestra claramente la madurez y crecimiento de diversas aplicaciones de tipo SaaS.

Los mercados maduros como la automatización de la fuerza de venta y el análisis web, han avanzado muy rápidamente a través del ciclo de madurez, en estos mercados los usuarios tienen una expectativa razonable sobre lo que SaaS ofrece y el valor que puede aportar. Otras tecnologías, en particular las que tienen una gran dependencia de grandes conjuntos de datos o donde la

seguridad percibida y los riesgos son demasiados altos, como la inteligencia de negocios, se han movido en el ciclo de madurez con mucha menor velocidad”

Desisto, 2010.

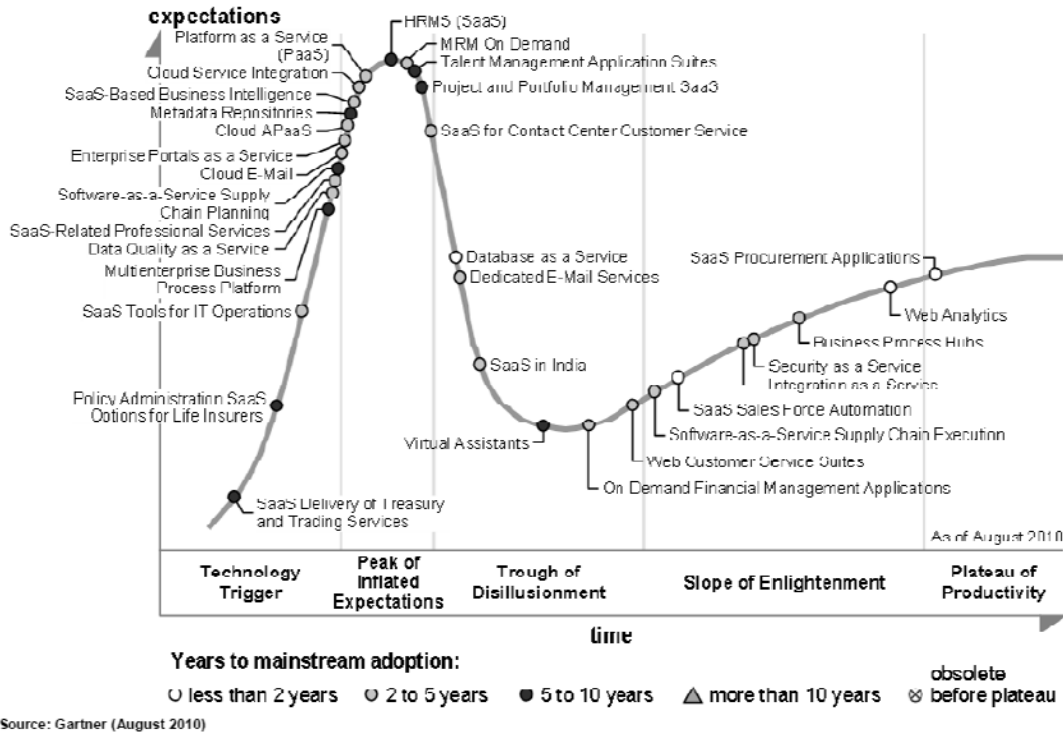


Figura 2.4. Hype Cycle for Software as a Service, 2010 (Desisto, 2010)

2.6.5. Ventajas de SaaS

Finch (2006) considera que la etapa exitosa que está manteniendo el SaaS se debe a los siguientes factores:

- Bajo costo de entrada: Una compañía puede iniciar el uso de este tipo de aplicaciones sin la necesidad de adquirir y desplegar un costoso sistema dentro de toda la organización.

- Responsabilidad está en el proveedor: Si el sistema tiene problemas es responsabilidad del proveedor de servicio corregirlo o de otra forma no percibirá los ingresos por el tiempo que el servicio esté abajo.
- El proveedor trabaja para los clientes: La organización no necesita de su propio departamento de TI, ya que las tareas de instalación son realizadas todas por el proveedor.
- Inversión menos riesgosa: La posibilidad de adquirir suscripciones por ciertos períodos de tiempo, no se necesita hacer un desembolso tan grande de dinero al iniciar el proyecto lo que le provoca al cliente mayor seguridad al tomar la decisión de adquirir este tipo de servicio.
- La seguridad en los datos queda de parte del proveedor: Los proveedores se encargan de respaldar y mantener la seguridad de la información.

Adicional a estas ventajas Choudhary (2007) propone un modelo matemático donde demuestra que la calidad de las aplicaciones servidas a través del modelo SaaS tienen un mayor nivel de calidad, ya que los parches y actualizaciones son replicados a todos los clientes por el mismo costo de la suscripción en el momento en que el proveedor resuelve el problema o aumenta la funcionalidad.

Marshall (2006) menciona que la principal ventaja de SaaS es el menor tiempo en que se retorna la inversión comparada con la tradicional forma de implementación de software, donde la compra de licencia perpetua y los costos de “hosteo” y mantenimiento de la infraestructura en casa elevan la inversión inicial.

Para Carolan & Gaede (2009) existen algunos beneficios para los proveedores de servicio que usan los paradigmas de desarrollo de SaaS (como una capa de Cloud Computing) los cuales son:

- Reducir el tiempo de ejecución y respuesta: Para aplicaciones que son batch puede ser muy fácil usar toda la infraestructura de servidores a ser ejecutado en uno solo, lo cual significaría una gran diferencia en los tiempos de ejecución. Para aplicaciones en las que es importante el tiempo de respuesta para los clientes, los servidores virtuales pueden ser de gran ayuda en la optimización del tiempo de respuesta dando a su vez la posibilidad de ampliar los recursos de acuerdo a las demandas del cliente.

- Minimizar el riesgo de la infraestructura: Las organizaciones de TI pueden usar Cloud Computing para reducir el riesgo inherente de adquirir servidores físicos, ya que se enfrentan a una cantidad de cuestionamientos al adquirir infraestructura que podría generar un gasto al no ser exitoso el proyecto para el cual se adquieran, y el riesgo aumenta si el proyecto que se tiene en puerta tiene una alta necesidad de poder de cómputo lo que implica multiplicar la inversión, y aunque la aplicación tuviera éxito podría darse el caso que éste dure poco lo cual implicaría tener infraestructura en reposo desaprovechando la inversión realizada. Al poner una aplicación en la nube, la escalabilidad o el riesgo de adquirir demasiada o muy poco infraestructura para a manos de un tercero, en un número creciente de casos el proveedor de servicios de infraestructura en la nube tiene la suficiente capacidad para absorber el crecimiento y los picos de carga de trabajo de sus clientes.

- Bajo costo de entrada: Debido a que la infraestructura no es adquirida eso ayuda a disminuir significativamente los costos de entrada en un mercado, el costo de rentar la infraestructura es controlado teniendo la ventaja de poder escalarlo en el momento que sea necesario, las aplicaciones bajo este modelo son desarrolladas modularmente, este esquema de desarrollo rápido es la norma en este tipo de aplicaciones y esto ayuda a la

comercialización de la misma, lo que da una ventaja contra el esquema tradicional de implementación.

- **Aumentar el ritmo de innovación:** Este nivel de cómputo en la nube puede ayudar a aumentar el ritmo de la innovación. El bajo costo de entrada a nuevos mercados ayuda a nivelar el campo de juego, permitiendo a empresas de nueva creación para implementar nuevos productos rápidamente y a bajo costo. Esto permite que las pequeñas empresas puedan competir más eficazmente con las organizaciones tradicionales, cuyo proceso de implementación en la empresa de centros de datos puede ser significativamente mayor. El aumento de la competencia ayuda a aumentar el ritmo de la innovación - y con muchas innovaciones que se realiza a través de la utilización de software de código abierto, a toda la industria se beneficia de la aceleración del ritmo de innovación que se promueve a través de este modelo.

2.6.6. Desventajas de SaaS

Campbell-Kelly (2009) asevera que el bajo costo, la principal ventaja de SaaS puede revertirse debido a la constante evolución de las tecnologías de información, ya que actualmente la administración y mantenimiento de una infraestructura de cómputo es altamente compleja lo cual puede orillar a las empresas a adquirir este tipo de servicio, pero esta situación podría cambiar en un corto tiempo.

De acuerdo con Smith (2009) uno de los elementos que SaaS no puede controlar es el desempeño de las aplicaciones ya que son servidas a través de Internet, debido a conceptos básicos de física la cuestión del tiempo de transmisión de datos es una de los factores que no permite que actualmente aplicaciones que administren flujos de trabajo críticos en las empresas puedan ser servidos bajo este modelo.

2.7. Las Tecnologías de información (TIC) y el Software as a Service (SaaS) en

México

De acuerdo con diversas publicaciones de negocios México se encuentra entre los países que se ven con altas oportunidades para desarrollar la industria de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y apoyar en gran medida a la economía del mismo país, a pesar de que el acceso a Internet desde los hogares, en la telefonía celular o la televisión tuvo un aumento del 14.5%, 16.5% y un 11% respectivamente del 2001 al 2008; el comercio electrónico es una de las áreas con mayores oportunidades ya que de acuerdo al INEGI sólo el 7.8% de los mexicanos realizan compras por Internet, esto nos indica que hay mucho camino que recorrer para poder ver reflejado este uso de las TIC directamente en el desempeño de las empresas del país.

En lo referente al Software as a Service, esta tecnología ya está avanzada en su uso en Estados Unidos y países de Europa, los cuales son considerados pioneros de esta forma de prestación y consumo de servicio, y su uso en nuestro país empieza a presentar porcentajes de crecimiento similares a los que se presentaron en el mercado estadounidense.

2.7.1. Las Tecnologías de Información

De acuerdo con Casalet (2004), la aparición de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) generó gran optimismo sobre las ventajas que éstas podrían traer a los procesos de producción en las empresas mexicanas, pero ese optimismo fue exacerbado ya que se tomó fuera de contexto asumiendo que el impacto que las TIC tuvieron sobre grandes empresas transnacionales y el desempeño de las mismas sería similar al que podría

tener en nuestras pequeñas empresas envueltas en un ambiente socioeconómico complicado y algunos temas pendientes por resolver sobre la implantación de este tipo de soluciones.

La estrategia de incorporarse a un proceso productivo en las redes globales a través de la adopción de tecnología parte de una visión en donde se tiene como objetivo alcanzar los niveles de infraestructura en TIC muy parecidos a los de los países más desarrollados en este aspecto, algunos organismos como la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) recomiendan a sus miembros esforzarse por evitar caer en la obsolescencia o el rezago en el campo de la infraestructura y la tecnología.

De acuerdo con Ruffier (1998) las PYMES son sistemas productivos caracterizados por su forma de articular a los actores y las funciones productivas, donde el propietario o patrón ejercen las funciones que les interesan y ubican a personas de confianza en los demás puestos de trabajo, esto puede influir en que la adquisición de infraestructura en TIC no se traduzca automáticamente en éxito para la empresa, ya que hay tantos factores que influyen para que la automatización de flujos de información y/o comunicación, flujos o procesos no sean suficiente para obtener un mejor desempeño de la empresa y sean solo el primer paso para lograrlo.

Casalet (2004) afirma que otro paso que las PYMES deben dar en el uso de las TIC, es analizar su capacidad para el aprovechamiento de la información y que éste logre incrementar su productividad, a través de la construcción de redes para que la información sea aprovechada a todos los niveles de la empresa.

Surge entonces con estos elementos una división de las PYMES, las que son capaces de beneficiarse de las TIC y las que no, esta capacidad se evalúa a través de tres criterios:

1. La disponibilidad de infraestructura en TIC que le permita a la empresa tener acceso a ella. Se presentan los Tablas 2.1, 2.2 y 2.3 ya que nos dan algunos elementos para estimar la posibilidad que tienen nuestras pequeñas y medianas empresa de adquirir este tipo de infraestructura

2. La capacidad de hacer uso de servicios genéricos obteniendo el mayor costo-beneficio y que le ayuden a la empresa a solucionar los problemas específicos del negocio.

3. El último criterio se refiere a la capacidad de gestión de las Pymes para el uso de los recursos en TIC y con la percepción de un riesgo al introducir tecnología que requiera conocimientos y habilidades no disponibles en la empresa (Ruffier, 1998).

Tabla 2.1. Mercado mexicano de las tecnologías de la información y comunicación 1998-2003 en millones de dólares Fuente: INEGI.

Concepto	Total	Tecnologías de la Información			
		Total	Equipo	Software	Servicios
1998	16 009.0	4 170.0	2 377.0	493.7	1 298.9
1999	19 598.9	4 663.5	2 513.3	521.7	1 628.5
2000	22 219.0	5 716.0	3 328.0	608	1 780.0
2001 P	24 625.0	5 929.0	3 444.0	632	1 853.0
2002	26 929.0	6 186.0	3 600.0	631	1 955.0
2003	29 433.0	6 510.0	3 773.0	637	2 100.0

Tabla 2.2. Estructura porcentual de los establecimientos por tamaño y equipamiento informático, 1998 Fuente: INEGI.

	Total	Grandes	Medianos	Pequeños
Con equipamiento	30.9	96.1	62.3	27.9
Sin equipamiento	69.1	3.9	32.7	72.1

Tabla 2.3. Estructura porcentual de los establecimientos por sector de actividad económica y tamaño, 1998 Fuente: INEGI.

	Grandes	Medianos	Pequeños
Manufacturas	99.10	98.90	61.90
Comercio	96.10	69.00	23.60
Servicios	94.60	63.50	21.10
Construcción	99.60	98.30	96.50
Agroindustria	100.00	99.00	86.90

Diseñar las capacidades básicas del personal de informática o de los usuarios de TIC es una tarea importante ya que a través de ello se hará el uso apropiado de la infraestructura TIC y se evita la subutilización de la misma lo cual se traduciría en un indicador de ineficiencia (Casalet, 2004).

Según Greenan (2003) citada por Casalet (2004) el rol jugado por los cambios organizacionales y el aprendizaje de los trabajadores son esenciales para obtener mayores beneficios en el momento que la empresa hace inversiones en TIC. Para lograr un impacto relevante de dicha inversión, se debe considerar la posibilidad de tener que realizar cambios en la conducta organizacional de la empresa. Las TIC por sí mismas no son capaces de modificar completamente la competitividad de las Pymes, para ello se requiere una

estrategia que considere al mismo tiempo decisiones con respecto a la tecnología, la organización y las habilidades del personal.

2.7.2. Software as a Service

El modelo SaaS representa una evolución que trae consigo varias implicaciones que se ven desde diferentes perspectivas dependiendo del país en el que se desarrolle, como Europa y Estados son los países pioneros en el uso de SaaS, pero en México es un concepto nuevo que ha sido adoptado por grandes empresas.

El principal inconveniente al que se enfrenta este modelo en nuestro país es la falta de confianza al depositar los datos en las instalaciones compartidas de un proveedor externo, ya que tradicionalmente las empresas resguardan la información bajo llave en sus propias instalaciones, y enfrentarse a la posibilidad de dejar en manos de terceros la responsabilidad de la seguridad de la información no es una tarea fácil. Los principales elementos que los proveedores de este modelo deben implementar para lograr la confianza de los clientes son los certificados o candados de seguridad que permiten asegurar que el emisor y el receptor de los datos son seguros y que existe integridad en los datos.

Debido a las características de este modelo las empresas mexicanas deben analizar la posibilidad de adoptarlo en los casos en los que el costo, mantenimiento y tiempo de implantación han sido los principales obstáculos al momento de implementar una solución.

El modelo de prestación de productos/servicios SaaS permite a las empresas mexicanas tener acceso a herramientas tecnológicas de bajo costo, lo que puede ayudar a mejorar su productividad, aunque es recomendable evaluar siempre las ventajas y desventajas, analizar las áreas de la empresa en las que es conveniente aplicarlo y cuidar los aspectos de seguridad de la información.

2.8. Expectativas de los usuarios

2.8.1. Technology Acceptance Model (TAM)

El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM, por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Davis (1996) y fue generado con dos principales objetivos: a) mejorar el conocimiento de la aceptación de los usuarios a las características de los sistemas de información computacionales, para identificar los puntos clave para diseñar e implementar exitosamente sistemas de información y b) desarrollar una metodología para probar la aceptación de una propuesta de sistema de información previo a su diseño e implementación.

TAM mostrado en la Figura 2.6. tiene como referencia la Teoría de la Acción Razonada (TRA Theory of Reasoned Action desarrollada por Fishbein en 1967 véase Figura 2.5) que es un modelo de psicología social que ayuda a identificar las causas conscientes de los comportamientos, de acuerdo con esta teoría el comportamiento de una persona está determinado por sus intenciones de desarrollar ese comportamiento (BI) y dichas intenciones están influenciadas por su actitud (A) y las normas subjetivas (SN) que se tengan sobre el comportamiento en cuestión, asignándoseles a cada uno de estos dos conceptos un peso específico. De acuerdo con este modelo la actitud (A) que una persona tenga hacia un comportamiento está definida por sus principales creencias sobre las consecuencias que traería el desarrollar dicho comportamiento multiplicado por la evaluación de esas consecuencias, en cuanto a las normas subjetivas (SN), estas están influenciadas por las expectativas personales o grupales donde se desarrolle la persona y la motivación de la misma en cumplir con dichas expectativas.

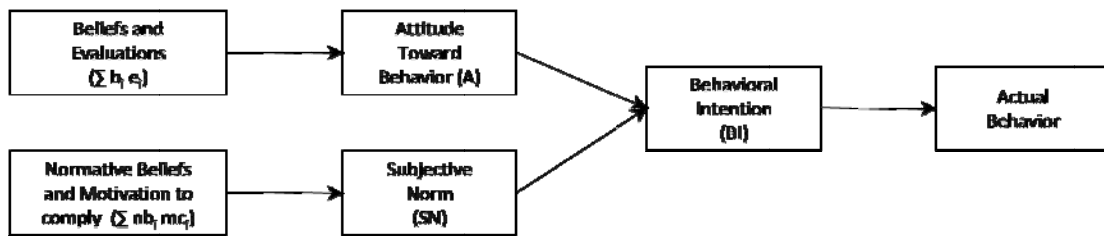


Figura 2.5. Teoría de la Acción Razonada (Davis et. al., 1989)

TRA es un modelo general, por lo que no especifica cuáles creencias se deben analizar para cada comportamiento, la identificación de las principales creencias es un análisis que los investigadores que usan este modelo deben desarrollar de acuerdo al comportamiento que se está analizando.

De acuerdo a lo citado por Davis (1989), TAM es una adaptación de TRA pero orientado a la aceptación de los sistemas de información por parte de los usuarios, después de múltiples aproximaciones se definieron las variables clave que en base a la teoría original y a la evidencia de la misma se pudieron como factores claves para el modelo TAM, estas variables relevantes para la aceptación de un sistema de información por parte de un usuario son: utilidad y la facilidad de uso percibida.

La utilidad (U) percibida se refiere al beneficio que el usuario percibe tendrá en su desempeño en el ambiente laboral y la facilidad de uso (EUO) se refiere al grado de esfuerzo que el usuario percibe tendrá que aplicar para el uso del sistema. Al igual que TRA se propone que la intención del comportamiento (BI) es influenciada por la actitud (A) hacia el uso del sistema, pero TAM adicionalmente propone que la percepción de utilidad (U) es otro factor que en conjunto con la actitud (A) hacia el uso y asignando un peso específico a cada una influyen en la intención de comportamiento (BI), esta propuesta del TAM está basada en la premisa de que sin importar si la actitud hacia el uso del sistema

es negativa si el usuario percibe que puede ser útil (U) en el desempeño de sus labores, esto cambiará su intención de comportamiento (BI) ya que el desempeñarse mejor puede traer consigo recompensas de algún tipo para él.

Las normas subjetivas (SN) que muestra la Teoría de la Acción Razonada no están incluidas en TAM ya que son un concepto incierto tanto teóricamente como psicométricamente, y adicionalmente está el tema que un sistema de información puede no ser usado por voluntad propia o por creencia sino más bien por imposición. Otro punto que TAM establece, es que la actitud (A) hacia el uso del sistema está determinada por la utilidad (U) y de facilidad (E) de uso percibida, pero además este modelo propone que la utilidad (U) impacta directamente a la intención de comportamiento (BI), ya que la obtención de algún beneficio por parte del usuario genera una valoración positiva del sistema por lo cual su comportamiento se puede ver modificado de forma positiva.

TAM propone a su vez que la facilidad de uso (E) percibida influye de dos formas a la actitud hacia el uso y en la intención de comportamiento, la primera es a través de la eficacia que el usuario puede sentir entre más fácil de usar sea el sistema ya que esto le permite el control personal al generar la habilidad para ejecutar fácilmente las secuencias de flujos del sistema, la segunda forma es que con un sistema fácil de usar se puede lograr más trabajo por la misma cantidad de esfuerzo, con lo cual se mejora el desempeño del usuario y por lo tanto la percepción de utilidad (U) se ve afectada y por último TAM propone que tanto la facilidad de uso como la utilidad pueden ser afectadas por variables externas, por ejemplo si tenemos dos sistemas con la misma facilidad de uso pero uno de ellos tiene mejor resolución de gráficos, la percepción de utilidad se ve incrementada a pesar de la similitud en la facilidad de uso, del otro lado dos sistemas con la misma utilidad

para el usuario pero uno de ellos incluye el manejo de dispositivos como touch screens la percepción de facilidad de uso se ve incrementada.

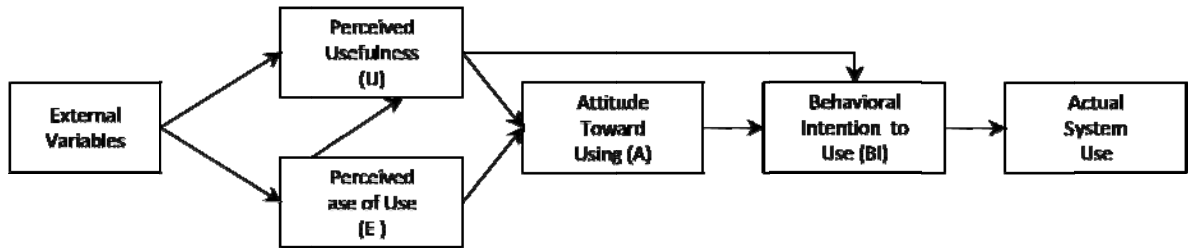


Figura 2.6. Modelo de Aceptación de Tecnología (Davis et. al., 1989)

A pesar de las similitudes de estas dos teorías, TAM propone a la utilidad y la facilidad de uso percibida como los factores determinantes en la actitud hacia el uso de un sistema, descartando las normas subjetivas y el resto de las creencias de la persona, adicionalmente TAM separa estos dos elementos lo que permite poder medir por separado la influencia que cada uno de ellos tiene sobre la actitud hacia el uso de un sistema de información.

2.8.2. Escala SERVQUAL

Regularmente se habla de expectativas de los usuarios cuando se trata de medir la calidad de algún servicio o producto. Ya que se sugiere que la comparación de las expectativas de los usuarios/clientes/empleados, etc. comparadas con la percepción que se tenga del producto o servicio es lo que da la brecha que hay que mejorar en cuanto a la calidad del producto o servicio sobre el cual se expresaron las percepciones (Castillo, 2005).

De acuerdo con Castillo (2005), la herramienta que regularmente se usa para medir este concepto es la escala SERVQUAL que fue desarrollada por Valerie A. Zeithaml, A. Parasuraman y Leonard L. Berry, con el auspicio del Marketing Science Institute en 1988, en la cual las expectativas de los usuarios están definidas por lo que se espera del servicio

que entrega la organización, dicha expectativa se forma por las experiencias anteriores del cliente y/o usuario, los comentarios que ha escuchado de otras personas, información externa y las necesidades de las que está consciente que tiene.

2.8.3. Expectativas de SaaS

De acuerdo con Ocampo (2010) existe la tendencia de tener altas expectativas del modelo Software as a Service, ya que sus principales ventajas son tomadas al pie de la letra por los usuarios de este tipo de servicios y son ni más ni menos lo que esperan al contratarlos. Un cliente del software online renueva su contrato mensualmente. Por ello, el servicio tiene que responder cada día a sus expectativas y necesidades.

Las principales expectativas de los clientes son las siguientes:

- **Rapidez en la implantación:** Es la principal expectativa de los clientes al contratar este modelo de prestación de servicios y/o aplicaciones.
- **Bajo costo:** La segunda expectativa de los usuarios de SaaS es el ahorro en gastos de implementación y de operación de las aplicaciones.
- **Accesibilidad global:** Esta característica se vislumbra como una de las principales que generarán altas expectativas sobre el modelo SaaS, ya que las organizaciones están necesitando cada vez en mayor grado que las aplicaciones permitan la movilidad de sus empleados.

2.9. Conclusiones

En ese capítulo se incluyen los conceptos básicos de la terminología que se manejará a lo largo del presente trabajo, se incluyen además los elementos necesarios para introducir el ambiente de las aplicaciones en Internet, su clasificación, características y evolución,

también se muestra información que ubica el contexto del uso de las tecnologías de información en México. Así mismo se incluyen marcos teóricos que ayudarán a plantear el modelo de la presente investigación.

3. Modelo Particular

3.1. Introducción

En el presente capítulo se propondrá un modelo para establecer si las coincidencias entre las ventajas y las expectativas de las aplicaciones SaaS tienen un impacto en la contratación y renovación de este tipo de servicio. Se detallarán las características principales por las cuales son contratadas las aplicaciones de tipo Software as a Service (SaaS) y las ventajas que este modelo de prestación de servicios/productos promueve.

3.2. Modelo de Investigación

El presente modelo está apoyado por la información expuesta en el marco teórico incluido en el capítulo dos del presente trabajo. Después de analizar la documentación ahí presentada se propone el siguiente modelo para la presente investigación:

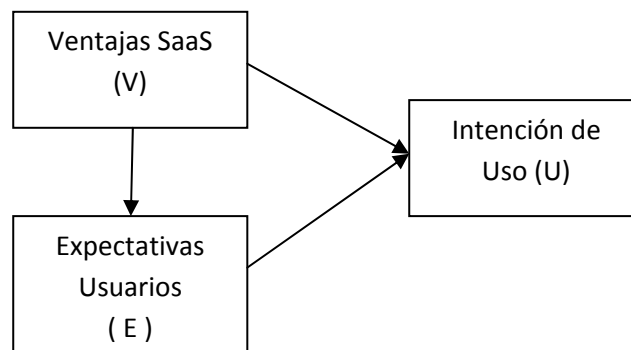


Figura 3.1. Modelo propuesto para la investigación

En este modelo se puede ver que las ventajas que ofrece el modelo Software as a Service (V) tienen un impacto en las expectativas (E) que los usuarios se generan sobre las aplicaciones de este tipo. De la misma forma las ventajas de de las aplicaciones servidas bajo el modelo Software as a Service (V) influyen en la intención de uso (U) de estas

aplicaciones, ya que el uso se incrementa entre mayor sean las ventajas que los usuarios perciben de las mismas.

Se propone a su vez que cubrir las expectativas de los usuarios (E) con las ventajas de SaaS (V), es un factor que a su vez impacta en la intención de uso (U) de este tipo de aplicaciones, por lo que se analizará el impacto que tiene la coincidencia entre las expectativas y ventajas de este modelo de prestación de servicios sobre la contratación o recontractación de estas aplicaciones.

La propuesta es analizar si las ventajas de este modelo son percibidas por los usuarios como tal y si con ellas se cubren las expectativas al contratar este tipo de servicio, entre mayor sea la cantidad de ventajas que los productos ofrezcan mayor y la coincidencia de las mismas con las expectativas de los usuarios mayor será el porcentaje de contratación del servicio o de retención de las suscripciones.

Basándonos en la bibliografía revisada se identifican algunas ventajas y desventajas al momento de adquirir una aplicación prestada con el modelo SaaS y de acuerdo también a lo citado en varios artículos las ventajas que este modelo de prestación de servicios ofrece crean una alta expectativa en los usuarios que realizan la contratación de este tipo de servicios. De acuerdo con estudios de Gartner algunas aplicaciones en web están siendo ofrecidas como de modelo SaaS sin serlo lo cual trae consigo graves consecuencias para la percepción que los usuarios puedan tener de las ventajas de este modelo.

Se listan a continuación los elementos encontrados en la bibliografía para cada uno de los elementos del modelo propuesto.

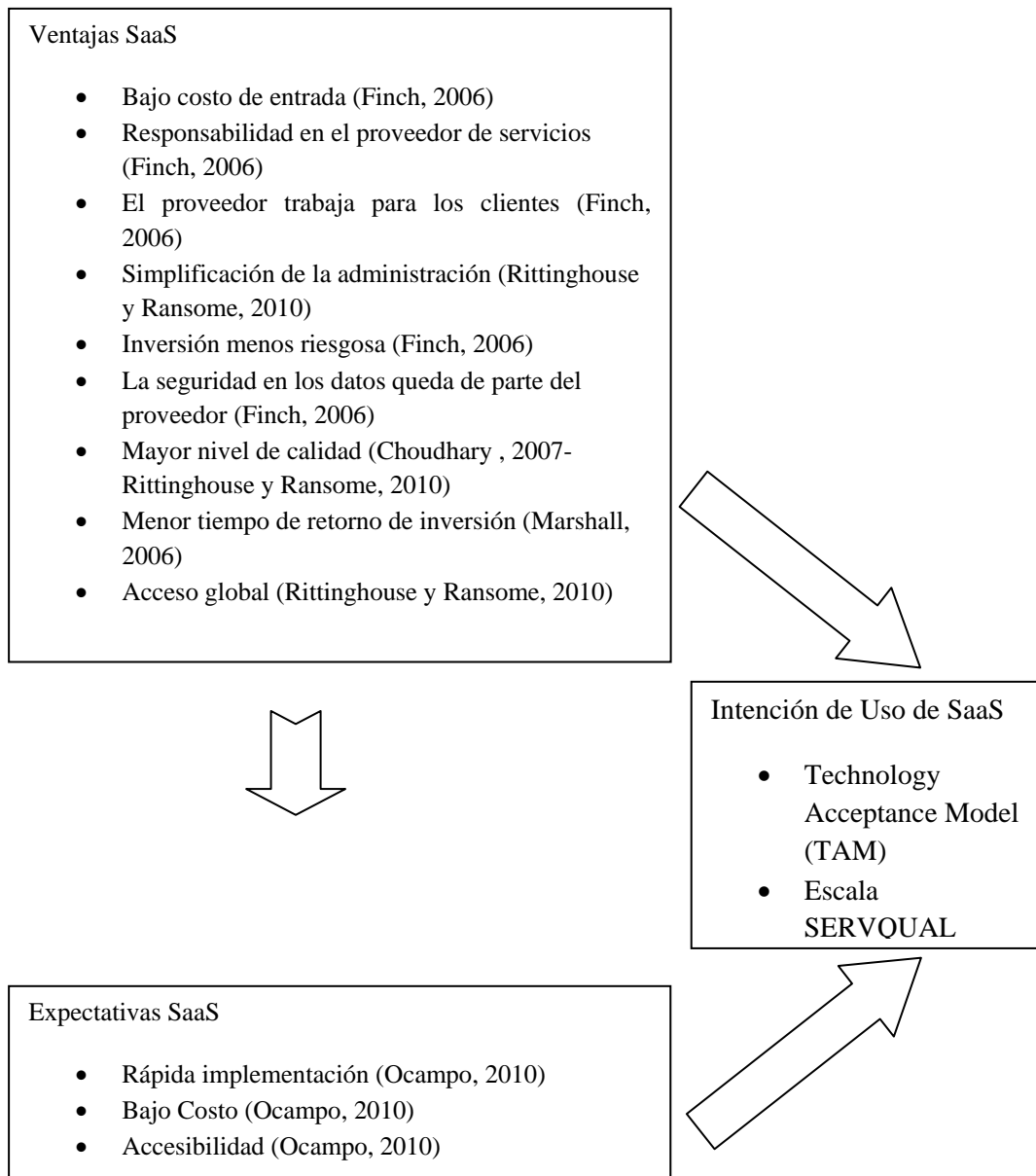


Figura 3.2. Elementos del modelo propuesto

Las características aquí listadas nos ayudarán a validar si las ventajas de este modelo son percibidas por los usuarios como tal y si con ellas se cubren las expectativas al contratar este tipo de servicio, comprobando de esta forma si a mayor cantidad de ventajas que el producto ofrezca para los usuarios, mayor será el porcentaje de contratación del servicio, a

su vez al aumentar la coincidencia de dichas ventajas con las expectativas que los clientes tienen al contratar el servicio aumenta la tasa de retención de las suscripciones.

3.2.1. Ventajas del modelo SaaS (V)

A través de la investigación teórica se pueden identificar las siguientes ventajas que el modelo de prestación de servicios ofrece, dichas ventajas son tomadas de diferentes autores y serán explicadas a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Explicación de las ventajas del Modelo SaaS

Ventaja	Explicación
Bajo costo de entrada (Finch, 2006)	Una compañía puede iniciar el uso de este tipo de aplicaciones sin la necesidad de adquirir y desplegar un costoso sistema dentro de toda la organización.
Responsabilidad en el proveedor de servicios (Finch, 2006)	Si el sistema tiene problemas es responsabilidad del proveedor de servicio corregirlo o de otra forma no percibirá los ingresos por el tiempo que el servicio esté abajo.
El proveedor trabaja para los clientes (Finch, 2006)	La organización no necesita de su propio departamento de TI, ya que las tareas de instalación son realizadas todas por el proveedor.
Simplificación de la administración (Rittinghouse y Ransome, 2010)	El tener en un tercero la responsabilidad de la puesta en marcha y operación del servicio simplifica el trabajo que internamente se hace para

	la administración del mismo, dando oportunidad de enfocar recursos internos a otros procesos.
Inversión menos riesgosa (Finch, 2006)	La posibilidad de adquirir suscripciones por ciertos períodos de tiempo, no se necesita hacer un desembolso tan grande de dinero al iniciar el proyecto lo que le provoca al cliente mayor seguridad al tomar la decisión de adquirir este tipo de servicio.
La seguridad en los datos queda de parte del proveedor (Finch, 2006)	Los proveedores se encargan de respaldar y mantener la seguridad de la información.
Mayor nivel de calidad (Choudhary , 2007-Rittinghouse y Ransome, 2010)	Las correcciones y/o mejoras son desplegadas a todos los clientes de inmediato con el mismo costo de suscripción.
Menor tiempo de retorno de inversión (Marshall, 2006)	Esta ventaja se da al comparar SaaS con la implementación de software tradicional donde se tienen que adquirir licencias y pagar por el “hosteo” de la aplicación.
Acceso global (Rittinghouse y Ransome, 2010)	Las aplicaciones pueden ser usadas desde cualquier parte del mundo

3.2.2. Expectativas de los usuarios (E)

Los usuarios de SaaS tienen altas expectativas de este modelo de prestación de servicios. Las principales expectativas que se identifican de parte de los usuarios de SaaS se listan a continuación:

Tabla 3.2. Explicación de las expectativas de los usuarios de SaaS

Expectativa	Explicación
Rápida implementación (Ocampo, 2010)	Es la principal expectativa de los clientes al contratar este modelo de prestación de servicios y/o aplicaciones
Bajo costo (Ocampo, 2010)	La segunda expectativa de los usuarios de SaaS es el ahorro en gastos de implementación y de operación de las aplicaciones
Accesibilidad global (Ocampo, 2010)	Esta característica está siendo cada vez más relevante de SaaS, ya que las aplicaciones deben permitir la movilidad de los empleados.

3.2.3. Intención de Uso (U)

Bajo este modelo la variable Intención de Uso (U) se tomará como la contratación de servicios y/o aplicaciones de tipo SaaS o la renovación del servicio que se tenga previamente contratado.

Los valores para la variable Intención de Uso(U) se generarán usando como referencia las metodologías propuestas por el Technology Acceptance Model (TAM) y la escala de medición de calidad de servicio SERVQUAL.

3.3. Metodología

3.3.1. Alcance de la investigación

El estudio realizado en la presente investigación tiene un alcance exploratorio ya que no se tiene información de estudios formales con condiciones similares a las que se plantean, debido a que en generación del marco teórico no se encontraron fuentes primarias que describieran las características y condiciones del uso del modelo de prestación de servicio Software as a Service (SaaS) en las empresas de la Zona Metropolitana de Monterrey.

La presente investigación tiene también un alcance correlacional ya que se identificará la relación que tienen las ventajas del modelo SaaS y las expectativas de los usuarios al adquirir este tipo de servicios lo que permitirá establecer si existen un grado de asociación entre esas variables que influyan en la intención de uso de esas aplicaciones.

3.3.2. Tipo de la Investigación

La investigación describirá la relación que existe entre las expectativas de los usuarios de las aplicaciones o servicios de Software as a Service y las ventajas que este modelo ofrece, se validará si la relación entre estas dos variables es una causa para la intención de uso de estas aplicaciones, dado esta descripción el diseño específico de esta investigación se define como causal retrospectivo, ya que se buscará la causalidad de la variable independiente en base a las variables dependientes definidas.

El diseño de la investigación de este trabajo es no experimental, ya que se analizarán las ventajas actuales que ofrecen las aplicaciones de tipo SaaS y las expectativas que los clientes tienen de este modelo de prestación de servicio, dichas variables serán analizadas en

base a las experiencias de contratación efectuadas por parte de los clientes que se ubiquen dentro de la muestra sin influir de ninguna forma en las variables que se estarán analizando.

El tipo de investigación será transeccional ya que la recolección de datos será única en un momento específico del tiempo, analizando el comportamiento que se dio en el momento en que cada uno de los usuarios hizo uso de este tipo de aplicaciones mientras la tenía contratada.

Tomando como referencia lo descrito por Hernández, et al, (2006) sobre el instrumento de medición que no es más que una herramienta para el investigador para el registro de datos de las variables que tiene identificadas y considerando el marco teórico revisado para el planteamiento del problema de esta investigación con las cuales se determinaron las variables primordiales para contestar las preguntas de investigación planteadas inicialmente se empleó el cuestionario como la estrategia para la recolección de datos, se decidió usar un cuestionario auto administrado que fue enviado vía correo electrónico a los encuestados.

El cuestionario se organizó en diversas secciones, cada sección proporcionó a la investigación un conjunto de datos clasificados de la siguiente forma:

I. Perfil del encuestado: En esta sección se obtuvieron los datos que nos ayudarán conocer al encuestado y la empresa, esto nos permitirá asegurar que la empresa cuenta con algunas de las características que se establecieron como mandatorias en los objetos de estudio y a clasificar con algunos criterios los resultados obtenidos en la encuesta (Anexo 1).

II. Uso del SaaS: A través de las preguntas realizadas en esta sección se conocerá la penetración de este modelo entre las empresas de los encuestados, se realizan también en

esta sección algunas preguntas introductorias al tema del conocimiento del modelo (Anexo 2).

III. Conocimiento del SaaS y sus características: En esta sección del cuestionario se realizarán preguntas que establecerán el nivel de conocimiento que se tiene de este modelo de prestación de servicios y las características principales del mismo (Anexo 3).

IV. Expectativas de los usuarios del SaaS: Las preguntas contenidas en esta sección están orientadas a indagar las expectativas que los usuarios tienen del modelo de prestación de servicios SaaS, ya sea porque estén usando alguno o porque cuenten con conocimientos del tema (Anexo 4).

V. Ventajas y desventajas del modelo SaaS: Esta sección fue orientada a captar la percepción de los encuestados en cuanto las ventajas que ofrece el modelo SaaS a través de sus aplicaciones o servicios (Anexo 5).

Se realizó una prueba del diseño del cuestionario aplicándolo a contactos personales de seis diferentes empresas, las cuales contestaron el mismo y al final realizaron observaciones para mejorar la redacción, organización y distribución del cuestionario.

Con la retroalimentación recibida de diferentes fuentes se realizaron algunos cambios al orden de algunas preguntas y se redactaron nuevamente otras para hacerlas más claras.

3.3.3. Población y Muestra

De acuerdo Hernández, et al. (2006) después de diseñar la investigación se debe identificar el objeto de estudio lo que una vez realizado nos llevará a establecer la población de la investigación, dicha población debe estar muy bien descrita para poder delimitar de forma clara el alcance del estudio que se realizará.

Debido a que la investigación está centrada en analizar las expectativas de las empresas al hacer la contratación de una aplicación o servicio SaaS la unidad básica que analizaremos serán las empresas que han contratado un servicio de este tipo. La población para esta investigación se delimitará a las empresas de cualquier tamaño que tengan residencia en el área metropolitana de Monterrey que anteriormente o actualmente tengan contratado algún servicio o aplicación que se esté entregando a través del modelo SaaS.

De acuerdo con Hernández, et al. (2006) es difícil medir toda una población a pesar de que ésta esté muy bien delimitada, por lo que generalmente se toma una muestra de la población definida que es en esencia un subgrupo de la población identificada para la investigación.

Para la presente investigación se seleccionó un tipo de muestra no probabilística ya que los sujetos de estudio se seleccionarán en base a la decisión del investigador con la intención que las empresas que se incluyan en el estudio cuenten con las características que fueron especificadas como el objeto de investigación.

Para el caso específico de la presente investigación la muestra estará conformada por los contactos de una empresa proveedora de servicios y/o aplicaciones del modelo SaaS que residen en la Zona Metropolitana de Monterrey, los contactos de esta empresa pueden haber contado o cuentan actualmente con algún servicio o aplicación de la misma, o en su caso han mostrado su interés por la contratación de este tipo servicio y/o aplicaciones. Esta muestra consistirá en doscientas empresas que pueden contar con la principal característica descritas como objeto de investigación para el presente trabajo.

3.3.4. Aplicación

El cuestionario validado se trasladó a una herramienta web y fue enviado a los contactos de las empresas pertenecientes a la muestra seleccionada. Se enviaron en total doscientos quince cuestionarios vía correo electrónico, dicho correo contenía una liga a una aplicación de encuestas en línea que fue el medio para que recabar la información proporcionada por los encuestados.

La misma herramienta nos proporcionó los resultados recabados en línea, de acuerdo al avance de la cantidad de resultados obtenidos se definió el tiempo que tendríamos disponible la liga del cuestionario para ser contestado por los contactos, se tomo la decisión de mantener el acceso de la misma por dos semanas para obtener la cantidad de resultados representativos para analizarlos, logrando un total de treinta y dos cuestionarios contestados.

3.4. Conclusiones

En este capítulo se presentan los elementos del modelo que será usado para la validación de las preguntas de investigación, se detalla además el diseño de la presente investigación sustentado con un breve marco teórico de cada una de las decisiones tomadas en el mismo, se incluye también la explicación de los elementos que forman parte del instrumento de recolección de datos y el objetivo que tiene cada uno de ellos en la consecución de objetivo del estudio, así como el plan para la recopilación del datos a través del instrumento diseñado y la población y muestra seleccionada.

4. Análisis de Resultados

4.1. Introducción

En este capítulo se inicia con la descripción general los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario, posteriormente se presenta el análisis a detalle de los datos obtenidos de cada una de las secciones del instrumento.

Finalmente se concluye el resultado de la investigación validando los objetivos planteados para la misma.

4.2. Descripción general de los resultados

Como antecedente se puede mencionar que el instrumento seleccionado fue un cuestionario auto administrado que se envió vía correo electrónico a doscientos quince contactos de una empresa que provee servicios y aplicaciones bajo el modelo SaaS, el cual es objeto de este estudio.

El cuestionario fue puesto a disposición de los encuestados a través de una herramienta en línea y se les invitó a contestarla en dos ocasiones teniendo el cuestionario disponible durante dos semanas, con este esfuerzo se obtuvieron treinta y dos respuestas, adicionalmente se obtuvieron dos respuestas más por contactos personales del investigador logrando de esta forma un total de treinta y cuatro cuestionarios contestados, estos resultados se analizarán a detalle en las siguientes secciones.

4.3. Análisis descriptivo de resultados

A continuación se analizarán de forma descriptiva cada una de las secciones del cuestionario y las respuestas obtenidas de la aplicación del mismo.

4.3.1. Perfil del encuestado

Las preguntas realizadas en esta sección del cuestionario fueron todas obligatorias por lo que el análisis de cada una de ellas se realizó con la información de los treinta y cuatro encuestados participantes.

Una de las preguntas que respondieron los encuestados fue a qué sector económico pertenece la empresa en la que labora, como se puede notar en la Figura 4.1 la distribución de los resultados nos muestra que obtuvimos respuestas de empresas de diferentes sectores económicos, los que nos asegurará tener información de diversos puntos de vista ya que cada uno de los sectores tiene sus necesidades de tecnologías orientadas a su ámbito de trabajo.

Los sectores económicos de Comercio y Servicio destacan por su proporción con respecto al total de las respuestas obtenidas.

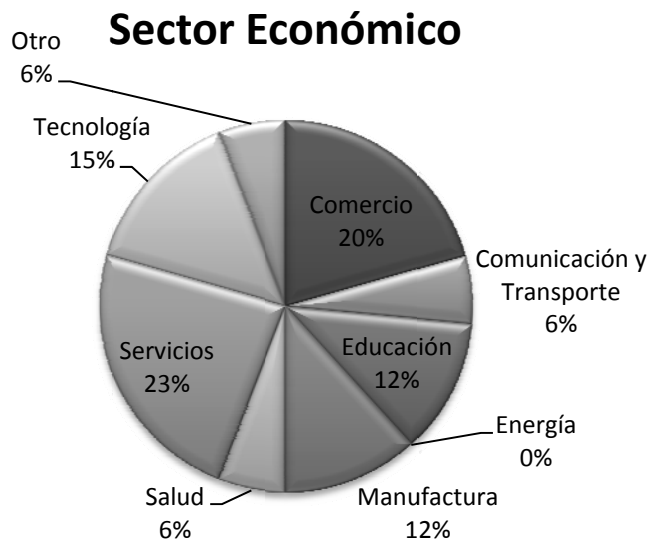


Figura 4.1. Distribución de los resultados por sector económico

Así mismo se le solicitó al encuestado que nos proporcionara la cantidad de empleados aproximado con los que cuenta en la empresa donde él labora. De acuerdo a la estratificación del sector industrial que establece el Sistema de Información Empresarial (SIEM) en base al criterio de cantidad de empleados laborando en la empresa más de la mitad de las empresas que respondieron el cuestionario se clasifican como micro y pequeña empresa como se puede notar en la Figura 4.2.

De acuerdo con la investigación teórica realizada las micro y pequeñas empresas son el tipo de empresa que puede obtener mayor beneficio al usar servicios y/o aplicaciones ofrecidas bajo el modelo de prestación de servicio SaaS debido a que una de las ventajas de este modelo es que el costo de inversión es más bajo que una aplicación implantada bajo el método tradicional.

Tamaño de la Empresa

Empleados

- 1 a 10
- 11 a 50
- 51 a 250
- 251 o mas

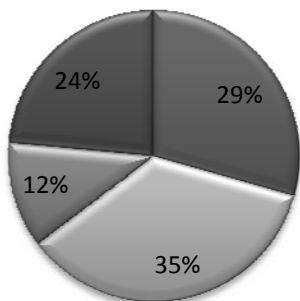


Figura 4.2. Distribución resultados por tamaño de la empresa

Con respecto a la pregunta sobre la antigüedad de la empresa donde labora el encuestado se obtuvieron los resultados mostrados en la Figura 4.3, en esa gráfica se puede apreciar que más de tres cuartas partes de las empresas que contestaron el cuestionario son empresas que llevan muchos años operando, y el resto de ellas lleva 5 años o menos en operaciones,

al analizar los resultados más detalladamente se encontró que las empresas que llevan menos tiempo operando expresaron hacer uso de los servicios y/o aplicaciones servidos bajo el modelo SaaS y del total de empresas que llevan operando 6 años o más solo un tercio de ellas aceptó usar este tipo de aplicaciones.

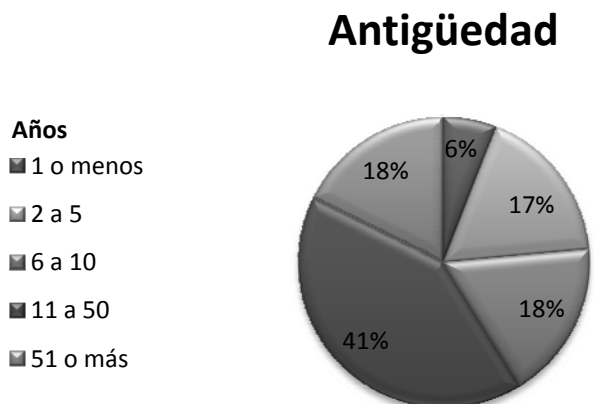


Figura 4.3. Distribución de resultados por antigüedad de la empresa

Una de las características que se estableció para los sujetos de este estudio fue que se encontraran ubicados en la Zona Metropolitana de Monterrey, la cual fue una de las preguntas a los encuestados, los resultados de la misma se muestran en la Figura 4.4 en la cual se puede ver que más de tres cuartas partes de las empresas que contestaron la encuesta cumplen con esta condición.

Establecida en Zona Metropolitana Monterrey

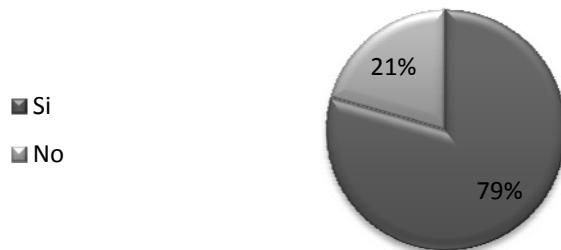


Figura 4.4. Distribución de resultados por ubicación de la empresa

Otra de las preguntas incluidas en esta sección del cuestionario tiene por objetivo conocer el tipo de trabajo que la persona encuestada realiza dentro de la empresa donde labora, de los resultados de esta pregunta se puede observar que el 76% (lo que representa un total de 26 empresas) de los encuestados desempeñan trabajos directivos o de supervisión dentro de las empresas donde laboran (Figura 4.5).

Tipo de Puesto Desempeñado

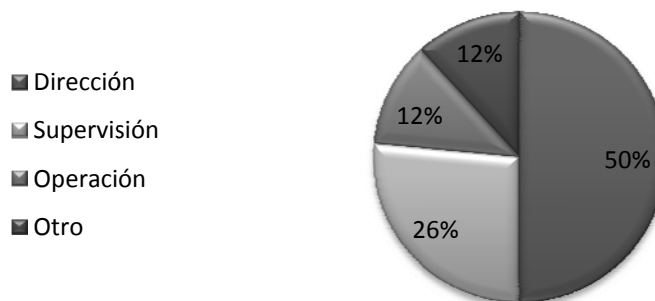


Figura 4.5. Distribución de resultados por tipo de puestos

4.3.2. Uso del modelo SaaS

Las preguntas realizadas en esta sección del cuestionario no se marcaron como obligatorias para contestar por lo que en el análisis de cada una de ellas se menciona el universo de respuestas en el que fue basado.

Esta sección del cuestionario fue diseñada para conocer si en las empresas en la que laboran los encuestados se les da uso a aplicaciones que se ofrecen bajo el modelo de prestación de servicio SaaS. Las preguntas diseñadas en este punto no hacen referencia aún al nombre del modelo si no sobre algunas de las características principales del mismo como el uso a través del internet y el pago de una suscripción periódicamente para contar con el servicio, el objetivo de no usar el nombre del modelo fue obtener las respuestas con respecto al uso de aplicaciones bajo este modelo a pesar de que el encuestado no tuviera el conocimiento del mismo.

Se preguntó en primera instancia si las empresas donde laboran los encuestados hacían uso de alguna aplicación a la que tuvieran acceso a través de Internet que es una de las principales características de las aplicaciones que se ofrecen bajo este modelo, la respuesta a esta pregunta se muestra en la Tabla 4.1. La segunda características que se identifica como principal para este tipo de aplicaciones es el pago periódico de una suscripción para mantener la disponibilidad de la aplicación, la respuesta a esta pregunta es mostrada en la tabla 4.2.

Tabla 4.1. Distribución de resultados por el uso en Internet

¿Cuenta o ha contado su empresa con alguna aplicación que sea usada a través de Internet?	Respuestas
---	------------

Si	22
No	12

Tabla 4.2. Distribución de resultados por el pago periódico

¿La disponibilidad de estas aplicaciones usadas por Internet depende de un pago periódico de acuerdo al uso que se le dé a la misma?	Respuestas
Si	19
No	15

Tomando en consideración que una aplicación para ser considerada que se ofrece bajo el modelo SaaS debe ser ofrecida a través de internet y el acceso está condicionado a una renta periódica se tiene que diecinueve de las empresas que contestaron la encuesta expresan tener aplicaciones que cumplen con estas condiciones, la combinación final de estas características se muestra en la Figura 4.6 en donde se puede ver que estas empresas representan el 56% del total de los resultados captados.

Características Principales

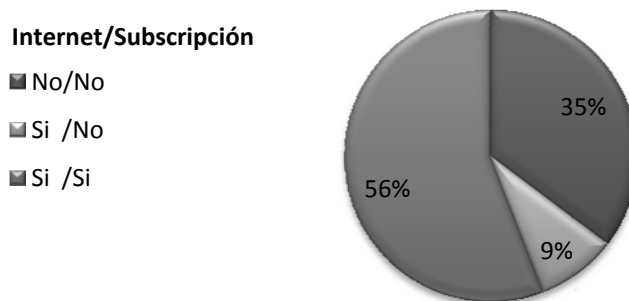


Figura 4.6. Uso de aplicaciones con las características principales de SaaS

Posterior a estas dos preguntas se le solicitó a los encuestados que seleccionaran el tipo de aplicación que usaban en su organización y que cumplieran con las características de las preguntas anteriores. En promedio las diecinueve empresas usan dos aplicaciones de este tipo, en la Figura 4.7 se muestra la distribución del tipo de aplicaciones que son usadas en las empresas encuestadas. A través de los resultados se puede notar que las funcionalidades de Correo Electrónico y Administración de Contenidos son las que tienen una mayor cantidad de incidencias pero esto es claramente influido porque el proveedor que fue el contacto para el envío del cuestionario ofrece este tipo de servicios a diferencia de las aplicaciones de tipo Contabilidad y Antivirus que no son ofrecidas por el proveedor tienen cuatro incidencias cada uno.

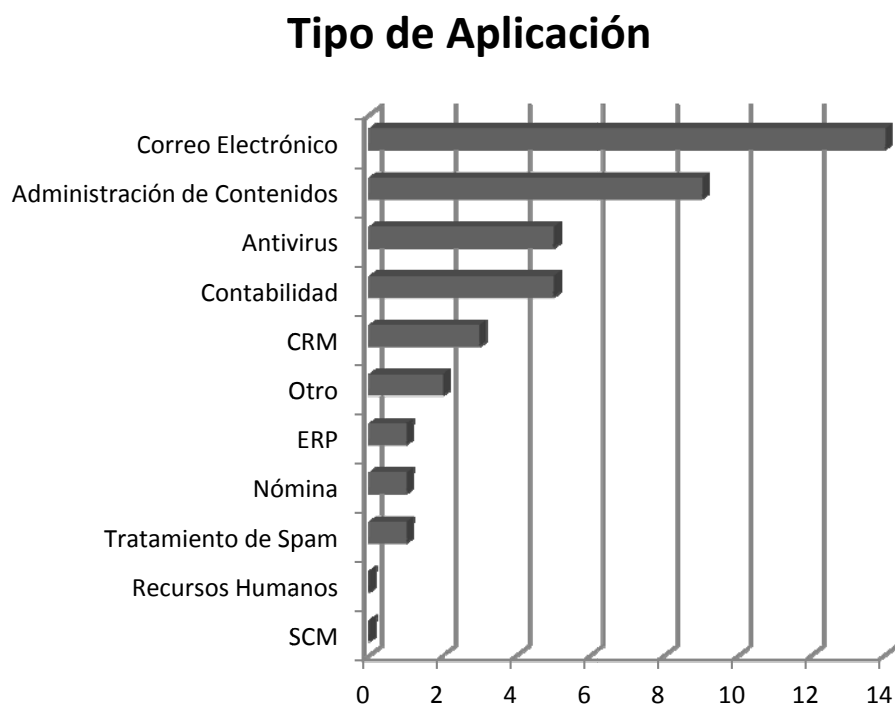


Figura 4.7. Distribución de respuestas por tipo de aplicación usada

Posteriormente se solicitó al encuestado que nos proporcionara la cantidad de años que lleva usando esas aplicaciones y los tipos de aplicaciones que destacan en estos resultados son el Antivirus y el Correo Electrónico los cuales tienen el primer y segundo lugar respectivamente en los promedios de uso de las aplicaciones que expresaron en cantidad de años, la Tabla 4.3 muestra los resultados generales obtenidos por esta pregunta.

Tabla 4.3. Promedio de años de uso de los tipos de aplicación SaaS

Tipo de Aplicación	Promedio de Uso (Años)
Administración de Contenido	4
Antivirus	8
Contabilidad	3
Correo Electrónico	7
CRM	1
ERP	4
Nómina	3
Tratamiento de SPAM	5

En esta sección también se incluyó una pregunta para conocer las causas por las cuales las empresas habían cancelado algún servicio ofrecido bajo la plataforma SaaS, la pregunta también iba orientada a que describiera sus razones en caso de que estuviera considerando la cancelación de algunos de las aplicaciones con las que cuenta actualmente. La respuesta a esta pregunta fue otorgada por seis encuestados y en promedio dieron dos respuestas cada uno de ellos, los resultados a esta pregunta se muestran en la Figura 4.8.

Causa de Cancelación

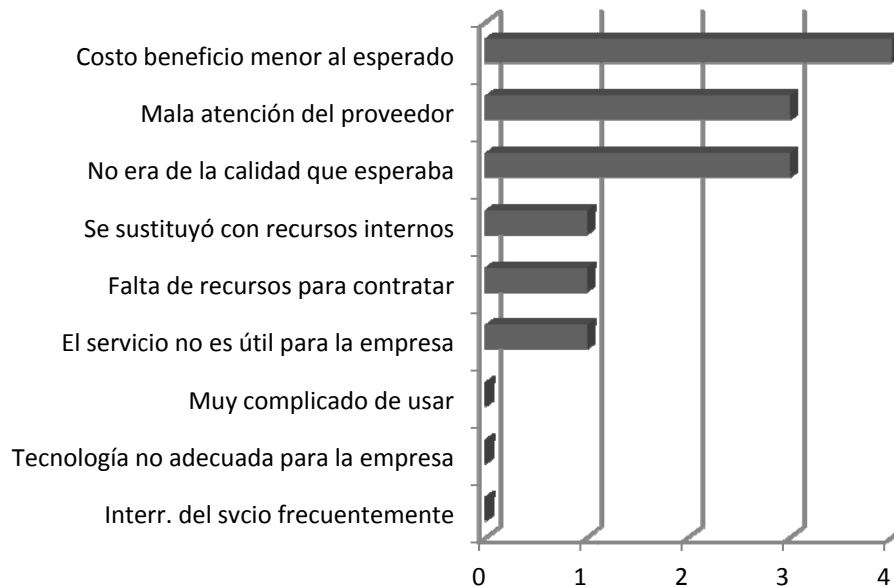


Figura 4.8. Distribución de respuestas por causas de cancelación de los servicios SaaS

Para concluir la sección sobre el uso de las aplicaciones SaaS se le preguntó al encuestado cuales habían sido las barreras a las que se había enfrentado al contratar este tipo de servicios, del total de los cuestionarios contestados encontramos que quince encuestados listaron uno o más elementos en esta respuesta. En base a las primeras dos preguntas de esta sección donde se cuestionaba si usaban este tipo de aplicaciones se pudo notar que dos de ellos no contrataron el servicio y las razones que estos dos encuestados expresaron como barrera fue el costo y la preocupación de la confidencialidad de la información, el resultado general de esta pregunta se muestra en la Tabla 4.4 en donde se muestra el detalle de las respuestas otorgadas, se agrupó bajo el concepto Otros las respuestas que no eran claras en su redacción ya que cambiar la redacción podía no explicar el punto de vista del encuestado.

Tabla 4.4. Barreras para contratar aplicaciones bajo el modelo SaaS

Barreras para contratar servicios/aplicaciones SaaS	Cantidad
Conexión de Internet fallaba mucho	1
Confidencialidad/seguridad de Información	2
Configuración compleja	2
Costo	4
Desconocimiento	3
En otro idioma	1
Muy complicado de usar	1
Ninguna	2
No cubría las necesidades de la empresa	1
No se contaba con la infraestructura	1
Renuencia al cambio	1
Otras	2

4.3.3. Conocimiento del Modelo SaaS

En esta sección del cuestionario se incluyeron preguntas que permitieron establecer el nivel de conocimiento que se tiene de este modelo de prestación de servicios y sus características principales, todas las preguntas contenidas en esta sección eran opcionales por lo que el universo de respuestas en cada una de ellas es diferente y está especificado en el análisis de la pregunta.

De inicio preguntamos a los encuestados si conocían el término SaaS, le proporcionamos una breve descripción de sus características principales y le preguntamos además si el conocimiento que tenían del término coincidía con la descripción propuesta. Solo veintinueve de los encuestados contestaron esta pregunta, el resultado detallado se muestra en la Figura 4.9, cabe resaltar que las respuestas fueron proporcionadas tanto por empresas que usan este tipo de aplicaciones y las que aceptaron no usarlas. La totalidad de los encuestados que contestaron no conocer el término no están haciendo uso de aplicaciones de tipo SaaS y los dos que contestaron identificar el término de una forma totalmente diferente a la descripción proporcionada en la pregunta están haciendo uso de aplicaciones ofrecidas bajo este modelo.

Conocimiento del Concepto SaaS

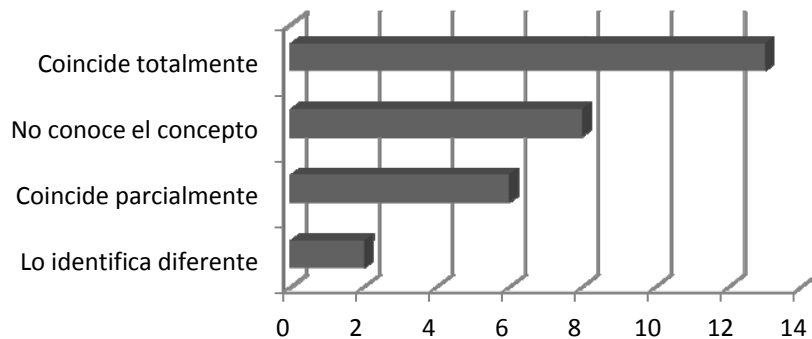


Figura 4.9. Conocimiento del modelo de prestación de servicio Software as a Service (SaaS)

Una vez que conocimos cuantos de los encuestados conocen sobre el término SaaS (Software as a Service) se procedió a preguntar sobre las características que identifican como propias a este tipo de aplicaciones o servicios.

Esta pregunta fue diseñada para establecer si el conocimiento que el encuestado tenía sobre los puntos relevantes o característicos de este modelo concordaba con la literatura consultada en el marco teórico, por lo que se le solicitó al encuestado que nos indicara que tanto coincidía cada una de las características propuestas con su conocimiento sobre el tema a través de una escala de Likert, los resultados detallados de las respuestas a esta pregunta se muestran en la Tabla 4.5.

De la evaluación de estas características se recibieron veintiuna respuestas y tras su análisis se concluyó que la característica con la que más encuestados concuerdan totalmente es que el mantenimiento y soporte de este tipo de aplicaciones corre por cuenta del proveedor del servicio seguidas de que el pago es una renta y que la actualización de versiones es de forma automática, el resto de las características no estuvieron muy lejos en

la cantidad de personas que concordaban totalmente con ellas las que más difieren son por cuatro puntos y son: que es un servicio estándar que puede ser configurado con las preferencias de los usuarios y que el tiempo de implementación es menor al de la implantación tradicional de una aplicación que tiene que ser instalada en alguna infraestructura del usuario. De manera general al contabilizar las respuestas de los encuestados que estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo con las características solo una de ellas es la que se queda abajo por un punto ya que desde el punto de vista de los encuestados no todos los usuarios reciben el mismo servicio.

La característica en la que más usuarios estuvieron indecisos en considerarla relevante para este tipo de aplicaciones es con referencias a que es un servicio estandarizado y que puede ser configurado con las preferencias del usuario.

Los puntos en los que los más encuestados no están de acuerdo o están en total desacuerdo en considerarla una característica del SaaS en primer lugar es que no se necesita adquirir equipo propio para la implantación de este tipo de aplicaciones y en segundo es que el servicio es estandarizado para todos los usuarios algunas otras características fueron tuvieron algunas menciones por parte de algunos encuestados en que no deberían considerarse como características. En la Figura 4.10 se muestra la media de las respuestas captadas en esta pregunta y la distribución correspondiente de las mismas.

Tabla 4.5. Distribución de resultados sobre las características del modelo SaaS

Características del modelo SaaS	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Media
Es un servicio de pago por uso (Pay-as-you-go o renta)	9	5	5	2	0	4.00
Es un servicio estándar que puede ser configurado con las preferencias del usuario	6	8	7	0	0	3.95
Se implementa en menor tiempo que una aplicación licenciada que tiene que ser desplegada en una infraestructura específica	6	10	4	1	0	4.00
La actualización de versiones se realiza de forma automática	9	6	5	0	1	4.05
El servicio es estandarizado para todos los usuarios	7	6	5	2	1	3.76
No se necesita adquirir equipo propio para la implantación	7	8	1	4	0	3.90
El mantenimiento y soporte de la aplicación corre por parte del proveedor	10	8	1	2	0	4.24
En caso de necesitar incremento de los recursos se puede realizar de forma muy fácil (escalamiento)	7	9	4	0	1	4.00

Características del Modelo SaaS

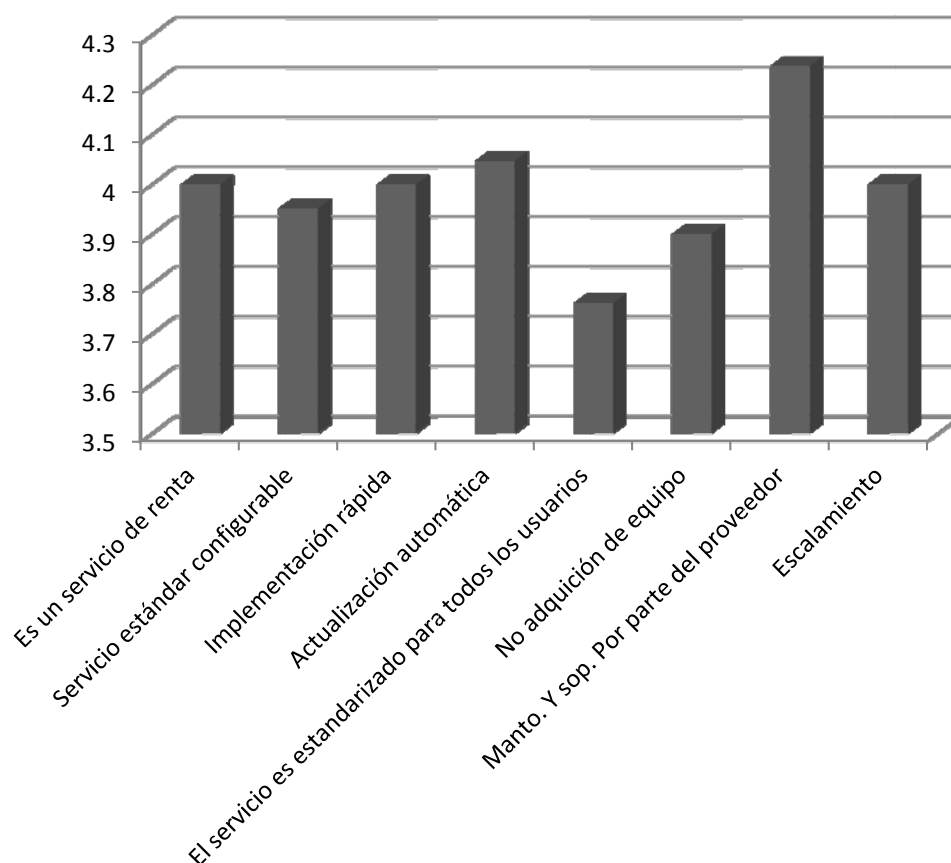


Figura 4.10. Media de las características del SaaS

4.3.4. Expectativas del modelo SaaS

Las preguntas contenidas en esta sección están orientadas a indagar sobre las expectativas que los encuestados identifican que se tienen sobre el modelo de prestación de servicios SaaS, la cantidad de respuestas obtenidas en cada una de las preguntas varía debido a que no fueron establecidas como obligatorias en el cuestionario.

Para cumplir este objetivo se extrajo del marco teórico las características que estaban documentadas como las más esperadas de los usuarios de este modelo y se les pidió a los

encuestados que nos expresaran su grado de acuerdo o desacuerdo sobre cada una de ellas, para este propósito se usó una escala de Likert. Los valores obtenidos de esta pregunta se muestran en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Distribución de resultados sobre las expectativas que los usuarios tienen del modelo SaaS

Expectativas de los usuarios sobre el modelo SaaS	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Implementación muy rápida	8	6	7	0	0
Costo de implementación bajo	5	5	9	2	0
Acceso desde cualquier lugar que haya Internet	14	3	1	2	1

De esta sección se obtuvo un total de veintidós respuestas, de las cuales podemos analizar que solo una de ellas, el acceso desde cualquier lugar a través de Internet es la única en la que los encuestados coinciden totalmente con que es algo que los usuarios esperan pero las otras dos no tienen más opiniones que no son puntos relevantes al momento de decidir contratar este tipo de servicio y/o aplicación.

Se solicitó además al encuestado que listara los puntos que desde su punto de vista eran elementos que se esperaban de una aplicación bajo el modelo SaaS, a esta solicitud solo se tuvo respuesta de un encuestado y su opinión es que si se espera que el acceso sea por Internet pero más importante que el bajo costo y la rapidez en la implementación la expectativa es contratar un servicio o aplicación confiable y con el soporte necesario para operarlo.

Se incluye en el presente documento la Figura 4.11 que muestra la distribución del cien por ciento de las repuestas obtenidas.

Expectativas de los usuarios sobre el Modelo SaaS

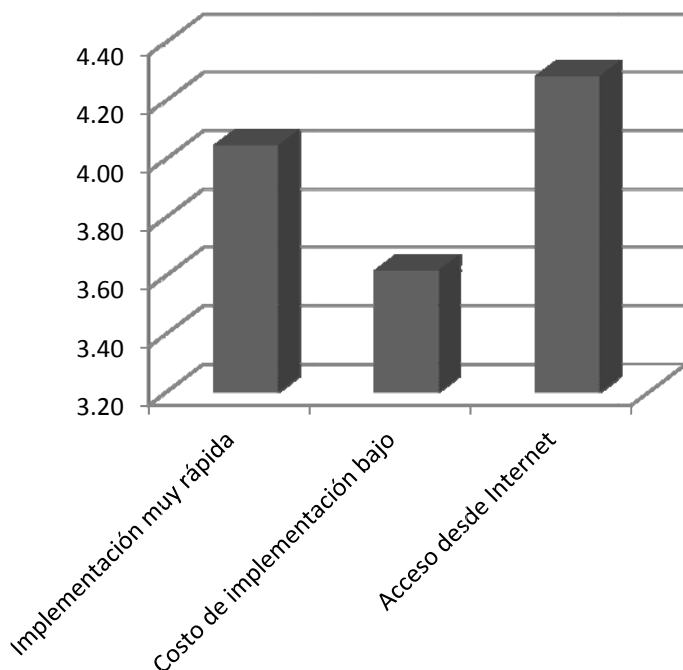


Figura 4.11. Distribución porcentual de resultados de las expectativas de los usuarios sobre el modelo SaaS

4.3.5. Ventajas y desventajas del modelo SaaS

Esta sección está orientada a captar la percepción de los encuestados en cuanto las ventajas que ofrece el modelo SaaS a través de sus aplicaciones o servicios, de la misma forma se obtiene la opinión de las desventajas que pueden tener este tipo de aplicaciones, se detalla en la descripción de los resultados de cada pregunta el total de datos que se usaron

para el análisis ya que este dato podría ser diferente debido a que las preguntas de esta sección no fueron marcadas como obligatorias.

Para conocer el punto de vista de los encuestados sobre las ventajas del modelo SaaS se tomaron los elementos incluidos en el modelo propuesto para el presente trabajo, los cuales están basados en la bibliografía revisada para este efecto. Se solicitó que a través de una escala de Likert expresaran que tanto coincide su opinión sobre las ventajas que ofrece SaaS, a esta solicitud se obtuvo respuesta de parte de diecinueve encuestados, en estas respuestas de las cuales se muestra un concentrado en la Tabla 4.7 destaca que una mayor cantidad de encuestados coincidieron en que la simplificación de la administración de la aplicación y la actualización automática de cambios y versiones son definitivamente una ventaja de este modelo de prestación de servicios en segunda instancia se encuentra que la seguridad de la información se convierte en un tema del que se tiene que encargar el proveedor y que las aplicaciones pueden ser utilizadas desde cualquier lugar donde se tenga acceso a Internet, esta tendencia se mantiene al contabilizar juntos los resultados de los encuestados que estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo.

La implantación de este tipo de aplicaciones a un bajo costo es la característica con la que menos encuestados concuerdan con que se debe ver como una ventaja lo cual coincide con que no es algo que los usuarios esperan de estas aplicaciones. El punto en la que los encuestados no están de acuerdo es que es una ventaja es que la resolución de las incidencias quedan bajo la responsabilidad del proveedor del servicio. En la Figura 4.12 se muestra el cien por ciento de los resultados obtenidos distribuidos.

Tabla 4.7. Distribución de resultados sobre las ventajas del modelo SaaS

Ventajas de SaaS	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Media
Se puede implantar con un bajo costo de inversión inicial	6	2	10	1	0	3.68
La resolución de incidencias es responsabilidad completa del proveedor	6	5	4	2	2	3.58
No se necesita contratar personal interno de TI para mantener la aplicación	5	6	7	1	0	3.79
Simplifica al cliente la administración del sistema	9	8	2	0	0	4.37
La contratación se puede hacer por un periodo de tiempo en el que se puede analizar el servicio sin hacer una inversión muy riesgosa	3	9	6	1	0	3.74
La seguridad de la información es un tema del que se hace cargo el proveedor	8	6	4	1	0	4.11
Actualización automática de cambios y nuevas versiones	9	7	2	1	0	4.26
El retorno de la inversión se obtiene en un plazo menor	5	8	6	0	0	3.95
Las aplicaciones pueden ser usadas desde cualquier lugar con Internet	8	7	3	1	0	4.16

Ventajas del Modelo SaaS

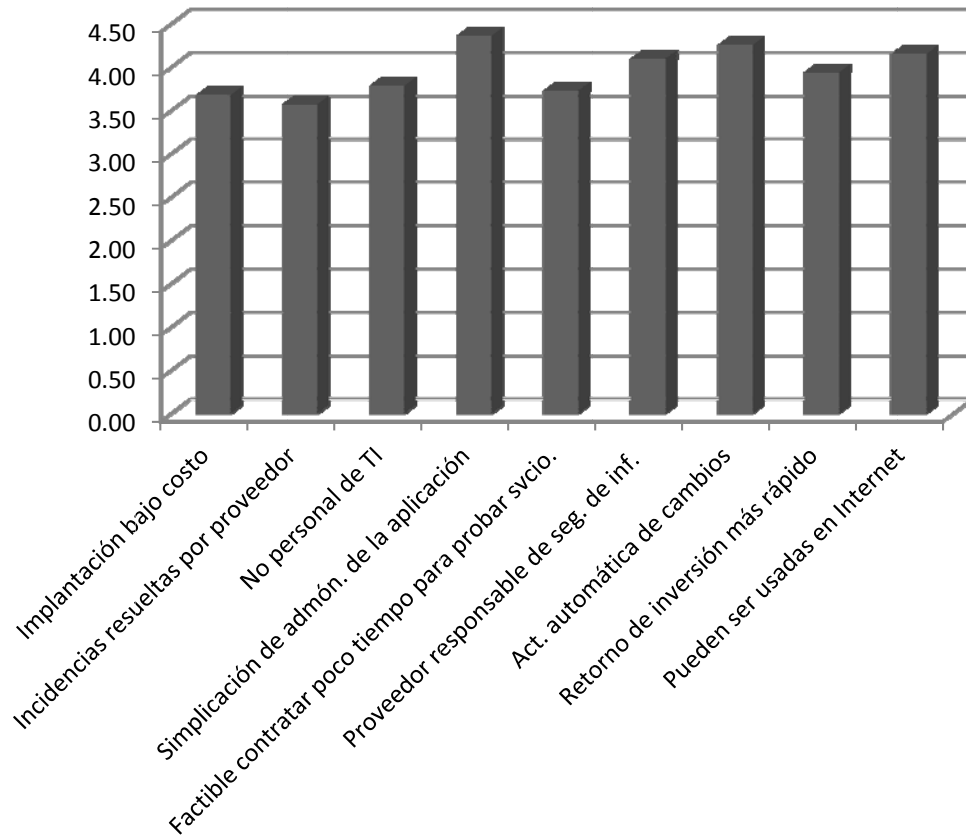


Figura 4.12. Media de los resultados de la identificación de las ventajas de SaaS

Se les solicitó también a los encuestados que en caso de que identificaran alguna ventaja que no estuviera listada en la lista que se propuso la comentara y a esta petición se obtuvo una respuesta, esta opinión sugiere que el proveedor tenga personal más capacitado para la operación de estas aplicaciones debe verse como una ventaja para el modelo y este mismo encuestado opina que la personalización de estas aplicaciones también son una ventaja de las mismas.

Una vez que se obtuvieron las opiniones sobre las ventajas se procedió a solicitar lo propio sobre las desventajas de este modelo, del mismo modo se tomó como base el marco teórico de este trabajo para proponer una lista de opciones para que los encuestados expresaran su nivel de acuerdo o desacuerdo con ellas a través de una escala Likert, el resumen de los dieciocho resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4.8, en ella se puede notar que las desventajas propuestas obtuvieron poca aceptación de parte de los encuestados ya que muy pocos coincidieron totalmente con ellas o estuvieron de acuerdo, en el caso de que las aplicaciones que se usan a través de internet tienen un desempeño más lento seis encuestados afirmaron no estar de acuerdo con esta aseveración. La distribución porcentual de los resultados de esta pregunta se puede ver en la Figura 4.13.

Tabla 4.8. Distribución de resultados sobre las desventajas del modelo.

Desventajas del modelo SaaS	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Media
Se tiene un menor control de las aplicaciones debido a que la adquisición y administración de infraestructura es cada vez más económica y más simple no es valioso usar el modelo	1	3	8	3	3	2.78
El desempeño de las aplicaciones en Internet es más lento	2	2	6	7	2	2.72

A la petición que realizamos de listar alguna desventaja que no se hubiera incluido en las propuestas no se obtuvo ninguna respuesta.

Desventajas del Modelo SaaS

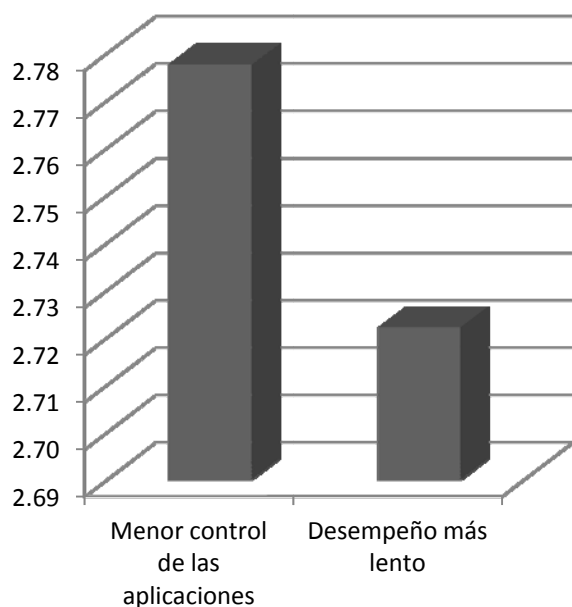


Figura 4.13. Distribución de resultados sobre las desventajas del modelo SaaS

4.4. Validación de objetivos

Una vez obtenidos los resultados y habiendo hecho el análisis descriptivo de los mismos se procede a analizar los resultados para cubrir con los objetivos establecidos para esta investigación.

Uno de los objetivos planteados para esta investigación fue conocer el nivel de conocimientos que las empresas que usan aplicaciones SaaS tienen sobre el modelo de prestación de servicio con el que está siendo proporcionada su aplicación, para lo cual se tomó al grupo de las diecinueve empresas que expresaron hacer uso de este tipo de aplicaciones y se analizaron las respuestas que nos proporcionaron sobre el conocimiento

del modelo SaaS, se puede notar en la Figura 4.14 que más de tres cuartas partes de los encuestados de este grupo tiene un conocimiento parcial o total del concepto

Conocimiento del Concepto SaaS

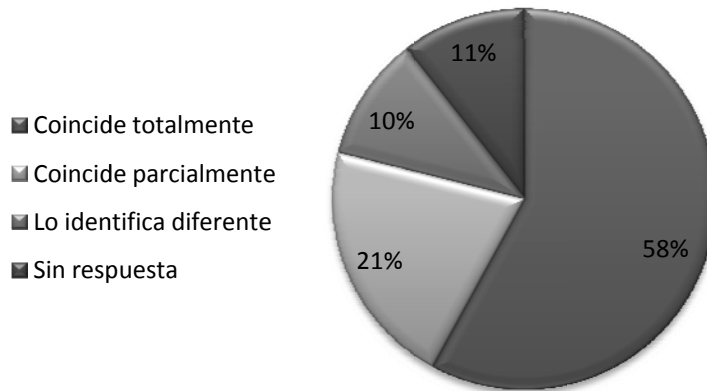


Figura 4.14. Distribución de empresas y su nivel de conocimiento de SaaS

Al analizar más a detalle a este grupo de empresas encontramos que de las empresas que usan aplicaciones bajo el modelo SaaS y tienen conocimiento parcial o total del término y su significado, menos de la mitad de ellas identifican las ventajas de este modelo como tal.

Otro de los objetivos planteado para esta investigación fue conocer si las expectativas de los clientes eran cubiertas con las ventajas de este modelo de prestación de servicio, para lo cual se propuso un modelo para medir este factor.

Para validar el modelo se dividió en dos grupos los resultados obtenidos:

- a) Encuestados que expresaron que han cancelado o que están considerando cancelar el uso de aplicaciones del tipo SaaS
- b) Encuestados que no están considerando cancelar el servicio y/o aplicación SaaS con la que cuentan

De cada uno de estos grupos se analizó la relación entre las medias de las expectativas que expresaron tener sobre el modelo y de las ventajas que se identificaban del mismo. Se muestra a continuación la Tabla 4.9 conteniendo el total de casos incluidos para esta validación

Tabla 4.9. Total de casos considerados para la validación.

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Expectativa * Cancelación	21	61.8%	13	38.2%	34	100.0%
Ventaja * Cancelación	19	55.9%	15	44.1%	34	100.0%

El resultado de la comparación de los dos grupos se puede ver en la Tabla 4.10, en donde se puede apreciar la media y la cantidad de casos para cada uno de los grupos. Con estos datos se puede ver que el grupo de empresas que ha cancelado o ha considerado cancelar el servicio tiene medias más bajas del promedio general tanto en las Expectativas como en las Ventajas.

Se puede notar también que la media de la percepción de las ventajas del modelo SaaS es similar en los dos grupos de empresas, lo cual indica que no hay un diferencial con este factor contrario al dato obtenido de las expectativas en la que si se aprecia una diferencia ya que hay un valor más alto en las expectativas del grupo que usa este tipo de aplicaciones y no ha pensado en cancelarlo por lo que se puede deducir que usan las aplicaciones hasta cubrir las expectativas con las que se contrató el servicio. En el grupo que decidió

cancelarlo se tiene un valor más bajo en expectativas por lo que se infiere que de forma muy rápida se decepcionan del servicio debido a que no esperaban mucho de él.

Se puede identificar también que en el grupo de empresas que no ha seguido con el servicio el factor de la expectativa es menor al de la ventaja, esto probablemente se deba a que tenían expectativas que no podían ser cubiertas con las ventajas del modelo, a diferencia de los resultados que pertenecen al grupo que están conformes con las aplicaciones de este tipo, en donde se puede notar que la relación entre expectativas y ventajas es positiva, es decir que las expectativas del modelo coinciden en mayor grado con las ventajas que el modelo ofrece.

Es importante mencionar que a pesar de este análisis realizado la cantidad de elementos en uno de los grupos no permite declarar estos resultados como concluyentes para el impacto de las ventajas del modelo SaaS en las expectativas de los usuarios y de estos dos factores sobre la contratación o continuidad del servicio.

Tabla 4.10. Detalle de comparación de datos de los dos grupos

Comparación de Medias de los dos grupos			
Cancelación		Expectativa	Ventaja
Usa y no ha pensado en cancelar	Media	4.1176	3.9583
	N	17	16
Canceló o ha pensado en cancelar	Media	3.4167	3.6296
	N	4	3
Total	Media	3.9841	3.9064
	N	21	19

4.5. Conclusiones

El cómputo en la nube (Cloud Computing) y los nuevos modelos de prestación de servicios que este cobija se ven muy desarrollados en algunos países pero a pesar de esto la documentación formal sobre estos conceptos es escasa. Se pudo constatar a través de la investigación bibliográfica realizada que las expectativas de los expertos hacia este modelo son altas pero en la mayoría de las publicaciones revisadas son expresadas solo como predicciones sobre lo que podría llegar a proyectarse este modelo.

La misma investigación bibliográfica hizo notar que no existe información sobre el uso de este modelo en la Zona Metropolitana de Monterrey y solo se pudo encontrar algunas publicaciones electrónicas sobre el impacto y uso del modelo en nuestro país.

Es notable que la evolución de la industria del software a este nuevo modelo de entrega de aplicaciones y/o servicios al cliente impactará en algún momento a los proveedores de servicios de nuestro país, de los cuales no se conoce el nivel de conciencia que tienen de esta evolución y las implicaciones o beneficios que puede traerle la adopción de este modelo en su oferta de servicios.

Una de las principales ventajas que el modelo SaaS promueve es su bajo costo de implantación y de uso con lo cual se podría considerar como la solución al principal dilema de las PyMEs al invertir en tecnología pero sorprendentemente esta investigación hizo notar que el bajo costo es la expectativa que menos tienen los usuarios de estas aplicaciones. Y a pesar de que queda mucho trabajo por hacer en nuestro país para hacer las TIC (Tecnología de Información y Comunicación) más accesibles, este modelo se puede posicionar como la principal opción para las pequeñas y medianas empresas que están interesadas a entrar al campo de la tecnología para mejorar su desempeño y competitividad.

A través del análisis de las respuestas obtenidas por el cuestionario pude notar que para los usuarios de estas aplicaciones o para las personas que han analizado la contratación de este tipo de servicios tiene un mayor valor los beneficios que ven de este modelo en su organización, cada empresa tiene sus razones por la cual ve más ventajosa la contratación de este tipo de aplicaciones y las características que promueve de este modelo como ventajas no es lo que preponderantemente incline a las empresas a la contratación de las mismas.

A través de la literatura revisada para este trabajo también se puede notar que la principal característica para contratar una aplicación bajo el modelo de prestación de servicios SaaS es que la empresa logre el máximo aprovechamiento de los recursos con los que cuenta.

Bibliografía

- Baca, F. (2009). Considering HR Outsourcing? Consider SaaS. [Article]. *Financial Executive*, 25(8), 59-60.
- Bleicher, P. (2006). Solutions Delivered, Not Installed. [Article]. *Applied Clinical Trials*, 15(6), 41-44.
- Campbell-Kelly, M. (2009). Historical Reflections: The Rise, Fall, and Resurrection of Software as a Service. [Opinion]. *Communications of the ACM*, 52(5), 28-30.
- Carolan, J. & Gaede, S. (2009). Introduction to Cloud Computing Architecture. *SUN's White Papers*
- Casalet, M. G., Leonel. (2004). Las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, VIII(170).
- Castillo, Eduardo (2005). "Escala Multidimensional SERVQUAL" Revisar como debe ir esta referencia
- Choudhary, V. (2007). Comparison of Software Quality Under Perpetual Licensing and Software as a Service. [Article]. *Journal of Management Information Systems*, 24(2), 141-165.
- Citrix Online; Citrix Enters SaaS-Based IT Management with GoToManage. (2010, March). *Information Technology Newsweekly*, 255. Retrieved April 6, 2010, from Career and Technical Education. (Document ID: 1974908791).
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

- Desisto, R. P. (2010). *Hype Cycle of Software as a Service*: Gartner Research.
- Finch, C. (2006). The Benefits Of The Software-as-a-Service Model. *Computerworld Management*.
- Greg Boss, P. M., Dennis Quan, Linda Legregni., & Harold Hall. (2007). *Cloud Computing: High Performance On Demand Solutions (HiPODS)*.
- Guptill, B., & McNee, W. S. (2008). SaaS sets the stage for 'Cloud Computing'. [Article]. *Financial Executive*, 24(5), 37-44.
- Hernandez-Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2006). Metodologia de la Investigacion. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Hunter, P. (2009). Cloud aloud [cloud computing in enterprises]. [Article]. *Engineering & Technology (17509637)*, 4(16), 54-56.
- IDC; IDC's Software as a Service Summit to Explore How SaaS Can Rapidly Deploy New Applications and Drive Business Innovation. (2008, August). Computer Business Week,76. Retrieved April 6, 2010, from Career and Technical Education. (Document ID: 1530770901).
- Marshall, J. (2006). SaaS: Taking the worry out of service. [Article]. *Financial Executive*, 22(7), 50-53.
- Ocampo, E. (2010). Por qué se necesita una estrategia SaaS (Parte 1). *InformationWeek México*.
- Orr, B. (2006). SaaS just may be the end of software as we know it. [Article]. *ABA Banking Journal*, 98(8), 51-52.
- Pring, B., & Da Rold, C. (2009). *Q&A: Understand the Shift From Traditional Offerings to Cloud Computing and SaaS*: Gartner Research.

Rittinghouse, J. W. & Ransome, J. F. (2010). *Cloud Computing Implementation, Management, and Security*. United States of America: CRC Press.

Smith, J. M. (2009). Fighting Physics: A Tough Battle. [Article]. *Communications of the ACM*, 52(7), 60-65.

Stoddard, J. (2009). Big Software, Little Price. [Article]. *Journal of Financial Planning*, 6-7.

Anexo 1

Perfil del encuestado

1. ¿A qué sector económico pertenece la empresa en la que labora? *

Comercio Comunicación y Transporte Energía Salud Tecnología
Manufactura Educación Servicios Otro:

2. ¿Cuál es la cantidad de personas que labora en su empresa? *

1 a 10 11 a 50 51 a 250 251 o más

3. ¿Cuál es la antigüedad en años de la empresa? *

1 o menos 2 a 5 6 a 10 11 a 50 51 o más

4. ¿La empresa se encuentra establecida en la Zona Metropolitana de Monterrey? *

Si No

5. ¿Qué tipo de puesto desempeña usted actualmente dentro de la organización? *

Dirección Supervisión Operación Otro:

Anexo 2

Uso de las aplicaciones ofrecidas bajo modelo de prestación de servicio estudiado

1. ¿Cuenta o ha contado su empresa con alguna aplicación que sea usada a través de Internet? *

Si No

2. ¿La disponibilidad de estas aplicaciones usadas por Internet dependen de un pago periódico de acuerdo al uso que se le dé a la misma? *

Si No

Si ha contratado en algún momento aplicaciones con estas características, responda por favor las siguientes preguntas:

3. ¿Qué tipo de aplicación ha contratado?

- Recursos Humanos
- Nómina
- Contabilidad
- Correo Electrónico
- Antivirus
- Administración de Contenido
- Tratamiento de SPAM
- CRM
- ERP
- SCM
- Otra:

4. ¿Cuántos años ha usado las aplicaciones que ha contratado?

Recursos Humanos	<input type="text"/>
Nómina	<input type="text"/>
Contabilidad	<input type="text"/>
Correo Electrónico	<input type="text"/>
Antivirus	<input type="text"/>
Administración de Contenido	<input type="text"/>

Tratamiento de SPAM	<input type="text"/>
CRM	<input type="text"/>
ERP	<input type="text"/>
SCM	<input type="text"/>
Otra:	<input type="text"/>

5. En caso de haber cancelado o de estar considerando la cancelación de cualquiera de este tipo de aplicaciones, marque por favor los motivos que lo llevaron a tomar esa decisión

- Costo beneficio menor al esperado
- Muy complicado de usar
- Interrupción del servicio frecuentemente
- Mala atención del proveedor
- Se sustituyó con recursos internos
- Falta de recursos para seguir contratando
- El servicio no era de la calidad que esperaba
- El servicio no es útil para la empresa
- La tecnología no es adecuada para las necesidades de la empresa
- Otra:

6. ¿Cuáles fueron las principales barreras a las que se enfrentó al realizar la contratación de cualquiera de estas aplicaciones?

Anexo 3

Grado de conocimiento del modelo de prestación de servicio estudiado

1. ¿Identifica el término Software como un Servicio cómo un modelo de prestación de servicios configurable y escalable que es ofrecido en Internet en donde los recursos son externos y compartidos entre varios clientes? * [?]

- No conozco el término
- Tengo conocimiento y coincide parcialmente con la descripción dada
- Lo identifico totalmente como se describe
- Conozco el término y lo identifico de forma diferente

2. Indique su grado de acuerdo o desacuerdo sobre las características del SaaS

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo	
	1	2	3	4	5
Es un servicio de pago por uso (Pay-as-you-go o renta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es un servicio estándar que puede ser configurado con las preferencias del usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se implementa en menor tiempo que una aplicación licenciada que tiene que ser desplegada en una infraestructura específica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La actualización de versiones se realiza de forma automática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El servicio es estandarizado para todos los usuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se necesita adquirir equipo propio para la implantación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

El mantenimiento y soporte de la aplicación corre por parte del proveedor

En caso de necesitar incremento de los recursos se puede realizar de forma muy fácil (escalamiento)

3. En la siguiente lista marque los conceptos de los que tenga algún conocimiento:

- Software como un Servicio (Software as a Service o SaaS)
- Cómputo en la Nube (Cloud Computing)
- Negocio Electrónico (E-bussines)
- Comercio Electrónico (E-commerce)
- Aplicación Web

4. ¿Identifica como sinónimos los conceptos listados en la pregunta anterior?

Si, todos Si, algunos de ellos No

Anexo 4

Expectativas del modelo de prestación de servicio estudiado

1. Indique su grado de acuerdo o desacuerdo sobre las expectativas que usted tiene de las aplicaciones servidas bajo el modelo Software como un Servicio (Software as a Service o SaaS):

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo	
	1	2	3	4	5
Implementación muy rápida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Costo de implementación bajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acceso desde cualquier lugar que haya Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. En caso de identificar otras expectativas lístelas por favor:

Anexo 5

Ventajas y desventajas del modelo de prestación de servicio estudiado

1. Indique su grado de acuerdo o desacuerdo sobre las ventajas que tiene el modelo Software como un Servicio (Software as a Service o SaaS):

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo	
	1	2	3	4	5
Se puede implantar con un bajo costo de inversión inicial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La resolución de incidencias es responsabilidad completa del proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se necesita contratar personal interno de TI para mantener la aplicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simplifica al cliente la administración del sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La contratación se puede hacer por un periodo de tiempo en el que se puede analizar el servicio sin hacer una inversión muy riesgosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La seguridad de la información es un tema del que se hace cargo el proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actualización automática de cambios y nuevas versiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El retorno de la inversión se obtiene en un plazo menor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las aplicaciones pueden ser usadas desde cualquier lugar con Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. En caso de identificar otras ventajas lístelas por favor:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

3. Indique su grado de acuerdo o desacuerdo sobre las desventajas que tiene el modelo Software como un Servicio (Software as a Service o SaaS):

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo	
	1	2	3	4	5
Se tiene un menor control de las aplicaciones debido a que la adquisición y administración de infraestructura es cada vez más económica y más simple no es valioso usar el modelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El desempeño de las aplicaciones en Internet es más lento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. En caso de identificar otras desventajas lístelas por favor:
