

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

***CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN  
COMPUTACIÓN***

***SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO BASADO  
EN REDES SOCIALES***

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:**

***SAÚL CASTILLO HERNÁNDEZ***

**DIRIGIDA POR:**

**DR. ROLANDO MENCHACA MÉNDEZ  
DR. ROLANDO QUINTERO TÉLLEZ**

MÉXICO D.F. 2012

---

## Agradecimientos

*Dedico la presente como agradecimiento a mis padres quienes me han apoyado en todas mis decisiones y han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. Quienes han hecho de mi una mejor persona. Por esto y más... Gracias.*

*Al Centro Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo proporcionado para mi formación en este centro de investigación.*

*Al Dr. Rolando Menchaca Méndez por todo su apoyo a lo largo del desarrollo de este tema de tesis.*

*A mis profesores de este honorable centro de investigación, a los cuales agradezco el compartir sus conocimientos y la motivación de continuar aprendiendo nuevas cosas.*

*A los miembros de mi comité tutorial y directores de tesis*

- Dr. Rolando Menchaca Méndez*
- Dr. Rolando Quintero Téllez*
- M. en C. Sandra Dinora Orantes Jiménez*
- Dr. Marco Antonio Moreno Ibarra*
- Dr. Salvador Godoy Calderón*
- Dr. Gilberto Lorenzo Martínez Luna*

*A mi gran amigo Lester David García Cobos, que es de las personas de las cuales doy gracias a la vida de haberlo conocido, gracias por brindarme uno de los tesoros que considero de los más grandes en este mundo el cual es la amistad.*

***Saúl Castillo Hernández***

---

---

# Índice

1	Introducción.....	6
1.1	Antecedentes.....	6
1.2	Planteamiento del problema.....	7
1.3	Objetivos.....	9
1.3.1	Objetivo general.....	9
1.3.2	Objetivos específicos.....	9
1.4	Justificación.....	9
1.5	Beneficios esperados.....	10
1.6	Alcances y límites.....	11
1.7	Organización del presente documento.....	11
2	Comercio electrónico y redes sociales.....	14
2.1	Redes Sociales.....	14
2.1.1.1	El fenómeno del Mundo Pequeño .....	14
2.2	Comercio electrónico.....	16
2.2.1	Requerimientos y servicios.....	17
2.2.2	Beneficios potenciales del comercio electrónico.....	19
2.2.3	Integración de la información.....	20
2.2.4	Definiciones del comercio electrónico.....	22
2.3	Redes de computadoras como redes sociales.....	24
2.4	Las redes sociales y el comercio electrónico.....	25
2.4.1	Caso de estudio: overstock auctions.....	25
2.4.2	Impacto de las redes sociales.....	26
2.5	Intereses en común y confianza.....	27
3	Arquitecturas de comercio electrónico.....	29
3.1	Introducción.....	29
3.2	Arquitecturas de software para comercio electrónico.....	29
3.2.1	Amazon.....	29
3.2.1.1	Funcionamiento básico de Amazon.....	30
3.2.1.2	Arquitectura de Amazon.....	30
3.2.2	eBay.....	32
3.2.2.1	Arquitectura de eBay.....	33
3.2.2.2	Funcionamiento de eBay.....	35
3.2.3	MercadoLibre.....	36
3.2.3.1	MercadoShops.....	37
4	Arquitectura Orientada a Servicios.....	40
4.1	Servicios en Software.....	40
4.2	Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).....	42
4.3	Los retos de SOA.....	45
4.3.1	Reutilización.....	46
4.3.2	Eficiencia.....	47
4.3.3	Integración de aplicaciones y datos.....	48
4.3.4	Agilidad, flexibilidad y alineación.....	49

---

4.4	Transferencia de Estado Representacional.....	50
4.4.1	Puntos principales de REST.....	50
5	Modelo de comercio electrónico basado en redes sociales.....	53
5.1	Introducción y definiciones.....	53
5.2	Modelo propuesto.....	55
5.3	Ventajas esperadas sobre los modelos tradicionales.....	57
5.4	Consideraciones y limitantes.....	57
6	Desarrollo del sistema.....	60
6.1	Introducción.....	60
6.2	Propósito.....	60
6.3	Alcance.....	60
6.4	Organización del capítulo.....	60
6.5	Representación de la Arquitectura.....	61
6.6	Objetivos y Restricciones.....	62
6.6.1	Objetivos.....	62
6.7	Requerimientos especiales.....	62
6.8	Vista de casos de uso.....	63
6.8.1	Identificación de los casos de uso relevantes para la arquitectura.....	63
6.8.2	Registrar usuario.....	64
6.8.2.1	Descripción.....	64
6.8.2.2	Atributos importantes.....	65
6.8.3	Buscar servicio.....	65
6.8.3.1	Descripción.....	65
6.8.3.2	Atributos importantes.....	65
6.8.4	Mostrar servicio.....	66
6.8.4.1	Descripción.....	66
6.8.4.2	Atributos importantes.....	66
6.8.5	Establecer ubicación.....	66
6.8.5.1	Descripción.....	66
6.8.5.2	Atributos importantes.....	66
6.8.6	Comentar.....	67
6.8.6.1	Descripción.....	67
6.8.6.2	Atributos importantes.....	67
6.8.7	Calificar comentario.....	67
6.8.7.1	Descripción.....	67
6.8.7.2	Atributos importantes.....	67
6.8.8	Calificar servicio.....	68
6.8.8.1	Descripción.....	68
6.8.8.2	Atributos importantes.....	68
6.8.9	Registrar cuenta social.....	68
6.8.9.1	Descripción.....	68
6.8.9.2	Atributos importantes.....	68
6.8.10	Ingresar al sistema.....	69
6.8.10.1	Descripción.....	69

---

---

6.8.10.2 Atributos importantes.....	69
6.8.11 Mostrar servicios registrados.....	69
6.8.11.1 Descripción.....	69
6.8.11.2 Atributos importantes.....	69
6.8.12 Registrar servicio.....	70
6.8.12.1 Descripción.....	70
6.8.12.2 Atributos importantes.....	70
6.9 Vista Lógica.....	70
6.9.1 Módulos .....	71
6.9.2 Descripción de los módulos.....	71
6.10 Modelo conceptual del sistema.....	73
6.11 Visualización del sistema.....	74
6.12 Análisis comparativo con otros sistemas de comercio electrónico .....	75
7 Pruebas de ejecución.....	79
7.1 Caso de prueba “Establecer ubicación” .....	79
7.2 Caso de prueba “Mostrar servicios” .....	80
7.3 Caso de prueba “Buscar servicio” .....	81
7.4 Caso de prueba “Mostrar servicio” .....	82
7.5 Caso de prueba “Comentar” .....	82
7.6 Caso de prueba “Registrar usuario” .....	84
7.7 Caso de prueba “Ingresar al sistema” .....	84
7.8 Caso de prueba “Registrar cuenta social” .....	85
7.9 Caso de prueba “Activar cuenta social” .....	86
7.10 Caso de prueba “Registrar servicio” .....	87
7.11 Caso de prueba “Mostrar servicios registrados” .....	89
7.12 Caso de prueba “Calificar proveedor” .....	90
8 Conclusiones y trabajos futuros.....	92
Bibliografía .....	98

## Índice de tablas

Tabla 1.1: Uso de Internet hasta Diciembre del año 2011.....	7
Tabla 6.1: Análisis cualitativo con otros sistemas de comercio electrónico .....	77

---

## Índice de figuras

Figura 2.1: Conexión para comunicar a 2 personas.....	16
Figura 2.2: Sistema de Comercio Electrónico.....	23
Figura 3.1: Arquitectura de Amazon.....	31
Figura 3.2: Arquitectura de eBay.....	34
Figura 4.1: Evolución de la integración de servicios y SOA.....	43
Figura 4.2: Retos de SOA.....	46
Figura 5.1 a) Representación simplificada del grafo social donde cada nodo representa a un individuo y cada arista representa la relación “el nodo u interactúa con el nodo v”.....	54
Figura 5.2 a) Representación simplificada del grafo social aumentado. Las aristas rojas representan la relación “el nodo u interactúa con el nodo v a través de una red social”.....	56
Figura 6.1: Módulos del sistema.....	71
Figura 6.2: Modelo Conceptual.....	74
Figura 7.1: Localización basada en el navegador.....	79
Figura 7.2: Localización manual - ingreso de datos.....	80
Figura 7.3: Localización establecida.....	80
Figura 7.4 : Mostrar servicios.....	81
Figura 7.5 : Buscar servicio.....	81
Figura 7.6: Resultado buscar servicio.....	81
Figura 7.7: Mostrar servicio.....	82
Figura 7.8: Comentario en Twitter.....	83
Figura 7.9: Comentario en la cuenta principal del usuario.....	83
Figura 7.10: Comentario en Facebook.....	83
Figura 7.11: Registrar usuario.....	84
Figura 7.12: Registro en el sistema.....	84
Figura 7.13: Ingresar al sistema.....	85
Figura 7.14: Registrar cuenta social.....	85
Figura 7.15: Confirmar autorización de ingreso a la cuenta social.....	86
Figura 7.16: Cuenta social registrada y activada.....	87
Figura 7.17: Registrar servicio - datos.....	88
Figura 7.18: Registrar servicio - Imágenes.....	88
Figura 7.19: Servicio registrado.....	89
Figura 7.20: Mostrar servicios.....	89
Figura 7.21: Calificar servicio - Selección.....	90
Figura 7.22: Servicio calificado.....	90

---

## Resumen

En los últimos años, Internet ha cambiado la forma de hacer negocios ya que se ha establecido como una herramienta eficiente para encontrar productos, llegar a nuevos clientes, así como para administrar negocios de todos tamaños.

Por otro lado, las redes sociales basadas en Internet (o redes sociales virtuales) han enriquecido la forma y el alcance de las relaciones humanas ya que se han consolidado como un medio efectivo y casi ubicuo para la diseminación de la información generada por sus usuarios. Dada la estructura de las redes sociales virtuales, han fomentado la creación de comunidades virtuales en las cuales las personas con intereses comunes pueden interactuar sin importar las barreras de distancia, educación y condición social. De esta manera, los usuarios de las redes sociales pueden enterarse de los gustos, opiniones y experiencias que sus pares han tenido en relación a un tema específico.

En el presente trabajo se propone el desarrollo de una herramienta Web para facilitar el comercio electrónico basada en el paradigma de las redes sociales virtuales. El objetivo fundamental de la herramienta es proporcionar una plataforma de búsqueda mediante la cual los consumidores sean capaces de encontrar al mejor proveedor de un producto o servicio. Para esto, además de la información publicada por los proveedores, la herramienta proporciona mecanismos para crear comunidades virtuales que enriquezcan la información provista por los proveedores. Desde el punto de los proveedores, la herramienta provee de mecanismos para que sus productos o servicios, además de su reputación, sean conocidos por un mercado potencialmente más grande.

El sistema propuesto está basado en la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), la cual es independiente del lenguaje empleado para desarrollar cada servicio. Adicionalmente, el sistema está diseñado de tal forma que la mayoría del procesamiento se realiza del lado del cliente o en los servidores de los proveedores de las redes sociales.

---

---

## Abstract

In recent years, the Internet has changed the way businesses are done. It has established itself as a very efficient platform for finding, promoting and commercializing products and services. Moreover, Internet has also become the premier platform where the administrative systems that govern business are developed.

On the other hand, social networks based on the Internet (or virtual social networks) have enriched the way in which human relationships are carried out because they have established themselves as a very effective and almost ubiquitous medium for the dissemination of the information generated by their users. Thanks to the way these virtual social networks are structured, they have also fostered the creation of virtual communities composed of people with common interest where users can interact not regarding their social or educational backgrounds or geographical distances. This way, users of the virtual social networks can share their opinions and experiences about common topics of interest.

In this thesis we propose a Web-based electronic commerce tool which is based on the virtual social networks paradigm. The aim of the proposed tool is to provide a platform where consumers can search for the best provider of a given product or service. With this objective, the information provided by the producers is enriched with the information generated by virtual communities that are supported by our system. From the producers' perspective, our tool provides mechanisms for advertising and promoting their products and services as well as their reputation.

The proposed system is based on the Service Oriented Architecture (SOA) which is independent of the programming language. Additionally, our system was designed in such a way that most of the processing is done at the client side and at the servers that implement the social networks.

---

---

# 1

## Introducción

En este capítulo se presenta una descripción sobre los antecedentes del comercio electrónico, las redes sociales así como el planteamiento del problema, los objetivos y beneficios esperados

# 1 Introducción

## 1.1 Antecedentes

El concepto de Internet surgió en el año de 1960 inspirado en la red telefónica. Posteriormente, en 1969, se vio materializada en la red del departamento de defensa de los EE.UU. la cuál fue llamada Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (*ARPANET, Advanced Research Projects Agency Network*). ARPANET fue una red experimental cuyo objetivo era transmitir mensajes de un punto a otro [1]. En este modelo la comunicación se realiza entre un emisor y un receptor, los mensajes eran enviados en paquetes de datos por medio del Protocolo de Internet. Sin embargo, esta red no aseguraba que el receptor recibiera correctamente el mensaje transmitido por lo que se podría decir que no era muy confiable. A principios del año de 1980 se comenzó a emplear el término “Internet” y las universidades comenzaron a emplearlo como un medio de comunicación económico, comenzando a expandirse a la par con las telecomunicaciones. Los servicios más utilizados eran el correo electrónico y la transferencia de archivos a través del Protocolo de Transferencia de Archivos (*FTP, File Transfer Protocol*). A principios de los años 90 apareció un nuevo servicio, la World Wide Web o WWW mejor conocido como la Web.

La Web fue desarrollada en 1989 en el laboratorio de física de altas energías, perteneciente a la Organización Europea para la Investigación Nuclear (*CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) en Ginebra. El éxito de la Web es debido a la sencillez del hipertexto con una interfaz sencilla de interpretar por lo que la compañía Apple la adoptó para sus desarrollos [2].

La mayoría de los servicios Web estaban basados en modelos cliente-servidor donde la información está almacenada en servidores. Debido a su gran crecimiento, el número de servidores en el mundo ha estado en constante aumento, por otra parte el número de usuarios que ingresan a Internet continua en aumento, por ejemplo en el año de 1999 existían aproximadamente 43.2 millones de computadoras conectadas a Internet [3], mientras que en el año 2008 existían aproximadamente 1 billón de computadoras en el mundo y siguen en aumento [4]. De acuerdo con las estadísticas del uso de Internet realizadas a diciembre del año 2011, 360,985,492 personas utilizan Internet en el mundo [5]. Esta información se detalla en la Tabla 1.1.

Estadística del uso de Internet en el Mundo y población Diciembre 31, 2011						
Región	Población estimada (2011 )	Usuarios de Internet (31 Dic, 2000)	Usuarios de Internet actualmente	Penetración (% población)	Crecimiento 2000 - 2011	% Usuarios
África	1,037,524,058	4,514,400	139,875,242	13.5 %	2,988.4 %	6.2 %
Asia	3,879,740,877	114,304,000	1,016,799,076	26.2 %	789.6 %	44.8 %
Europa	816,426,346	105,096,093	500,723,686	61.3 %	376.4 %	22.1 %
Medio Oriente	216,258,843	3,284,800	77,020,995	35.6 %	2,244.8 %	3.4 %
Norte América	347,394,870	108,096,800	273,067,546	78.6 %	152.6 %	12.0 %
América Latina/Caribe	597,283,165	18,068,919	235,819,740	39.5 %	1,205.1 %	10.4 %
Oceanía/Australia	35,426,995	7,620,480	23,927,457	67.5 %	214.0 %	1.1 %
Total Mundial	6,930,055,154	360,985,492	2,267,233,742	32.7 %	528.1 %	100.0 %

Tabla 1.1: Uso de Internet hasta Diciembre del año 2011

## 1.2 Planteamiento del problema

En años recientes se ha visto el gran crecimiento de Internet como el medio de comunicación más grande del mundo, ya que con cualquier equipo de cómputo conectado a esta red, es posible comunicarse con casi cualquier persona en cualquier parte del mundo. Internet también se ha consolidado como una plataforma efectiva y eficaz para realizar transacciones comerciales, por lo cual grandes compañías han aprovechado este medio para la reducción de costos de transacciones, puntos de venta, comunicación, etcétera. Hoy en día existen portales en Internet como lo son: *Amazon*, *eBay*, *yahoo*, *geocities*, *HP*, *IBM*, etc., mientras que en México sólo unos cuantos portales aprovechan este medio para realizar ventas, ya que grandes compañías como las mencionadas abarcan la mayor parte del comercio electrónico a nivel mundial. No obstante el modelo de comercio electrónico actual está basado en el paradigma en el que el dueño del portal de comercio electrónico es quien define la forma de hacer comercio y tanto clientes como competidores juegan un papel secundario. Bajo este modelo no todos tienen la libertad de ofrecer algún producto o servicio sin la necesidad de pertenecer a alguna de estas organizaciones.

El problema para un vendedor o proveedor de servicios es no contar con un medio que le ofrezca las

herramientas necesarias para publicar sus productos o servicios de forma tal que sus potenciales consumidores tengan acceso a información confiable acerca de su reputación, así como de las características o especificaciones de los productos o servicios que ofrece. Por otro lado, el problema para un consumidor consiste en buscar, tanto físicamente como en portales web, un servicio o producto de calidad probada que cubra sus necesidades. Tradicionalmente y sobre todo en el caso de los servicios, estas búsquedas se realizan por medio de consultas orales entre lo conocidos del consumidor. Lo anterior es sumamente ineficiente porque el espacio de búsqueda se limita únicamente a la información que poseen los uno-vecinos del consumidor.

En este contexto, una red social compuesta por consumidores y proveedores de productos o servicios, puede usarse como una herramienta social de búsqueda donde las comunidades de usuarios sean capaces de manera colaborativa encontrar, identificar, así como dar notoriedad a los mejores y más confiables proveedores de productos y servicios. En esta tesis se propone una nueva forma de comercio electrónico que esté basada precisamente en este enfoque, es decir, plantear el desarrollo de una plataforma de comercio electrónico que sea neutral entre proveedores y consumidores, y que le provea a la comunidad de consumidores un conjunto de herramientas que les posibiliten encontrar a los proveedores de productos y servicios que mejor cumplan con sus necesidades.

Desde el punto de vista tecnológico, se propone desarrollar un portal Web que integre un conjunto de redes sociales y donde los usuarios puedan realizar comentarios acerca de la calidad y precio de los productos o servicios que hayan comprado o contratado, ya sea por medio de la plataforma propuesta o por alguno de los medios tradicionales. Lo anterior con el objetivo de que futuros compradores se vean beneficiados por la información colectada por sus pares en la red social. Desde este punto de vista, el sistema propuesto puede verse como un repositorio que contiene la información que la red social ha adquirido acerca de productos y servicios. Esta información debe ser puesta a disposición de la red social por medio de un conjunto de herramientas de búsqueda que deben ser sensibles al contexto geográfico. De la misma manera, es deseable que las respuestas entregadas por el sistema estén geo-referenciadas. Un portal de este estilo servirá para cualquier usuario que acceda a él y realice alguna búsqueda de su interés, así por ejemplo alguna persona que esté de visita en la ciudad y que no esté familiarizado con las direcciones la misma, pueda localizar de manera sencilla el lugar donde se ofertan los productos y servicios encontrados.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un nuevo modelo de comercio electrónico basado en el paradigma de las redes sociales que esté soportado por un portal web que implemente una plataforma de búsqueda social colaborativa para descubrir y dar notoriedad a los mejores proveedores de productos y servicios que se encuentren localizados en un área geográfica específica.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Definir un nuevo modelo de comercio electrónico basado en redes sociales virtuales que facilite la implementación de búsquedas sociales colaborativas.
- Diseñar, implementar y probar un portal web que brinde soporte a una red social tanto de vendedores o prestadores de servicios como de consumidores.
- La arquitectura del portal web debe ser flexible y débilmente acoplada y estar basada en servicios web.
- El portal web debe ser escalable y la mayoría de sus funciones deben estar soportadas por servicios web proporcionados por las principales redes sociales como *Twitter* y *Flickr*.
- El portal debe implementar una serie de herramientas de búsqueda geo-referenciadas basadas en la plataforma de *Google Maps*.
- El sistema debe implementar un sistema de reputación basado en comentarios y calificaciones otorgados por los consumidores a los proveedores de productos o servicios.

## 1.4 Justificación

Actualmente si una persona quiere comprar algo sin salir de casa piensa en visitar alguna tienda en línea, busca el artículo en el que este interesado, realiza su compra y espera por su entrega, aunque si hubiera querido hacerlo años atrás no lo hubiera podido realizar. Esto ha sido posible gracias a la herramienta de comunicación más grande del mundo “Internet”.

Hoy en día existen millones de servidores Web, en febrero del año 2009 se registraban aproximadamente 44 millones de servidores [6] y por ende millones de páginas en línea que en su conjunto representan una fuente enorme de información que día a día es actualizada. Con el crecimiento exponencial de la popularidad de las redes sociales y los micro-blogs, estas fuentes de información se han diversificado aún más, permitiendo a los usuarios enterarse de la opinión, forma de pensar y estado de ánimo de un número importante de personas. Lo anterior ha promovido la creación de comunidades de usuarios o redes sociales, que comparten intereses en común y que por lo tanto comparten información especializada en dichos intereses.

Las empresas han sacado provecho de Internet y han creado portales de acceso para la venta de sus productos, dando la facilidad a posibles compradores de realizar sus compras sin la necesidad de salir del lugar donde se encuentren, lo que ha logrado que el comercio electrónico haya crecido considerablemente, aunque sólo se limita a la compra y venta de productos. Por otro lado una red social permite la interacción entre un sitio y otros usuarios, permite trabajar o socializar en forma colaborativa, dando más dinamismo a un sitio.

Ahora se podría plantear la pregunta ¿Qué pasaría si se combinara el comercio electrónico y las redes sociales? Al combinar el comercio electrónico y las redes sociales, se lograría crear un portal donde un usuario tenga la conveniencia de interactuar con otros que comparten necesidades, intereses o problemáticas similares, dando así la oportunidad de que sea el usuario quien comparta sus opiniones sobre productos comprados o servicios prestados por alguna persona o institución, lo que generaría comentarios “no oficiales” pero confiables para que otra persona se sienta más segura sobre si comprar un producto o contratar algún servicio.

Aunque esto sea aplicable para las empresas, también podría ser aplicable para las personas en general que vendan algún artículo u ofrezcan algún servicio. Dando así la oportunidad de generar su propio empleo, haciéndose públicos en Internet en un portal que sea de fácil acceso y sobre todo de fácil manejo.

## **1.5 Beneficios esperados**

Se considera que el sistema propuesto tiene el potencial de aportar en el área de los sistemas sociales

colaborativos. En particular, el sistema proveerá de una plataforma de búsqueda donde la comunidad de usuarios se encargarán de encontrar, identificar y dar notoriedad a los mejores proveedores de productos y servicios localizados en diferentes áreas geográficas.

Desde el punto de vista social, el sistema tiene la capacidad de fomentar el comercio y las actividades productivas, así como la productividad, la eficiencia y la competitividad de los diferentes proveedores de productos y servicios ya que los mejor calificados por la comunidad tendrán mucho mayor visibilidad y por lo tanto su número de clientes potenciales crecerá de manera proporcional al número de usuarios que accedan al sistema.

## **1.6 Alcances y límites**

Lograr la creación de un prototipo de un portal de enlace y ponerlo a prueba en pequeñas áreas de interés seleccionadas. La presente tesis no implementará técnicas para filtrar comentarios mal intencionados hacia algún vendedor pero es un tema de investigación abierto de gran interés y por lo tanto se enumerará entre los trabajos a futuro.

## **1.7 Organización del presente documento**

El presente documento ha sido dividido en 8 capítulos, los cuales se describen a continuación:

**Capítulo 1.** Introducción – Este capítulo presenta los antecedentes del comercio electrónico, se plantean los objetivos, justificación, beneficios esperados así como los alcances y límites para el desarrollo del sistema propuesto.

**Capítulo 2.** Comercio Electrónico y redes sociales – Este capítulo presenta a más detalle al comercio electrónico y presenta las redes sociales tomando en cuenta el problema del mundo pequeño.

**Capítulo 3.** Arquitecturas de comercio electrónico – En este capítulo se describen las diferentes arquitecturas de 3 principales portales de comercio electrónico.

- Capítulo 4.** Arquitectura Orientada a Servicios – En este capítulo se da una introducción a la arquitectura orientada a servicios y a los servicios web, mostrando sus principales ventajas y defectos.
- Capítulo 5.** Modelo de comercio electrónico – En este capítulo se presenta el modelo propuesto de este sistema, en el cual se considera incluir a las redes sociales para crear un sistema de búsqueda colaborativa, donde los usuarios sean los que generen el contenido de información, creando reputaciones.
- Capítulo 6.** Desarrollo del sistema – Este capítulo muestra la documentación general del desarrollo del sistema de comercio electrónico basado en redes sociales.
- Capítulo 7.** Pruebas de ejecución – Este capítulo muestra los resultados de las pruebas realizadas al sistema.
- Capítulo 8.** Conclusiones y trabajos futuros – En este capítulo se muestran las conclusiones así como las recomendaciones de trabajos a futuro para el presente sistema.

---

# 2

## Comercio electrónico y redes sociales

En este capítulo se presenta la descripción de los requisitos de un sistema de comercio electrónico y el beneficio de la integración de las redes sociales en estos sistemas.

## 2 Comercio electrónico y redes sociales

### 2.1 Redes Sociales

Las estructuras sociales son en realidad redes sociales, sin embargo esto es sólo hasta cierto punto. Un problema es medir este tipo de concepto para describir o explicar un comportamiento, como lo son: fenómenos sociales, comunicaciones, mercados económicos, organizaciones, comunidades, sociabilidad, apoyo social, etcétera. Una pregunta tan simple como lo es: ¿A cuantas personas conoces? Puede generar diferentes respuestas simples o inclusive complejas. El principal problema es que en las redes sociales no hay fronteras.

#### 2.1.1.1 *El fenómeno del Mundo Pequeño*

Probablemente, la mayoría de las personas han experimentado; el ir caminando sobre alguna calle y encontrarse con un desconocido, después de mirarse mutuamente durante un momento se dan cuenta que en realidad se conocen. Algunos sociólogos se han preguntado el cómo es que esto funciona. Los primeros estudios sobre el fenómeno del encuentro casual data de los años 60 para lo cual existen varias estrategias para abordarlo, un ángulo de partida es generar la pregunta: ¿Hasta que punto los miembros de un grupo conocen a otros miembros del mismo grupo? Cabe la posibilidad de que algunos miembros de dicho grupo no se conozcan directamente, sin embargo se podría lograr una comunicación entre dos personas mediante cadenas de convivencia con un número variable de intermediarios. Este tipo de comunicación sólo es posible si los grupos no están excluidos, es decir, están conectados.

Por ejemplo, Si “a” y “z” son dos individuos cualesquiera, entonces existe una cadena de intermediarios tal que: a-b-c-...-x-y-z, donde la relación “x – y” denota que las personas “x” y “y” se conocen. En base a lo anterior, el problema del Mundo Pequeño puede replantearse de la siguiente manera: Dados dos individuos, escogidos de forma aleatoria de cualquier población. ¿Cuál es la probabilidad de que el número mínimo de intermediarios para comunicarlos sea de 0,1,2 ó k?

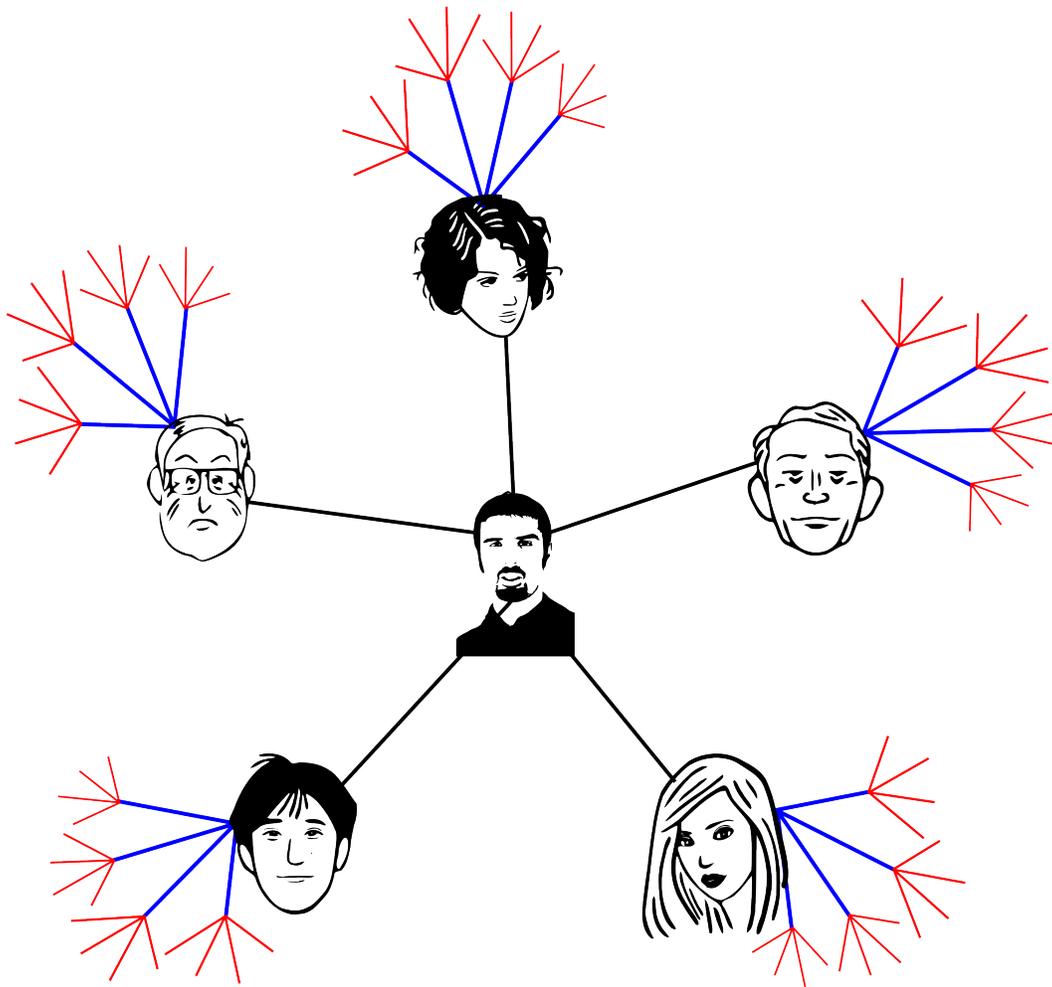
Para contestar esta pregunta, varios investigadores recolectaron datos. Resultados obtenidos por Stanley Milgram en el año 1969 y Jeffrey Travers en el año 1969 indican que para comunicar a cualesquiera dos personas es necesario a 5.2 intermediarios. Es decir, para comunicar a dos personas

basta con conocer a aproximadamente 5 ó 6 intermediarios [7]. Una representación de tal aproximación se muestra en la Figura 2.1. Estudios posteriores indican que son necesarios 4.7 ó 6.1 intermediarios [8]. Estos estudios están basados considerando que al menos algún intermediario reconoce a la otra persona por su nombre y haya tenido contacto personal.

Sin embargo en una red social basada en Internet y debido a que no es necesario conocer a una persona por su nombre, o inclusive, haber tenido algún tipo de contacto personal con ella, el comportamiento de mundo pequeño se ve acentuado. Lo anterior se debe principalmente a que en una red social basada en Internet la restricción de la distancia geográfica es eliminada, por lo que el grado promedio de los individuos tiende a ser más grande y la probabilidad de encontrar nodos altamente conectados es más alta que en una red social tradicional.

Por otro lado, las redes sociales se han convertido en una fuente de información sumamente rica y dinámica [9] donde los usuarios humanos actúan como sensores sociales conectados a una red que es prácticamente ubicua. Más aún, como la información vertida en las redes sociales es persistente, las redes sociales se han convertido en uno de los principales repositorios y medios de información de la más diversa índole.

En la presente tesis se propone el uso de una red social como medio para realizar comercio electrónico. Sin embargo, a diferencia del comercio electrónico tradicional, el objetivo principal de nuestro sistema es que sirva como una plataforma de búsqueda social por medio de la cual la comunidad de usuarios sea capaz de encontrar y dar notoriedad a los mejores proveedores de productos y servicios.



*Figura 2.1: Conexión para comunicar a 2 personas*

## 2.2 Comercio electrónico

Entendemos por comercio electrónico al proceso de realizar transacciones comerciales (compra-venta, arrendamiento, etc.) asistidas por medios electrónicos. De esta forma una transacción de comercio electrónico puede ser aquella donde el pago sea realizado por medios electrónicos como Internet o, donde la búsqueda y selección de los productos o servicios se realice por medio de sistemas de cómputo.

Considerando que más y más información está disponible en línea, se puede observar que de los

usuarios invierten más tiempo en medios electrónicos. Conceptualmente no existe diferencia entre un cliente visitando una tienda física y uno que lo hace visitando una tienda virtual en línea, basándose en este hecho los medios electrónicos son tan viables como cualquier otro medio para realizar el comercio, aunque tiene ventajas y desventajas como cualquier otro medio. En base a lo anterior el comercio electrónico puede redefinirse como la colección de acciones que dan soporte a las actividades comerciales en una red. Estas acciones proveen la información de un producto y muestran acciones, servicios, proveedores, consumidores, anunciantes, centros comerciales electrónicos, soporte a transacciones, seguridad en las transacciones, autenticar usuarios, etc.

El acceso a Internet a ido en constante aumento, por lo que muchas organizaciones comerciales se han anticipado a esta tendencia y han puesto una fuerte presencia en el mercado virtual.

### **2.2.1 Requerimientos y servicios**

Un sistema de comercio electrónico debe de satisfacer un conjunto de requerimientos y proveer a los usuarios con un conjunto de servicios como los que se mencionan a continuación:

- **Repositorios de información:** El sistema debe de contener repositorios de información sobre varios productos y servicios registrados en el sistema. Los vendedores deberán ser capaces de agregar y modificar nuevos y productos existentes así como servicios. Los clientes podrán acceder a dichos productos y/o servicios. Sin embargo esto no implica que el sistema deba contar con un repositorio central con la información de los productos y servicios registrados. Los vendedores pueden tener y mantener sus propios repositorios. Por otra parte el sistema debe contar con una manera centralizada y/o distribuida que contenga las diferentes fuentes de información del producto y/o servicio.

Acoplado con los repositorios de información, el sistema debe permitir a los clientes interactuar con la información que el sistema contiene, como por ejemplo: un cliente debe ser capaz de realizar una transacción de algún producto y/o servicio si así lo desea. El principal problema es si el sistema soporta un mercado eficiente o no. Refiriéndose como mercado eficiente a aquel en el que el cliente está seguro de haber encontrado un producto y/o servicio que cumpla con sus

métricas o especificaciones como por ejemplo haber encontrado el precio más barato de un producto. El mercado tradicional no es eficiente en este sentido; por ende los clientes no tienen la garantía de haber encontrado el mejor producto al mejor precio. Sin embargo el sistema debe proporcionar ambos modelos. En algunos casos, los vendedores se limitarán a dar a conocer sus productos y/o servicios sin dar descripción del mismo, en otros casos el vendedor ingresará todos los detalles de su producto y/o servicio para que el cliente pueda tomar una decisión en base a la información proporcionada.

- Encontrar Productos y/o servicios. ¿Cómo se podrán encontrar los productos y servicios? En una red, los clientes necesitarán de herramientas que no sólo los ayuden en localizar recursos, si no que también puedan encontrar recursos que satisfagan métricas impuestas por el cliente.
- Medios electrónicos para la facturación. Medios de cobro a los clientes y el recibo de pagos de los clientes.
- Seguridad. El sistema debe ser seguro contra el uso indebido, el sistema deberá proporcionar la privacidad de sus usuarios, deberá contar con autenticación de usuarios, integridad, confidencialidad, autorizaciones y controles.
- Conversión de formatos e intercambio de datos.

Hoy en día, la mayor parte del comercio electrónico se realiza mediante líneas dedicadas y redes de valor añadido. Estos medios pueden solventar problemas de seguridad sin embargo hace más difícil el acceso de forma abierta. Por lo que Internet facilita el acceso a la información contenida en estos sistemas, por otra parte, el uso de Internet también tiene deficiencias como lo son:

- Seguridad.
- Dificultad para encontrar la información.
- No proporciona mecanismos para la protección de la propiedad intelectual.
- Posee un alto índice de heterogeneidad.

Por lo que el medio que se elija para el desarrollo de este tipo de sistemas debe promover un mercado

abierto de servicios e información, debe ser confiable, proveer servicios de facturación y proteger la propiedad intelectual.

### **2.2.2 Beneficios potenciales del comercio electrónico**

Los medios electrónicos tienen fortalezas y debilidades como cualquier otro medio para realizar el comercio. Por ejemplo la televisión, la radio y el periódico ofrecen diferentes medios para generar publicidad. Aún así los medios electrónicos proveen ciertas ventajas como lo son:

- Los procesos de adquisición pueden simplificarse mediante sistemas que permitan automatizar este proceso.
- Los retrasos y errores en la contratación puede ser reducido.
- Los sistemas de comercio electrónico pueden reducir costos, proporcionando un mercado eficiente y de libre competencia.
- Reducción de la duración de los ciclos de desarrollo de productos a través de mercados más competitivos y canales de suministro más eficientes.
- Permitir a las empresas realizar negocios con socios distantes geográficamente de la misma manera con la que lo hacen con los socios más cercanos. Es decir, podrán asociarse con mayor eficacia basados en principios más básicos como la comparación de productos.
- Impulsar a pequeños negocios otorgándoles la oportunidad de intercambiar información en los mercados. La principal dificultad es obtener una buena presencia en Internet debido a que las grandes compañías poseen una fuerte presencia en Internet y un fuerte mercadeo de sus productos a comparación con los pequeños negocios los cuales son más débiles.
- Creación de nuevos servicios y negocios que anteriormente no podían realizarse debido a problemas de distancia.
- Generar una economía más eficiente y competitiva.

### 2.2.3 Integración de la información

Actualmente, el comercio electrónico posee las siguientes características:

- Volúmenes masivos de datos: Existe una enorme cantidad de datos que pueden ser accedidos en Internet.
- Exploración como paradigma estándar de acceso: No se espera que las interfaces, mecanismos de búsqueda y los métodos de indexación sean estandarizados, por lo que la exploración se ha convertido en un estándar de acceso, en vez de un conjunto de criterios o de investigación.
- Motores de búsqueda sin integración: Los motores de búsqueda pueden estar basados en: palabras clave, en contenido, etc., por lo que no son colaborativos entre sí.
- Estructuras heterogéneas: Las fuentes de información disponibles, están diseñadas, mantenidas y contribuidas por compañías en diferentes tipos de industrias para proveer diferentes tipos de servicios.
- Sistemas obsoletos: Los sistemas antiguos no fueron diseñados para interoperar en una arquitectura flexible, por lo que no les es posible establecer comunicación con otros sistemas que han sido diseñados recientemente.

Cómo consecuencias se tienen:

- Información no utilizada. Debido a una gran cantidad de datos, existe información que puede pasarse por alto.
- Decisiones apresuradas: La toma de decisiones no están basadas en fuentes de información disponibles sino de la información que puede encontrarse un tiempo razonable de búsqueda.
- Procesado manual: La exploración es el método más común. El proceso de búsqueda suele ser tedioso y básicamente un proceso manual.
- Incremento de retrasos y costos: Si el comercio electrónico no facilita el acceso al mercado de forma eficiente en tiempo y costo, sólo aumenta los retrasos y costos comparado con los

métodos tradicionales de comercio.

Con lo anterior pueden surgir varias preguntas sobre el comercio electrónico como lo son:

- Existen diferentes tipos de heterogeneidad en una red de sistemas de información. ¿Cómo puede ser resuelta dicha heterogeneidad de las redes? Existen diferentes posibilidades, cómo lo es mapear ontologías a través de un dominio en específico o con técnicas de aprendizaje automático (*machine learning*).
  - Diferencias léxicas: Pueden encontrarse problemas cuando objetos con diferentes nombres representan los mismos conceptos, es decir emplear sinónimos, o cuando los nombres son los mismos pero se refieren a diferentes conceptos.
  - Diferencias estructurales: La heterogeneidad estructural ocurre cuando las fuentes de información participantes son diseñadas de forma individual. Un dato puede ser representado como una entidad o como un atributo.
  - Diferencias semánticas: Se produce cuando existen desacuerdos acerca del significado, interpretación o su utilización del mismo dato.
- ¿Qué hacer con los sistemas obsoletos?
  - Desarrollar interfaces: Una opción es el desarrollo de nuevas interfaces a estos sistemas que se adecuen a los estándares actuales, preservando los datos existentes.
  - Desarrollar envoltorios: Este enfoque emplea un envoltorio asistido con herramientas tecnológicas para adaptar los recursos de manera que conformen con accesos estándar y convenciones que actúen como mediadores y coordinadores.
  - Idear estrategias para migrar a nuevos sistemas: Realizar la migración o la re-ingeniería de la aplicación lógica, definición de datos y los datos en sí de aquellos sistemas obsoletos a nuevos sistemas tiene la ventaja en que estos nuevos sistemas son fáciles de mantener, por otro lado esta migración puede resultar muy costosa.
- ¿Cómo capacitar a los usuarios para el manejo de espacios masivos de información?

- Mecanismos para describir la información aportada y solicitada.
- Mecanismos para expresar métodos de evaluación y evaluaciones solicitadas.
- Coordinación de mecanismos.
- Mecanismos para crear taxonomías.
- Métodos específicos para realizar la extracción y resumir los recursos de información.

#### 2.2.4 Definiciones del comercio electrónico

La definición del término “Comercio Electrónico” ha cambiado a lo largo del tiempo, originalmente significaba: *“facilitación de transacciones comerciales electrónicamente empleando la tecnología EDI”* la cual puede ser realizada por compañías, fábricas, industrias y clientes. Un gran número de organizaciones muy reconocidas también tienen su propia definición:

**ISO:** Término general para el intercambio de información entre empresas y entre empresas y clientes.

**Intel:** Mercado electrónico + comercio electrónico + servicio electrónico.

**IBM:** Tecnología de la información + Web + negocios.

**HP:** El comercio electrónico es un medio para realizar actividades comerciales por medios electrónicos.

No es raro poder encontrarse con varios términos sobre lo que significa comercio electrónico, debido a que es un área que se está explotando recientemente por más y más compañías.

El comercio electrónico se refiere a diversas actividades comerciales realizadas por medios electrónicos como lo es la televisión, la radio, el correo electrónico, llamadas telefónicas, portales en Internet, etc.

[10]

En particular, para esta tesis se referirá como comercio electrónico a las actividades comerciales en línea, enfocándose en el intercambio de bienes o servicios por medio de portales que comuniquen al cliente con el vendedor, en un sentido más general nos enfocaremos en “negocios electrónicos”.

Un sistema de comercio electrónico enlaza a la empresa que genera algún producto o que es prestadora de algún servicio con el distribuidor, vendedor y/o alguna administración comercial. Dicho sistema

también requiere de alguna autoridad de certificación para que certifique la transacción realizada. Para los pagos también se requiere de una comunicación con algún Banco, lo anterior podría resumirse en la Figura 2.2.

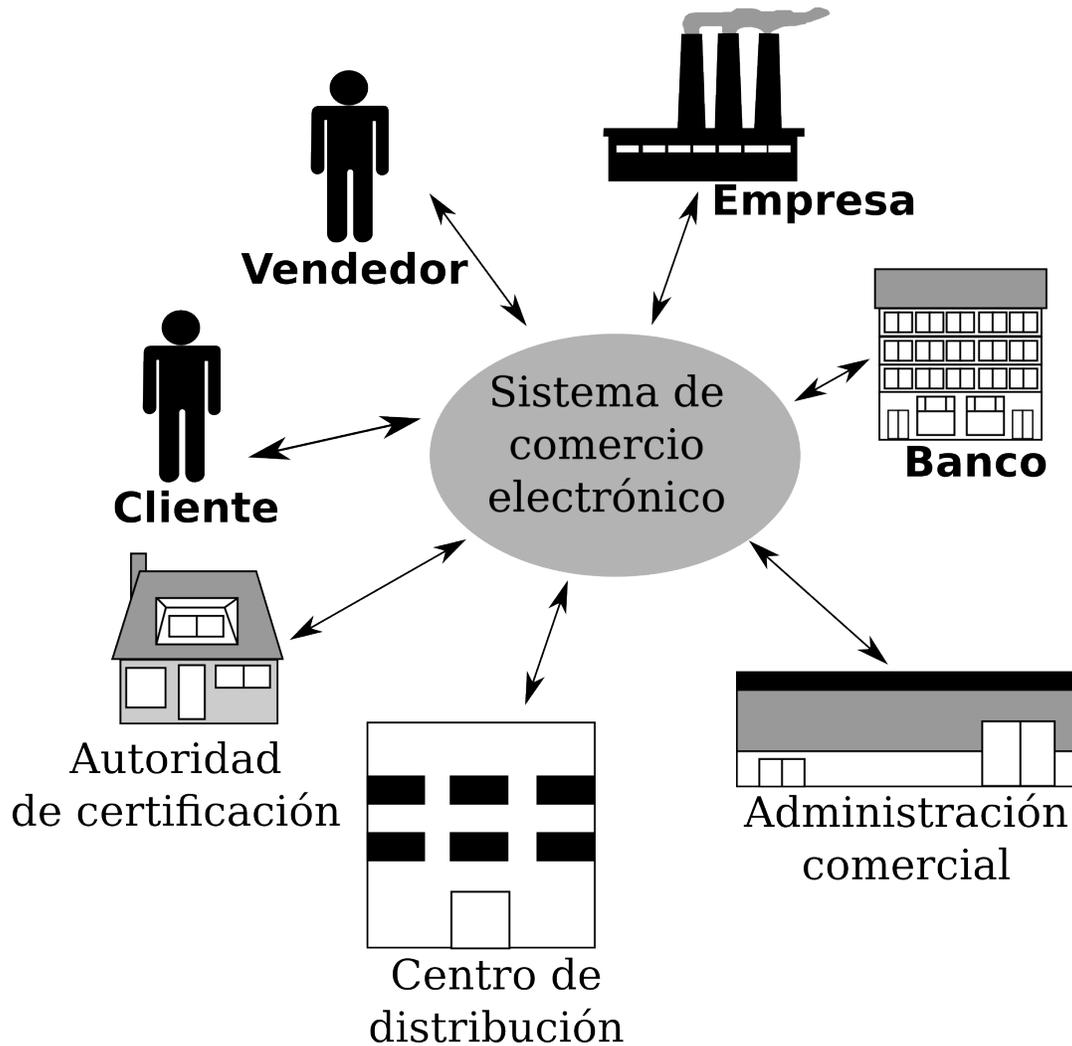


Figura 2.2: Sistema de Comercio Electrónico

El desarrollo de las ciencias de la computación y las ciencias de las comunicaciones ha consolidado al comercio electrónico, el constante desarrollo de la seguridad de la información. Por esta razón existen leyes para este campo que proveen de garantías legales confiables.

## 2.3 Redes de computadoras como redes sociales

Actualmente puede decirse que las redes computadoras y dispositivos móviles con conexión a Internet son en realidad redes sociales, las cuales permiten comunicar a las personas, organizaciones, instituciones, etcétera. Aunque anteriormente las computadoras no eran capaces de realizar este tipo de conexiones y su uso era complejo para las personas sin embargo, gracias a la investigación que realiza el campo de Interacción Humano-Computadora (HCI, *Human-Computer Interaction*) ha sido posible realizar Interfaces más amigables para el usuario facilitando el uso de estas herramientas.

Las computadoras han llegado a ser partes importantes de la vida cotidiana de las personas para comunicarse, por ejemplo; en el año de 1960, las personas realizaban *piggybacking* para la transferencia de datos permitiendo enviar mensajes de una máquina a otra, décadas más tarde en 1990 el uso del correo electrónico aumentó a causa del uso de Internet y la Web.

Investigadores y desarrolladores se han percatado que cuando los sistemas computacionales conectan a personas y organizaciones, éstas son inherentemente sociales y que el término grupo de trabajo es erróneo, debido que las redes de computadoras dan soporte a las redes sociales y no únicamente a los grupos.

Los grupos son un tipo especial de red social que está fuertemente interconectada. El trabajo, las comunidades y la vida doméstica han pasado de una organización jerárquica a grupos en las redes sociales. Éste tipo de redes son más permeables en cuanto a fronteras, debido a que las interacciones con los demás son diferentes, los vínculos pueden cambiar entre múltiples redes por lo que, a muchas personas y organizaciones les es posible comunicarse entre diferentes grupos de maneras que rompen las barreras que limitan relacionarse con otros. Lo que ha pasado a ser parte de la vida diaria de las personas.

Internet ha eliminado las barreras de distancia y zona horaria a un bajo costo lo que permite relacionarse, compartir intereses y proporcionar información de interés a diferentes personas de diversas áreas. El uso de Internet ha ido incrementado al paso de los años, tomando como ejemplo el año de 1997 en el cual se calculaba que el tiempo gastado en promedio por persona conectada al día era

de 31 minutos; cuatro años más tarde ese uso se duplicó a 64 minutos por día en el primer cuarto del año 2001, lo que ha incrementado la creación de comunidades en Internet.

## **2.4 Las redes sociales y el comercio electrónico**

Las redes sociales han generado un impacto significativo en el uso actual de Internet. Los usuarios emplean este medio para comunicarse, buscar y compartir información. Por lo que han surgido varias propuestas para aprovechar los actuales sistemas distribuidos y la confianza entre los vínculos sociales. Muchos creen que aumentando los mercados en línea con el empleo de las redes sociales lograrán mejorar la confianza entre los socios que generan las transacciones y de esta forma mejorar la satisfacción del usuario.

Las redes sociales como *facebook*, *youtube*, *myspace* y *Twitter* han dado un cambio en la forma de comunicación de los usuarios, permitiendo generar y compartir contenido de acceso público y privado, también posibilita la creación de nuevos vínculos sociales con amigos, familiares y otras personas que comparten gustos y/o intereses similares. Estos vínculos son el resultado de un nivel de confianza generado a través del tiempo.

Clientes que hacen uso de los sistemas tradicionales en línea como *eBay* realizan sus transacciones con completos extraños, lo que los hace vulnerables a fraudes. Aún con el empleo de sistemas de reputación, los vendedores pueden falsificar su propia reputación [11]. Por otro lado un “mercado social” sería la integración de las características de las redes sociales existentes en una comunidad de compras en línea, esto a su vez permitiría a los clientes realizar búsquedas sobre las compras que sus amigos, o amigos de sus amigos hayan realizado, para contar con alguna referencia de confianza sobre algún producto o servicio.

### **2.4.1 Caso de estudio: *overstock auctions***

El departamento de ciencias de la computación de la universidad de california en Santa Bárbara realizó un caso de estudio al sitio *Overstock* [12] en la sección de subastas. *Overstock* es un sistema en la cual es posible ofrecer mercancía de marca a precios reducidos a través de Internet. Su sistema de subastas fue lanzado en el año 2004, al igual que *eBay*, los compradores y vendedores realizan sus subastas, se ponen en contacto y finalizan la transacción realizando una calificación para generar el perfil de

reputación de cada usuario. Este sistema también les permite a los usuarios construir su propia comunidad entre los compradores y vendedores, esto con el fin de generar y mejorar la confianza que va más allá de un sistema de reputación.

El sistema de reputación de *Overstock* está basado en calificaciones que van de -2 a +2, las cuales son contabilizadas para crear la reputación del usuario tomando el total de calificaciones positivas y negativas.

La red social personal de un usuario está compuesta de amigos que han sido invitados por el usuario los cuales pasan a formar parte de su red, ellos pueden optar por votar entre sí calificándose en una escala del 1 al 5. El usuario también puede crear su red de confianza a la cual sus amigos y familiares tienen acceso y a su vez que pueden confiar en lo que recomiendan los demás miembros de dicha red.

*Overstock* también provee otra red, la “red de negocios”, cada vez que un usuario realiza una transacción, el copartícipe pasa a formar parte su red de negocios, ayudando a crear a su vez un efecto de marketing ya que cada nuevo socio es conectado a su vez a su red de negocios.

## **2.4.2 Impacto de las redes sociales**

De acuerdo al análisis hecho por el departamento de ciencias de la computación de la universidad de california en Santa Bárbara, del total de usuarios registrados en *Overstock* encontraron que 52284 usuarios tenían registradas una red social y una red de negocios, lo que implica que el 86% de los usuarios de la red de negocios no tienen una red social personal. Demostrando que la mayor cantidad de usuarios están interesados en las transacciones financieras. El 38% de los usuarios tienen una presencia social, sin embargo no han realizado alguna transacción de negocio. Esto es debido posiblemente a dos factores. El primero; *Overstock* cuenta con un tablero de anuncios para la realización de discusiones, por lo que posiblemente los usuarios sólo estén interesados en estas discusiones, aunque no hayan realizado su primera transacción. Segundo; psicólogos sociales han reconocido el fenómeno conocido como: “exhibición pública de contactos”, donde los usuarios de redes sociales muestran el número de contactos como indicador de popularidad y por lo tanto establecer vínculos sociales con el propósito de mejorar la popularidad de ambas partes [13]. *Overstock* permite realizar calificaciones entre amigos y familiares, sin embargo sin alguna forma de dar seguimiento a un usuario como por ejemplo su dirección IP, sería difícil detectar la creación de múltiples cuentas con

identidades múltiples o mejor conocido como “Ataques Sybil”[14] los cuales han estado presentes en sistemas abiertos con cero costo de identidades [15].

Dentro de los usuarios que cuentan con una red social, el 70% de ellos tienen menos de cuarenta amigos y el 32 % tienen dos o menos. En contraste los usuarios de *Overstock* no pueden formar vínculos sin antes haber realizado alguna transacción de negocios. Debido a que la red de amigos es mucho menor a la red de negocios del usuario, preferir comprar algún producto a un amigo sobre a un extraño es sumamente difícil e inclusive encontrar la mercancía que el mismo esta buscando.

## **2.5 Intereses en común y confianza**

Los usuarios tienden a confiar unos en otros cuando ellos son conocidos, en una red social estos serian las personas adyacentes a la red personal de cada usuario. Varios sistemas han tratado de aprovechar este hecho. Las personas adyacentes a una red suelen compartir intereses, por lo que los usuarios pueden explorar sus regiones vecinas a su red para encontrar contenido que le sea de utilidad de acuerdo a sus intereses. Servicios como los ofrecidos por *Yahoo* y *Google* hacen uso de las redes sociales para clasificar los resultados de búsquedas realizadas por los usuarios relacionadas con los intereses de su vecindario en la red social. Es decir, esos sistemas observan el contenido visto, y búsquedas realizadas por los usuarios para clasificar y mejorar los resultados presentados en futuras búsquedas.

---

# 3

## Arquitecturas de comercio electrónico

En este capítulo se presentan las arquitecturas empleadas por *Amazon*, *eBay* y mercado libre, así como las redes de computadoras como redes sociales.

## 3 Arquitecturas de comercio electrónico

### 3.1 Introducción

Después de la creación del “*puntocom*” hace años atrás, Internet ha cambiado la forma en hacer negocios, ya sea para encontrar nuevos productos, adquirir nuevos clientes o administrar a un gran negocio. El comercio electrónico es la fuente para apoyar a los negocios a vender sus productos y servicios a nivel global. Como tal, el comercio electrónico es la plataforma sobre la cual se ponen a prueba nuevos métodos para vender y distribuir productos innovadores y servicios por vía electrónica.

La influencia que ha tenido la Web en la economía mundial sigue en aumento. En el mundo de los negocios, se sabe que la Web es el mejor enlace, tanto para las empresas como los fabricantes para la venta de sus productos, e incluso para expandirse en lugares sin límite geográfico. También ha abierto oportunidades a empresarios para establecer un nuevo negocio [16].

### 3.2 Arquitecturas de software para comercio electrónico

En la década los 90 Internet se expandió bastante, varias compañías se unieron al comercio electrónico debido al éxito obtenido por los dominios “.com”. Esto ha dado crecimiento a varias compañías como lo son: *Amazon*, *eBay*, *MercadoLibre*, *Yahoo*, *Ask*, etc.

#### 3.2.1 *Amazon*

*Amazon* es una de las compañías estadounidenses dedicada a la venta de productos, cuya sede se encuentra en Seattle, Washington. El comienzo de dicha compañía fue con la idea de Jeff Bezos, que al darse cuenta como crecía Internet en abril de 1994 y como éste podría llegar a casi todas partes, pensó que los usuarios podrían utilizarlo para comprar productos, sin embargo le surgió la pregunta ¿Que producto será el mejor para comenzar este proyecto? Su decisión fue comenzar con la venta de libros, ya que es un producto pequeño y de fácil transporte. Así en julio de 1995 el portal *amazon.com* fue creado, éste se caracterizaba por ser un sitio sencillo para el usuario. El primer libro vendido fue enviado desde un garaje en la ciudad de Seattle.

Amazon.com tiene presencia en siete países con más de veinte localizaciones de almacenamiento distribuidos en el mundo [17].

### **3.2.1.1 Funcionamiento básico de Amazon**

Actualmente *Amazon* no sólo se dedica a la venta de libros, sino que también puede encontrarse a la venta en dicho sitio desde revistas, vídeos, música, ropa, equipo de cómputo hasta partes mecánicas para automóviles. Al acceder a *Amazon* no sólo se encuentran ofertas y una amplia variedad de productos, sino que algunas de las recomendaciones están dirigidas hacia las personas que frecuentan productos de su preferencia. Una vez que el usuario se registra en este portal, el sitio se adecua al estilo de preferencias del usuario.

El seguimiento que hace *Amazon* hacia sus clientes se basa en almacenar una *cookie* en la computadora del usuario. Con esta *cookie*, *Amazon* es capaz de realizar recomendaciones para el usuario registrado en el sitio basándose en sus búsquedas y/o compras realizadas anteriormente. Pero esto no es todo lo que se puede realizar en *Amazon*, una de las herramientas creadas por Amazon para desarrolladores es su Interfaz de Programación de Aplicaciones (*API*, *Application Programming Interface*), la cual permite a los usuarios crear páginas Web de sus productos enlazándola con el sitio de *Amazon* [18]. A partir del año 2000 se pueden encontrar terceras compañías vendiendo productos, tales como individuos, pequeños negocios, empresas al por menor, etcétera. Se puede decir que *Amazon* es uno de los grandes sitios de comercio electrónico junto a *eBay*, entre otros, que han hecho de la venta en Internet todo una evolución al comercio común.

### **3.2.1.2 Arquitectura de Amazon**

*Amazon* en sus inicios era una aplicación monolítica, con sólo un servidor y empleaba una sola base de datos. Sin embargo, la idea de *Amazon* es hacer sus bases de datos escalables para así poder almacenar a más usuarios, más productos, más órdenes y soportar a múltiples sitios internacionales. Con esta arquitectura en el año 2001 no pudo ser más escalable, debido a que tenía un sistema fuertemente acoplado, el cual no les permitía realizar cambios a una sola parte de su sistema. Más tarde decidió utilizar otra arquitectura que les permitiera tener un sistema que esté lo menos acoplado posible. Esta arquitectura es una Arquitectura Orientada a Servicios (*SOA*, *Service Oriented Architecture*).

La Figura 3.1 muestra el como esta arquitectura les permite encapsular su manejo de datos dividiendo la

tareas en servicios, cada servicio posee de una base de datos, la cual no es compartida por otro servicio externo, por lo que cada servicio es independiente de cualquier otro. Este tipo de arquitectura ha permitido la creación de cientos de servicios.

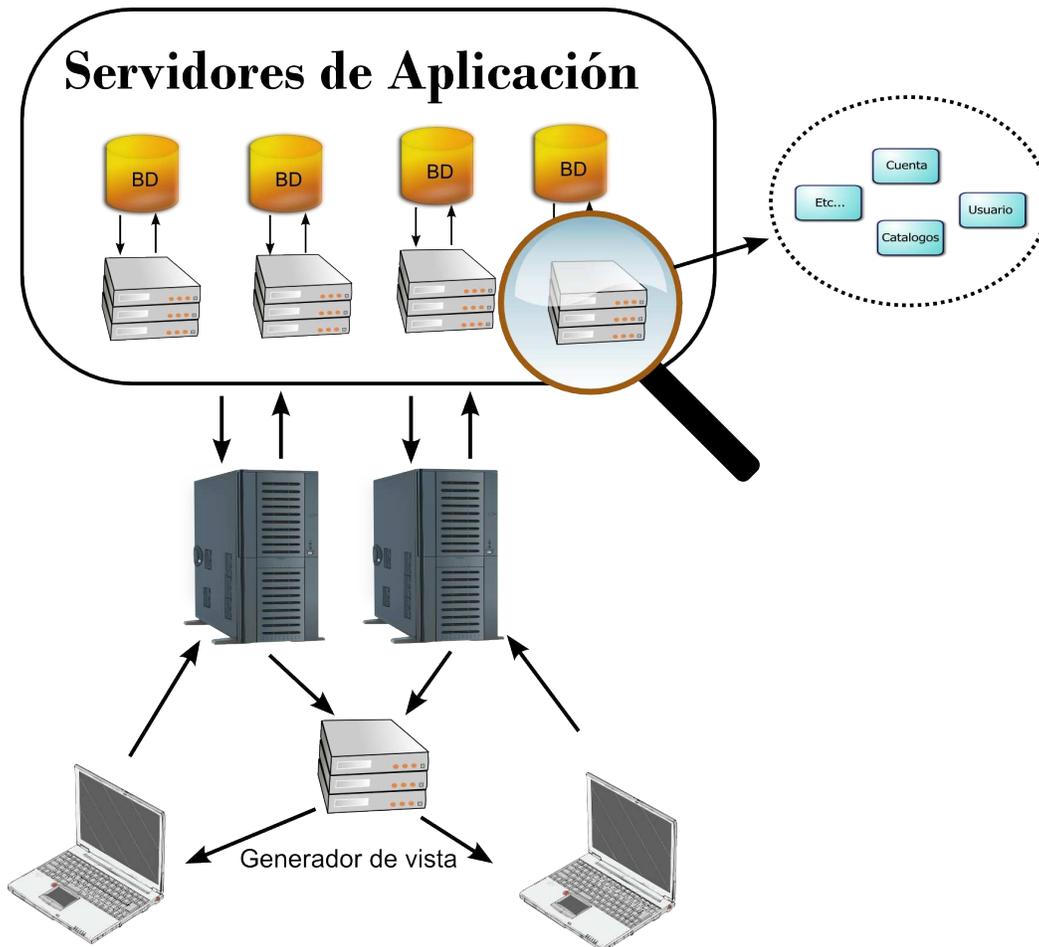


Figura 3.1: Arquitectura de Amazon

Al acceder al portal de *Amazon*, la aplicación hace más de 100 llamadas a los servicios (dependiendo de la categoría visitada) para coleccionar los datos y así construir la página que es mostrada al usuario. Por ejemplo, *Amazon* emplea el lenguaje de programación *C++* para procesar solicitudes y para crear el contenido emplea *Perl/Mason*, también hace uso de algunos *servlets* la plataforma empresarial de *Java* (*Java EE*, *Java Platform Enterprise Edition*). La ventaja de emplear servicios de aplicación es la posibilidad de utilizar cualquier lenguaje de programación que mejor se adecue para cumplir con una tarea en particular, lo cual no hace a este sistema dependiente de una única plataforma [19].

Estadísticamente, *Amazon* tiene más de 55 millones de usuarios y para construir la página que es mostrada al usuario emplea entre 100 y 150 servicios.

### 3.2.2 *eBay*

Un portal muy famoso por realizar subastas a través de Internet es *eBay*, el cual es uno de los pioneros en esta rama del comercio electrónico. Pero ¿Qué es una subasta?, de acuerdo con la real academia española define a la subasta como:

1. f. Venta pública de bienes o alhajas que se hace al mejor postor, regularmente por mandato y con intervención de un juez u otra autoridad.
2. f. Adjudicación que en la misma forma se hace de una contrata, generalmente de servicio público; como la ejecución de una obra, el suministro de provisiones, etc.
1. loc. verb. Ofrecerlo a quien haga proposiciones más ventajosas en las condiciones prefijadas.

*Por lo que podría interpretarse de la siguiente forma: Una subasta es la venta de un producto al mejor postor por medio de un intermediario que avale la venta, o en otras palabras, la venta se le es otorgada a aquel comprador que pague la mayor cantidad de dinero o de bienes a cambio del producto.*

En 1995 Pierre Omidyar originario de Francia, trabajó como ingeniero de software en “*General Magic*” (compañía de comunicaciones móviles), durante su tiempo libre desarrolló un prototipo llamado Subastas Web (*Auction Web*). Él estaba interesado en el potencial que tienen las subastas para crear un mercado justo, donde el mercado realmente le pone el valor a un producto. En un sistema de subasta cualquiera puede establecer el máximo precio que una persona estaría dispuesta a pagar por un artículo, ya que en el mercado su precio varía día con día, dependiendo de la demanda que dicho artículo tenga.

Así en el año de 1995 vendió su primer artículo por este medio, el cual fue un puntero láser inservible por un precio de \$14.83 dólares, Omidyar asombrado por dicha venta decidió contactar con el comprador para asegurarse si el cliente realmente sabía lo que había comprado, a lo que el comprador le respondió “*Me gusta coleccionar punteros láser inservibles*”. Omidyar incorporó a este proyecto las

pequeñas ganancias de cada venta para el financiamiento y expansión de su portal. Los ingresos generados pronto superaron a su salario como empleado de *General Magic*, por lo que decidió tomar total atención a su negocio. Su negocio creció rápidamente por lo que añadió a *Auction Web* un foro, permitiendo que tanto compradores como vendedores pudieran calificarse mutuamente basadas en su honestidad y confiabilidad. En éste sitio se podía encontrar desde un artículo electrónico para el hogar hasta la venta de automóviles. En 1996 Omidyar firmó una licencia para la venta de boletos de aerolíneas, en dicho año su sitio tenía almacenadas 250,000 subastas y en el primer mes del año de 1997 ya contaba con 2 millones de subastas. Así a mediados del mismo año su sitio generaba hasta 800,000 subastas por día. En este año Omidyar decidió cambiar el nombre de su compañía al de *Echo Bay Technology Group*, así que decidió registrar el sitio *Web Echo Bay*, pero cuando estaba realizando los trámites para registrar el nombre *echobay* se dio cuenta que el nombre ya estaba registrado. Ante la necesidad de registrar un nombre único decidió abreviar el nombre y el resultado fue *eBay* [20].

### **3.2.2.1 Arquitectura de eBay**

Hoy en día *eBay* atiende a millones de usuarios que visitan dicho sitio para la compra y venta de artículos. Para lograr satisfacer las necesidades de los usuarios este sitio debe ser confiable, eficaz, fácil de usar y mantenible.

El sitio gestiona en un día normal aproximadamente 26 millones de consultas a su base de datos y vigila a más de 100 millones de artículos a la venta. Existen más de 212 millones de usuarios registrados y almacena más de 2 *Petabytes* de datos . Por lo que emplea varios servidores y ha dividido sus bases de datos para lograr cumplir con este tipo de tareas. En la Figura 3.2 se describe la arquitectura de *eBay*.

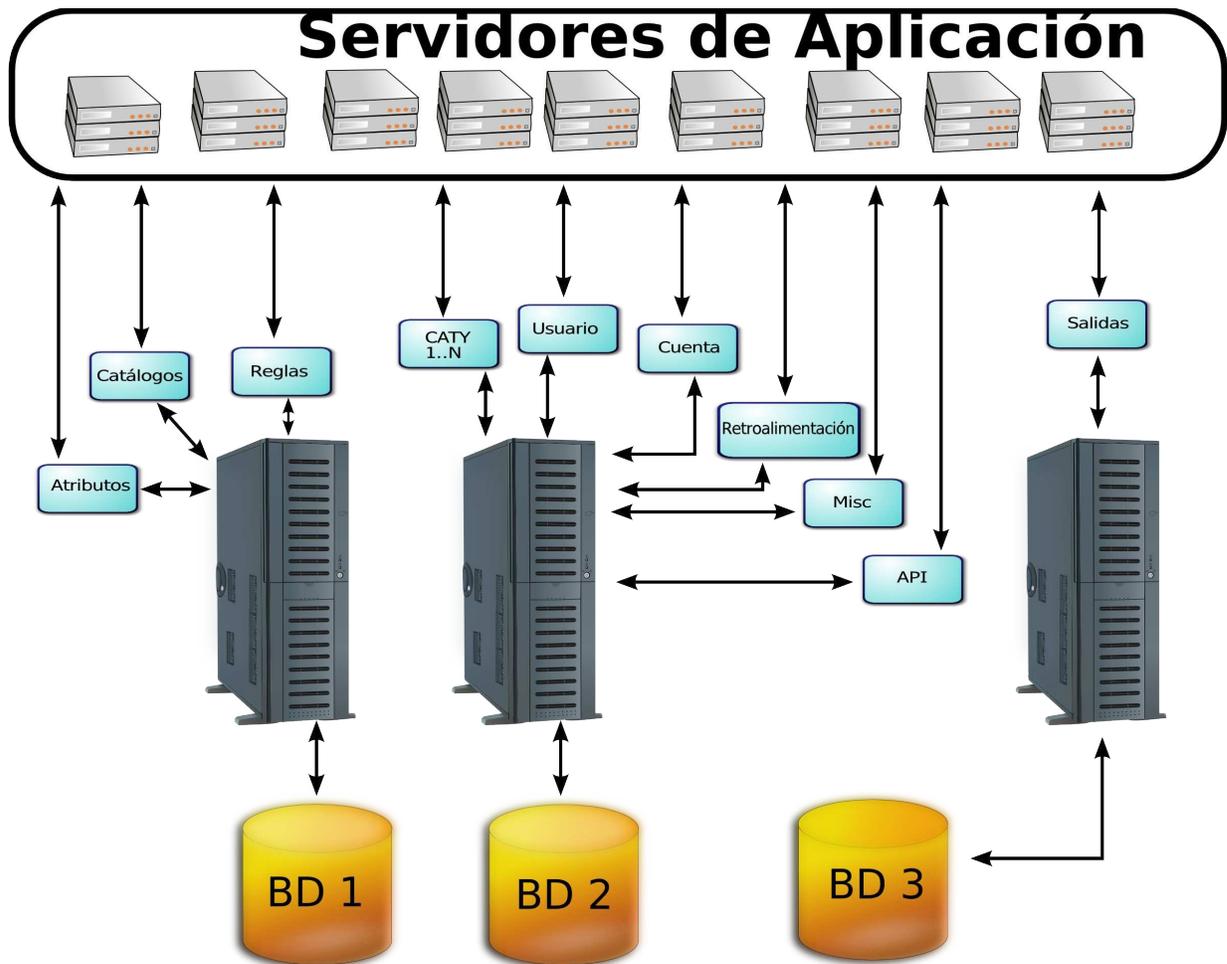


Figura 3.2: Arquitectura de eBay

Todo está diseñado en base a la pregunta ¿Y si la carga se incrementa por 10x? Para un mejor manejo, esta arquitectura está basada en SOA y está dividida en niveles de capas, las cuales son:

- Nivel de datos
- Nivel de aplicación
- Nivel de búsqueda

- Nivel de operaciones.

Cada base de datos tiene por lo menos 3 bases de datos en línea, distribuidas en 8 centros de datos. Estas bases de datos están segmentadas de acuerdo a sus áreas funcionales como: usuarios, cuentas, artículos, retroalimentación, etc.

El trabajo intensivo de la CPU se cambió de la capa de Base de Datos a la capa de aplicaciones, el orden, integridad y unión se realiza en esta capa, debido a que los servidores de aplicación son baratos y las bases de datos generan los cuellos de botella [21].

### 3.2.2.2 Funcionamiento de *eBay*

El funcionamiento de *eBay* esta basado en el prototipo realizado por Omidyar, en el que mejoraba su diseño día con día para mantenerlo “simple” para el usuario. Así que Omidyar basó su política en los siguientes 5 puntos:

- Las personas son confiables.
- Todos tienen algo en lo que pueden contribuir.
- Un ambiente abierto y honesto puede sacar lo mejor de las personas.
- Todos merecen respeto y reconocimiento como individuos únicos.
- Debes tratar a los demás como quieres ser tratado.

La llave para que este sitio funcione son los valores de la comunidad, ya que el comprador debe confiar en el vendedor para enviarle dinero por el producto comprado por un método de pago acordado y que a su vez éste le envíe dicho producto por correo al domicilio del comprador. ¿Pero cómo se puede medir la honestidad y confiabilidad de una persona sin siquiera conocerla?, para esto *eBay* creó un sistema de evaluación de usuario, donde el comprador y el vendedor pueden evaluar la honestidad y confiabilidad de su contraparte. Esta evaluación queda registrada para que futuros compradores y vendedores puedan realizar sus compras y ventas respectivamente, basados en las evaluaciones hechas por otros usuarios. Así se puede de cierta manera, conocer un poco a su contraparte antes de decidirse a realizar la transacción.

La opción de pago por defecto de *eBay* es *paypal*<sup>1</sup>; el cual, es un método de pago electrónico donde el usuario registrado en dicho sistema, tiene registrado su nombre, datos personales, datos de su tarjeta de crédito, etc., para facilitar sus compras en línea de forma segura. Por esta razón, *eBay* en el año de 2002 decidió adquirir a *paypal*. Con esta adquisición logró grandes beneficios y nuevas posibilidades en el crecimiento de *eBay* [22].

La compañía *eBay* sigue en crecimiento. En la actualidad se encuentra presente en 39 mercados establecidos en: Argentina, Brasil, Canadá, China, India, Polonia, Alemania y Corea, sólo por nombrar algunos. También ha colaborado e invertido en otros sitios web, tales como: *Half.com* (todo producto tiene un precio prefijado), *Craigslist.com* (Red de comunidades en línea con clasificados y foros de discusión), *Rent.com* (Buscador de apartamentos y casas para su renta o compra), *Shopping.com* (Comparador de precios), *eBay* también tiene en marcha otro proyecto (*eBaybusiness.com*) dedicado para la compra y venta de productos entre compañías [23].

### 3.2.3 MercadoLibre

El sitio mercadolibre.com, es similar al estilo que tiene *eBay*, en dicho sitio se pueden realizar compras, ventas, subastas e inclusive pagos.

En 1999 mientras Marcos Galperín de origen argentino trabajaba para la obtención de su Maestría en Administración de Negocios (*MBA, Master in Business Administration*) en la escuela de negocios de la universidad de *Stanford*, desarrolló el plan de negocios y comenzó a conformar un equipo de profesionales, para poner en ejecución lo que ahora se conoce como MercadoLibre .

En agosto de 1999 comenzaron las operaciones de MercadoLibre en Argentina, posteriormente en ese mismo año realizó el lanzamiento de operaciones en Brasil, México y Uruguay. En el año 2000 se expandió a Chile, Venezuela, Colombia y Ecuador. En el 2004 logró establecerse en Perú y para el año 2006 se estableció en Costa Rica, República Dominicana y Panamá. Sin embargo también planea establecerse en Europa, poniendo así en operación su primer portal en Portugal.

MercadoLibre inició con un financiamiento en noviembre de 1999 de 7.6 millones de dólares y en el año 2000 obtuvo otro de 46.7 millones de dólares. En septiembre del año 2001 firmó una alianza de 5

---

1 Para mas información de este método de pago visitar [www.paypal.com](http://www.paypal.com)

años con *eBay*, la mayor empresa de compras y ventas en el mundo (véase la sección 3.2.2). La decisión de *eBay* en aliarse con MercadoLibre fue el resultado de un estudio llevado por la misma con una duración aproximada de 4 meses, analizando a las principales compañías de subastas en Internet de América Latina. Al realizar la alianza éste le cedió la filial brasileña *iBazar*, a cambio de una participación del 19.5% en MercadoLibre [24].

Con el crecimiento de MercadoLibre, otros sitios con función similar se vieron afectados, por lo que en noviembre del año 2005 adquirió algunas operaciones de su competidor, DeRemate.com Inc., incluyendo las operaciones que tenía en Ecuador, Brasil, Colombia, México, Perú, Venezuela y Uruguay, terminando en el año 2008 con la adquisición de operaciones de Argentina y Chile.

En enero del año 2008 adquirió a CMG (*Classified Media Group*), Inc. y sus subsidiarias que operan como una plataforma de avisos clasificados en línea que se dedica principalmente a la venta de automóviles a través del sitio tucarro.com en Venezuela, Colombia y Puerto Rico, así como también a la venta de inmuebles a través de tuinmueble.com en Venezuela, Colombia, Panamá, Estados Unidos, Costa Rica y las Islas Canarias [25].

Actualmente MercadoLibre tiene otros servicios dedicados a dar soporte a diferentes tipos de necesidades.

### **3.2.3.1 MercadoShops**

*MercadoShops*; un sitio de comercio electrónico para PyMEs ofrecido por MercadoLibre, el cual permite tener un sitio propio, con un diseño que el dueño prefiera y la posibilidad de tener un dominio propio. Este servicio se presenta en los siguientes planes:

1. Plan Básico: Servicio otorgado de manera gratuita que sin embargo, posee anuncios de publicidad en el sitio del dueño.
2. Plan Profesional: A diferencia del Plan Básico, este no posee publicidad por parte de MercadoLibre, sin embargo este tipo de servicio genera un costo que el usuario tiene que pagar a favor de MercadoLibre.

Las ventajas de estos servicios son:

- Alojamiento web y dominio propio: Tendrá capacidad de almacenamiento ilimitado<sup>2</sup>, donde se podrán publicar todos los productos que prefiera el dueño. El acceso al sitio será por medio de un dominio propio o por medio de un subdominio de MercadoShops.
- Apariencia Personalizada: El sitio viene con plantillas prediseñadas que pueden ser modificadas al gusto del dueño del sitio.
- Herramientas de Marketing: Indexado con el buscador *Google*© y la integración para promocionar el sitio en MercadoLibre.
- Integración con MercadoPago: Opción de pago creada por MercadoLibre.
- Administración de productos: Herramientas para las publicaciones de productos.
- Administración de ventas: Generador de reportes de ventas y listado de clientes.
- Administración de costos de envío: Opciones de envío propuestas para el cliente.

Desventajas:

- Pago de comisión del 5.99%<sup>3</sup> por cada producto vendido.
- El Servicio actualmente sólo es ofrecido en Argentina y Brasil.
- Publicidad generada de MercadoLibre si se cuenta con Plan Básico.
- Si el Usuario desea utilizar el Servicio de Registro del Dominio, el Usuario designa a MercadoLibre y a los terceros que provean servicios de registro de dominio para MercadoShops, como sus representantes para la obtención, el registro y la administración permanente de los Dominios en nombre del Usuario.

---

<sup>2</sup> Ver Términos y Condiciones del sitio

<sup>3</sup> Este porcentaje puede variar

---

# 4

## Arquitectura Orientada a Servicios

En este capítulo se presenta una descripción de los conceptos empleados para el desarrollo del sistema, el cual está basado bajo el paradigma de la Arquitectura Orientada a Servicios y la Transferencia de Estado Representacional

## 4 Arquitectura Orientada a Servicios

### 4.1 Servicios en Software

La palabra servicio se refiere; a una persona realizando alguna tarea o trabajo por alguna otra persona. Una definición más general es: Actividad que una persona, institución o empresa realiza, con fines de lucro o no, para satisfacer las necesidades de otra persona, institución o empresa [26]. Se puede tomar como ejemplo a una oficina de correos, la cual entrega cartas o correos en representación de alguna persona u organización, pero ¿Cuál es la ventaja de un servicio? Retomando el caso del envío de una carta por medio de la oficina de correos se puede ahorrar; tiempo, dinero y esfuerzo para que esa carta sea entregada a su destinatario. Si no existiera este servicio, posiblemente sería difícil o imposible hacer llegar una carta a su destino. Además una oficina de correos se especializa en el envío de cartas y correos de manera eficiente creando un sistema que incluye a la propia oficina de correos, a las personas y organizaciones que utilizan el servicio. Lo cual hace que el servicio sea eficiente y de bajo costo. Esto es posible debido a la reusabilidad, por esta razón varias personas u organizaciones pueden usar el servicio. El usuario confía en que su correo será enviado, de manera que la oficina de correos puede realizar cambios en la forma del envío de correos sin que el usuario se percate de ello.

La reusabilidad en términos de software es similar a los términos empleados en la vida real. La definición de servicio aplicado en software es: Una aplicación o programa de computadora realiza algún trabajo para otra aplicación o programa de computadora. Este trabajo puede incluir alguna funcionalidad o datos compartidos. Por lo general las aplicaciones son ejecutadas de manera distribuida, lo que significa que la aplicación que provee el servicio y la que lo solicita se ejecutan en diferentes computadoras o máquinas conectadas por medio de una red. Aunque estas dos aplicaciones pueden correr en una misma computadora o máquina, su comunicación se comporta de igual forma a como si se tratara de una aplicación distribuida. La idea de servicio en el software ha evolucionado a través de las décadas, la mayor evolución ha sido debido al cómputo distribuido e indirectamente también a los lenguajes de programación.

Los lenguajes como C, FORTRAN, COBOL y BASIC emplean la reusabilidad del código separándolo en procedimientos, métodos, funciones o subrutinas, por lo que dichas instrucciones pueden ser

ejecutadas en diferentes partes del código para prestar un servicio. Lo que aumenta la reusabilidad del código y facilita su mantenibilidad. También beneficia a la eficiencia del archivo ejecutable, debido a que el código repetible existe en una sola dirección de la memoria de la computadora. Después de los lenguajes antes mencionados se desarrollaron los lenguajes orientados a objetos tales como C++ y Java. Estos lenguajes introdujeron el término “Clases” las cuales encapsulan los comportamientos y datos. Estas clases pueden ser utilizadas en cualquier parte del código fuente, lo que incrementa la reusabilidad.

A pesar de que los lenguajes orientados a objetos aumentaron la reusabilidad de código, esta reusabilidad fue limitada a programas o ejecutables individuales, los procedimientos (métodos, funciones o subrutinas) no se podían utilizar fuera del programa contenedor. Como se explicará posteriormente. Los servicios y las Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA, *Service-Oriented Architecture*) en la mayoría de los casos consiste en la integración de las aplicaciones, las cuales requieren compartir funcionalidad y datos a través de las aplicaciones o programas de computadora. La idea de servicio y SOA viene del cómputo distribuido el cual requiere comunicaciones entre las aplicaciones.

El cómputo distribuido comenzó con el desarrollo de la programación de *sockets*, los cuales permiten a las aplicaciones establecer conexiones y compartir datos en tiempo real. Esta conectividad fue la idea fundamental para el desarrollo de servicios y SOA. Los *sockets* sólo permiten compartir datos, no permiten la funcionalidad de compartir directamente. Sin embargo se necesitaba de que eso fuera posible. Por esta razón se desarrolló el Llamado a Procedimiento Remoto (*RPC, Remote Procedure Call*) [27], conocido también como programación de cliente-servidor. Después del RPC se desarrolló lo que es el Intermediario de Peticiones a Objetos (*ORB, Object Request Broker*) [28], el cual introdujo las ideas de la programación orientada a objetos al campo del cómputo distribuido. ORB permitió la comunicación entre objetos remotos. Algunos ejemplos de la tecnología ORB es la Arquitectura Común de Intermediarios en Peticiones a Objetos (*CORBA, Common Object Request Broker Architecture*) [29] y la Invocación a Método Remoto de Java (*Java RMI, Remote Method Invocation*) [30]. La mayoría de los servidores de aplicaciones están basados en ORB tales como: El servidor de aplicaciones *WebSphere* [31] y *JBoss* [32].

Más alternativas fueron desarrollándose, tal es el caso de los Servicios Web, los cuales introdujeron

estándares para poder reducir la heterogeneidad causada por el uso de múltiples tecnologías (Como *ORB*, *RCP*) . Se introdujo un nuevo estándar, un formato independiente de datos llamado Lenguaje de Marcas Extensible (*XML*, *eXtensible Markup Language*). Además, las definiciones de los servicios de interfaz fueron perfeccionadas mediante la introducción del Lenguaje de Descripción de Servicios Web (*WSDL*, *Web Services Description Language*) [33].

En la mayoría de los casos fue descubierto que los servicios Web por si solos, no fueron suficientes para tratar con todos los problemas. Los servicios Web no pudieron proporcionar una solución satisfactoria para el formato de datos/mensajes entre el proveedor del servicio y el consumidor del servicio, por lo que apareció el Bus (o canal) de Servicios Empresariales (*ESB*, *Enterprise Service Bus*). Además los servicios Web emplean nuevas aplicaciones y al Bus de Servicios Empresariales. SOA debe proporcionar un medio para integrar las aplicaciones existentes (como las aplicaciones *mainframe* heredadas y aplicaciones de paquete) con el fin de ofrecer una solución de integración completa para una empresa. Muchas veces esto requiere realizar ajustes a las aplicaciones existentes en los servicios Web o mediante adaptadores que permitan a las aplicaciones existentes comunicarse con otras aplicaciones más modernas. La Figura 4.1 muestra un resumen del desarrollo de servicios y SOA. Esta figura muestra las contribuciones hechas por diferentes tecnologías para el desarrollo de SOA.

## 4.2 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) es un concepto de Arquitectura en el diseño de Software que enfatiza el uso combinado de servicios para dar soporte a los requerimientos de los negocios de manera directa. En SOA, los recursos están disponibles para los consumidores de servicios en la red como objetos independientes que son accedidos de manera estandarizada. SOA se basa en elevar la abstracción para que los requerimientos y los procesos de negocios puedan ser discutidos en un lenguaje comprensible para la gente de negocios así como también por las Tecnologías de la Información (*IT*, *Information Technology*).

La idea central de SOA es la construcción de aplicaciones que soporten un proceso de negocio, combinando un número pequeño de servicios de negocios para transformarlo en un proceso de negocios completo o flujo de trabajo (*workflow*). Cada servicio es una pieza de Software que proporciona una funcionalidad de negocio que se corresponden estrictamente con los otros servicios

(otras piezas de Software) que componen la aplicación. Ejemplos de un servicio de negocios sería: Validar el pago de un cliente, enviar una factura a un cliente, sincronizar o transferir datos entre sistemas o convertir un documento de un formato a otro. La mayoría de estos servicios es particular para cada negocio, sin embargo algunos pueden ser de un servicio estándar que podría ser adquirido como software o para que este disponible en Internet como un servicio Web. También pueden crearse nuevos servicios de aplicaciones existentes o desarrollar nuevos empleando algún marco de trabajo.

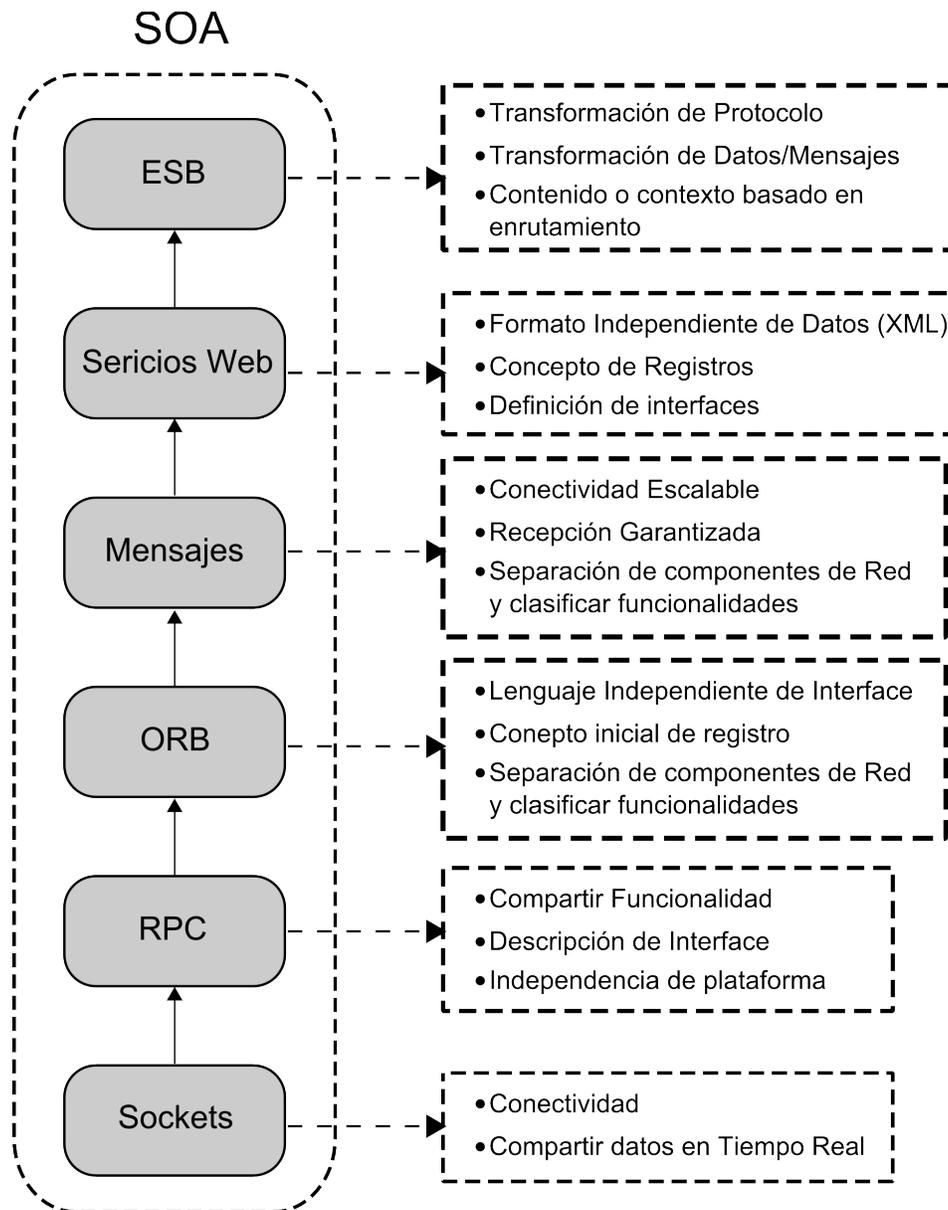


Figura 4.1: Evolución de la integración de servicios y SOA

Muchas definiciones de SOA identifican el empleo de servicios Web (como SOAP y WSDL) en su implementación; sin embargo es posible realizar la implementación de SOA sin emplear estos servicios. Aunque está basado en principios similares, SOA no es lo mismo que un servicio Web. SOA es independiente de cualquier tecnología específica.

Una arquitectura de Software es la representación de un sistema de Software (es decir, como encajan todas las cosas). Describe la manera más eficaz para el diseño de un sistema dentro de un conjunto de restricciones o de una infraestructura definida. Un estilo de arquitectura es una familia de arquitecturas compartiendo temas comunes y una visión común reconocible. La arquitectura orientada a servicios es una arquitectura cuya meta es lograr el acoplamiento flexible entre la interacción de los agentes de Software. Un agente de Software es una aplicación, una parte del software, un componente, un programa, etc., también conocido como módulo. Los servicios están definidos en sus interfaces, las cuales describen lo que los servicios pueden hacer. El como trabaja un servicio es ocultado dentro del componente o componentes que proveen el servicio.

Las propiedades más importantes de un servicio son las siguientes:

1. **Todo servicio tiene un contrato:** Es una descripción de lo que el servicio hará por el usuario y lo que requiere del exterior. Esto es lo que permite el acoplamiento flexible entre los servicios . Los contratos definidos son esenciales si queremos lograr el acoplamiento y la reutilización de los servicios.
2. **Los servicios pueden ser descubiertos:** Son diseñados para tener una descripción en un directorio, por lo que se puede encontrar y acceder a través de un mecanismo de descubrimiento. Esto ayuda a que los servicios sean más fáciles de reutilizar. El descubrimiento es una propiedad que se puede dar a cualquier parte del Software, pero esto no quiere decir que cualquier persona que encuentre ese Software le sea de utilidad.
3. **Los servicios son abstractos:** La única parte visible al mundo exterior de un servicio es la descripción (El contrato). Esto contribuye en gran medida a la reutilización de servicios o su distribución.

4. **Los servicios son autónomos:** Tienen control sobre la lógica que encapsulan; deciden como deben ser procesados los mensajes entrantes o salientes. Esto permite que la composición de servicios sea más fácil de lograr.
5. **Los servicios pueden estar compuestos:** Pueden ser combinados con otros servicios para satisfacer un conjunto de requerimientos de negocio para resolver nuevos problemas
6. **Los servicios deben estar débilmente acoplados a otros servicios:** Esto permite la composición y fomenta la autonomía.
7. **Los servicios son independientes con respecto a completar las transacciones:** Los servicios reducen el almacenamiento de información específico de una actividad.
8. **Los servicios deben ser reutilizables:** Los sistemas están lo mejor divididos en servicios con la intención de promover la reutilización.

Cuando se desarrollan nuevos servicios o identificar aplicaciones existentes como servicios se tiene que tomar en cuenta precisamente estas 8 propiedades, por lo que la reutilización depende de todas las otras propiedades.

### 4.3 Los retos de SOA

Revisando la historia y los objetivos o motivaciones para SOA, es posible determinar los desafíos que enfrentan las organizaciones para su implementación, replanteando las expectativas y objetivos en términos de las siguientes cuatro preguntas:

¿Qué se requiere para proporcionar; agilidad, flexibilidad y la reutilización de los activos estratégicos a través de los múltiples departamentos?

¿Qué se requiere para lograr una mejor eficiencia en términos de tiempo, costos y desarrollo al mismo tiempo que se ofrecen nuevas capacidades para la organización?

¿Cómo ayudará la integración de las aplicaciones existentes o datos de la empresa a reunir las diversas líneas de negocio a través de áreas geográficas con la mayor rapidez al mercado?

¿De que manera la agilidad y flexibilidad de SOA mejorará las relaciones y ofrecerá una mejor alineación de la tecnología de negocios y de información?

La Figura 4.2 muestra los cuatro principales retos que enfrenta la adopción de SOA.

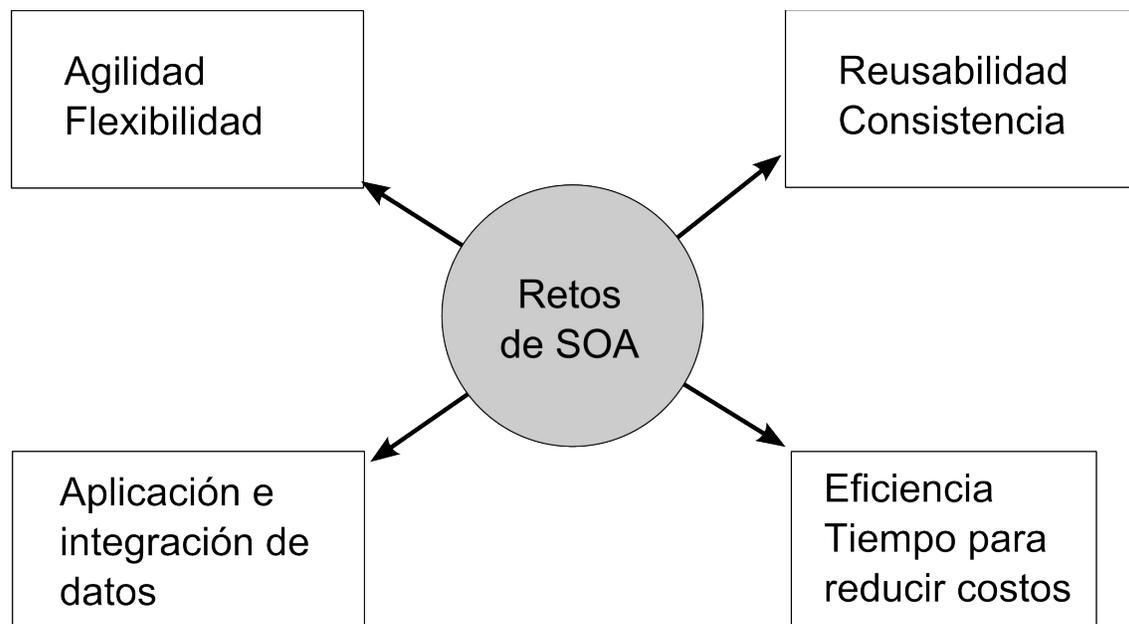


Figura 4.2: Retos de SOA

#### 4.3.1 Reutilización

La reutilización parece haber sido una buena solución durante décadas, no obstante los objetos y componentes fallaron a las expectativas de los especialistas en la comercialización. Ahora los servicios son la siguiente solución para la reutilización. En cierta medida muchos de los beneficios que las organizaciones esperan lograr, requieren que los servicios sean más utilizados en su entorno. Las empresas que logren esta reutilización obtendrán más beneficios, serán más ágiles y más competitivas. De manera que se tiene que enfocar a lo que anteriormente funcionó y no funcionó en términos de la reutilización y aplicarlos a los servicios. Si bien en todos los casos la tecnología no es la cuestión que hace fallar a la reutilización. Es cierto que los servicios tienen algunas características técnicas que los hace mejores para la reutilización de componentes, así como los componentes tienen algunas características técnicas que fueron superiores a las de los objetos. Sin embargo los principales obstáculos para la reutilización son y seguirán siendo, organizativas, metodológicas y políticas.

La siguiente lista describe los requisitos que debe tener la arquitectura para que la reutilización sea efectiva:

- Habilidad para buscar, evaluar, publicar y registrar como cliente de un servicio.
- Suficiente variabilidad en función del servicio para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Capacidad para gestión y mantenimiento de un ciclo de vida del servicio a través de fronteras organizativas.
- Capacidad de garantizar la disponibilidad y la duración de una versión del servicio.
- Mecanismos para el desacoplamiento del ciclo de vida del cliente del de los proveedores.

#### **4.3.2 Eficiencia**

Hacer que el desarrollo sea más eficiente significa incrementar la funcionalidad, en menos tiempo y a menor costo. Realizarlo depende de varios factores incluyendo el reuso de servicios y la habilidad de adaptar lo más rápido posible la aplicación de esos servicios. Los servicios deben encajar en la arquitectura y ajustarse a los modelos de negocio de la empresa y a su manejo de información. Sin embargo, la versión inicial de un servicio no puede satisfacer las necesidades de todos los posibles usuarios en el futuro. Debe de existir un proceso de gestión para decidir la financiación y la implementación de mejoras para acomodar a los usuarios adicionales. Pero al mismo tiempo las modificaciones se deben de hacer de manera controlada, manteniendo la integridad de la arquitectura y el diseño del servicio, ajustándose a un control de versiones y compatibilidad.

Un desarrollo que empleará servicios debe ser capaz de encontrar servicios existentes, evaluarlos, determinar que es lo que realiza y mejorarlo. Debe haber un análisis y una metodología de diseño para los servicios que describan; las características de los diferentes tipos de servicios, explicar su interacción, su interfaz y su implementación. Los siguientes requerimientos en la arquitectura son necesarios para el desarrollo efectivo de la productividad:

- Tener una arquitectura de referencia como guía en el desarrollo de servicios.
- Emplear una Gestión de Procesos de Negocio (*BPM, Business Process Management*), para definir los procesos de negocio, basado en la composición de servicios y un conjunto de capas

de servicios. El empleo de BPM es de utilidad para el descubrimiento y diseño de los servicios requeridos.

- Contar con procesos eficientes que gestionen la integridad del conjunto total de los servicios, tanto como para proveedores como consumidores de acuerdo con la visión general y el modelo de información y negocios.

### 4.3.3 Integración de aplicaciones y datos

La integración de aplicaciones existentes y datos, es posiblemente el reto más grande en las organizaciones. SOA basado en servicios Web ofrece una simplificación en la integración, proveyendo una conectividad universal a datos y sistemas existentes, pero como todo, la tecnología es sólo una pequeña parte de la solución. Se aconseja no crear conexiones a aplicaciones individuales de Punto a Punto (*Point to Point*) sino proveer servicios de conexión individuales que conecten las aplicaciones individuales a toda la organización o empresa, sin embargo la tarea más difícil es el cómo llevar las nuevas interfaces al sistema actual. Existen sistemas capaces de convertir una interfaz de programación de aplicaciones (API) en un servicio basado en el Lenguaje Descriptor de Servicios Web (*WSDL, Web Services Description Language*). Aunque estas herramientas sean buenas se aconseja no convertir modelos o API's mayores a 20 años directamente a servicios, ya que las posibilidades de que esos modelos y API's satisfagan las necesidades actuales de la compañía son mínimas. En su lugar se deberían de transformar en nuevas interfaces que mejor se adapten a las metas, requerimientos, estrategias actuales y futuras.

La integración de los datos actúa de forma similar a lo antes mencionado con las aplicaciones, A menudo las aplicaciones no se adaptaban al modelo de datos, debido a que el costo de cambio era muy elevado, o las unidades de negocio no se acoplaban a los cambios, no obstante para que los servicios encajen en un proceso de negocio o para que pueda ser integrado en un conjunto de manera significativa debe de compartir un modelo y semántica común de datos, lo que ayuda a no preocuparse por cada elemento o campo de datos, sólo tienen que estar de acuerdo en los datos que comparten, por lo que cada aplicación puede traducir su propia versión interna de datos y los datos compartidos.

Los siguientes requerimientos en la arquitectura son necesarios para el desarrollo efectivo de la integración:

- Tener un modelo común semántico para la información compartida
- Tener una arquitectura de referencia como guía que diferencie entre servicios de negocio y servicios de integración.
- Tener una arquitectura de referencia que describa patrones comunes para la integración.
- Tener una infraestructura capaz de permitir la transformación semántica entre los sistemas existentes y el modelo empresarial.

#### **4.3.4 Agilidad, flexibilidad y alineación**

La agilidad y flexibilidad ocurren cuando nuevos procesos pueden ser creados rápida y eficientemente a partir de un conjunto de servicios. Para lograr la flexibilidad y la agilidad se requiere de un catálogo que facilite la búsqueda enumerando las funciones y los datos proporcionados por los servicios disponibles. Los servicios que compongan a ese catálogo deben de dar soporte a una variedad de diferentes procesos, a una variedad de diferentes niveles y tener un mínimo de solapamiento en la funcionalidad. Al mismo tiempo los servicios deben compartir y conformar un modelo semántico común. La arquitectura SOA necesita:

- Una arquitectura de negocios que establezca un plan de trabajo para los procesos y servicios de la empresa en el presente y en un futuro e identificar las capacidades funcionales de la aplicación para mantener esos servicios. Además la arquitectura debe especificar los resultados deseados para que los procesos se puedan medir contra los realmente logrados.
- Una arquitectura de información que establezca una ruta para la semántica y modelo de datos compartidos.
- Una arquitectura de aplicación que defina una jerarquía de los tipos de servicios, como componer procesos de los servicios, la forma de producir y emplear los servicios y la forma de medir las contribuciones de los servicios contra los resultados esperados.
- Una arquitectura que defina lo que son las tecnologías y como son usadas para apoyar a los

procesos, servicios, integración, acceso a datos y transformaciones.

## 4.4 Transferencia de Estado Representacional

La Transferencia de Estado Representacional (*REST, Representational State Transfer*) es una técnica de arquitectura software para sistemas distribuidos como la World Wide Web. El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la Web escrita por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo.

### 4.4.1 Puntos principales de REST

REST es un conjunto de principios que se definen como estándares Web tales como; HTTP y URI, si se hace uso de de estos principios en el desarrollo de aplicaciones web, el resultado será un sistema que aprovecha la arquitectura de la Web para el beneficio del sistema. Los cinco puntos clave son:

- Dar a cada elemento un identificador (ID)
- Vincular cosas juntas
- Utilizar métodos estándar
- Recursos con múltiples representaciones
- Comunicaciones sin estado.

REST es un estilo de arquitectura más no un estándar, sin embargo hace uso de estándares como:

- HTTP
- URL
- XML/HTML/GIF/JPEG/etc

Cuando se interactúa con sistemas basados en REST los clientes hacen solicitudes de recursos al servidor, por lo que el punto clave es nombrar a estos recursos como sustantivos y las peticiones del protocolo HTTP como verbos (*GET, POST, PUT, DELETE*).

Los componentes REST realizan acciones en un recurso mediante el uso de una representación para capturar el estado actual o prevista de ese recurso y la transferencia de la representación entre los componentes. Una representación es una secuencia de bytes, más metadatos para la descripción de esos bytes. En resumen una representación consta de los datos, metadatos que describen los datos y en ocasiones, los metadatos que describen los metadatos (por lo general con el propósito de verificar la integridad del mensaje).

---

# 5

## Modelo de comercio electrónico basado en redes sociales

En este capítulo se presenta el modelo de comercio electrónico integrando redes sociales así como el modelo propuesto de la presente tesis.

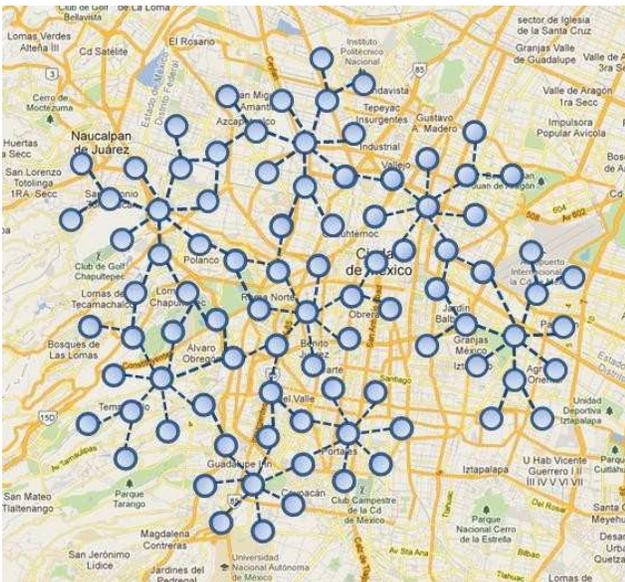
## 5 Modelo de comercio electrónico basado en redes sociales

### 5.1 Introducción y definiciones

En el modelo tradicional de comercio electrónico, los consumidores tienen que recurrir a las fuentes convencionales de información para enterarse acerca de las propiedades de los productos o servicios que cubren sus necesidades cotidianas. Desafortunadamente, la información que está al alcance de los consumidores es aquella proporcionada por los vendedores o proveedores de servicios, por lo que dicha información no necesariamente es objetiva. En este modelo de comercio electrónico, los consumidores pueden interactuar con sus conocidos para intercambiar opiniones acerca de las propiedades de los productos y servicios y así complementar la información publicada por los compradores. Desafortunadamente, aún y cuando se ha demostrado que los grafos sociales tienen propiedades de grafo tipo mundo pequeño [34], no existen mecanismos eficientes para llevar la información desde quien la posee hasta quien la necesita. Por ejemplo, supongamos que una persona  $A$  necesita de un producto  $p$  y que el conocido  $C$  de un conocido  $B$  posee información relevante sobre dicho producto. Para que la información fluya de  $C$  a  $A$  a través de  $B$ , es necesario que  $B$  tenga cierto interés en el producto  $p$  y por lo tanto, que al interactuar con  $C$  adquiera dicha información. De lo contrario  $B$  no adquirirá la información que  $C$  tiene acerca de  $p$  y por lo tanto dicha información no estará disponible para  $A$ .

De una manera formal, se puede definir al grafo social  $G$  como  $(V,E)$  donde  $V$  es un conjunto de personas y  $E$  es un conjunto de aristas que describen las relaciones de interacción entre personas pertenecientes al conjunto  $V$ . La Figura 5.1a, muestra una representación esquemática de un grafo social.

Adicionalmente, si denotamos con  $I$  al universo de posibles intereses que puede tener una persona, podemos definir la función  $f:V \rightarrow i \subseteq I$  que relaciona a cada individuo con un subconjunto  $i$  de  $I$  que contiene sus intereses particulares.



*Figura 5.1 a ) Representación simplificada del grafo social donde cada nodo representa a un individuo y cada arista representa la relación “el nodo u interactúa con el nodo v”*



*Figura 5.1 b ) Representación simplificada del grafo social donde cada color indica un interés particular.*

A partir de la función  $f$  podemos construir una serie de grafos sociales  $G_f$  compuestos únicamente por nodos cuyos conjuntos de intereses no sean disjuntos. Como se muestra en la Figura 5.1b, donde nodos con intereses comunes son representados con el mismo color, estos grafos sociales generados a partir de  $f$  no están tan bien conectados como el grafo original y por lo tanto, la diseminación de información a través de él es más complicada. La experiencia cotidiana confirma este fenómeno, ya que en generar no es fácil obtener de manera eficiente la información buscada, aún y cuando dicha información se encuentre a pocos saltos de distancia en su grafo social.

Además del problema de la conectividad limitada de los grafos sociales  $G_f$ , la diseminación de información en grafos sociales se complica debido a que no se cuenta con un medio de almacenamiento persistente que aloje la información generada por los individuos que componen la red. Adicionalmente, la información puede ser alterada durante su tránsito en la red social debido que fluye de boca a boca. Más aún, la información que llega a estar disponible para las personas es generalmente local y no está basada en la experiencia acumulada por la red social completa.

Para dar respuesta a estas problemáticas, se propone un nuevo modelo de comercio electrónico, que

está basado en el paradigma de las redes sociales y que se describe con mayor detalle en la siguiente sección.

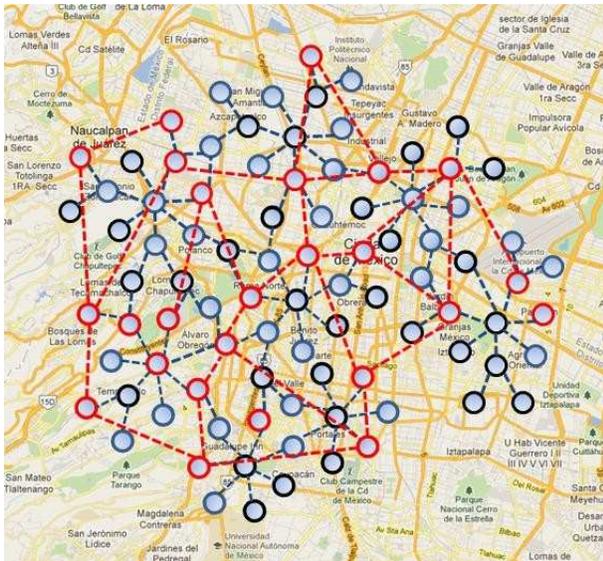
## 5.2 Modelo propuesto

En base al análisis anterior, se puede identificar que el modelo de comercio electrónico actual tiene una deficiencia fundamental que afecta tanto a consumidores como a proveedores. En esencia el problema para los consumidores radica en la dificultad de encontrar a los mejores proveedores de los productos o servicios que requiere, mientras que el problema de un proveedor consiste en que sus productos y servicios sean conocidos y por lo tanto puedan ser encontrados, por el mayor número de clientes potenciales, es decir, de personas con interés en sus productos.

El modelo de comercio electrónico propuesto consiste en generar redes sociales virtuales alrededor de los diferentes productos o servicios para de esta manera establecer enlaces virtuales que conecten a las personas con intereses comunes. Bajo este modelo, se pretende obtener un nuevo grafo social aumentado, denotado por  $G_a=(V,E\cup E_v)$ , donde  $E_v$  es un conjunto de aristas que modelan la interacción entre dos personas por medio de una red social basada en Internet. La Figura 5.2a muestra una representación de este nuevo grafo, donde las líneas punteadas en rojo representan relaciones virtuales entre personas que tienen un interés común. Como puede observarse en la figura, el objetivo de establecer redes sociales aumentadas es que los grafos  $G_i$  estén más fuertemente conectados para de esta manera favorecer el flujo de la información. Lo anterior se ve reforzado debido a que los grafos sociales aumentados están compuestos por personas con intereses comunes y en particular con interés en algún producto o servicio. Más aún, debido a que las redes sociales soportadas por Internet no tienen restricciones geográficas, las comunidades virtuales pueden abarcar diferentes países o regiones enriqueciendo aún más la información generada por las mismas. Lo anterior se presenta de forma esquemática en la Figura 5.2b.

Adicionalmente, las comunidades virtuales generadas por nuestro modelo de comercio electrónico tienen la propiedad de la persistencia, es decir, que los mensajes vertidos por los integrantes son almacenados y concentrados bajo las diferentes temáticas (generalmente productos o servicios) para que futuros consumidores se vean beneficiados de dicha información. Esto contrasta con el modelo tradicional donde las opiniones generadas sobre un producto o servicio pueden ser fácilmente

olvidadas, perdiéndose así información potencialmente valiosa.



*Figura 5.2 a) Representación simplificada del grafo social aumentado. Las aristas rojas representan la relación "el nodo u interactúa con el nodo v a través de una red social"*



*Figura 5.2 b) Representación simplificada del grafo social donde cada color indica un interés particular.*

Por otro lado, este modelo propuesto incorpora un esquema de reputación basado en la calificación que los consumidores han otorgado a los proveedores como un mecanismo para la presentación condensada de la información que ha generado la red social. El objetivo aquí es que compradores potenciales tengan a la mano una métrica que describa el grado de satisfacción que la comunidad tiene con respecto a un producto o servicio en particular. Consideramos que esta representación de la información vertida por la comunidad es eficiente, ya que sin la necesidad de leer a detalle todos los comentarios, un potencial comprador puede darse una idea preliminar de la calidad de un producto o servicio.

### 5.3 Ventajas esperadas sobre los modelos tradicionales

Se espera que el modelo propuesto brinde los siguientes beneficios:

1. **Promueva la calidad y los precios justos por medio de la competencia.** Debido a que los proveedores mejor evaluados ganarán notoriedad dentro de la comunidad virtual, es probable que aumente el número de sus clientes. De forma análoga, es probable que el número de clientes de los proveedores mal evaluados disminuya. Por lo tanto, los proveedores se verán incentivados para mejorar la calidad de sus productos o servicios y para ofrecer precios competitivos de forma tal que el grado de satisfacción de sus clientes aumente.
2. **Facilita el proceso de encontrar los mejores productos o servicios.** Esto se debe a que los consumidores tendrán acceso a la información generada por la comunidad virtual compuesta tanto por consumidores como proveedores de servicios. Adicionalmente, el portal que implementa el modelo propuesto cuenta con herramientas de búsqueda que consideran el contexto geográfico, por lo que los compradores podrán concentrar sus búsquedas en los proveedores que están en localidades cercanas desde el punto de vista geográfico.

### 5.4 Consideraciones y limitantes

El presente modelo de comercio electrónico contempla que tanto la implementación de la transacción monetaria como la forma de entrega del producto o servicio se realicen por medio de los mecanismos convencionales como pago con tarjeta de crédito, servicios de pago como *paypal* [35] o uso de efectivo. Nuestra propuesta se centra en mejorar los procesos que preceden a una transacción, así como en el manejo de la información que generan los proveedores y consumidores al llevar a cabo sus transacciones.

El modelo propuesto y la herramienta que lo implementa tienen una serie de limitantes que es importante resaltar. Una de las principales hipótesis de nuestro modelo es que la *mayoría* de los comentarios vertidos por los usuarios serán bien intencionados, es decir, que describirán de manera objetiva su experiencia al adquirir un producto o servicio. En el momento en que esta hipótesis se invalide, la información disponible para los usuarios perderá toda utilidad. Sin embargo, aún y cuando esta hipótesis sea parcialmente cierta es necesario contar con mecanismos de filtrado de mensajes mal

intencionados de forma tal que se disminuya en la medida de lo posible la información no verídica.

Una limitante importante del sistema que actualmente implementa el modelo propuesto, es que requiere que los proveedores se den de alta en el sistema de manera explícita, lo cual limita la participación de pequeños proveedores de productos o servicios que aún no tienen acceso al Internet. Para solucionar este problema, se propone que futuras versiones del sistema cuenten con herramientas para generar de manera automática perfiles de proveedores a partir de la información que los usuarios han vertido sobre ellos. De esta manera, será posible generar un perfil para un trabajador de la construcción que ha sido recomendado varias veces por los usuarios de la comunidad virtual, sin que dicho trabajador tenga que realizar acción alguna.

---

# 6

## Desarrollo del sistema

En este capítulo se presenta una descripción del desarrollo del sistema de manera general. Incluyendo la documentación relevante para el desarrollo del mismo.

## 6 Desarrollo del sistema

### 6.1 Introducción

Uno de los desarrollos más importantes dentro de la construcción del software es el desarrollo de la arquitectura de software, que permite representar la estructura del sistema, sirviendo de comunicación entre las personas involucradas en el desarrollo y ayudando a realizar diversos análisis que orienten el proceso de toma de decisiones.

Esta sección provee al usuario especializado una vista de la arquitectura del Sistema de Comercio Electrónico Basado en Redes Sociales.

La plantilla de este documento se basó en las especificaciones de RUP (*Rational Unified Process*) para la documentación de la arquitectura de software.

### 6.2 Propósito

Se proporciona una descripción de la arquitectura del sistema, para ello se emplearon diversas vistas arquitectónicas para representar diversos aspectos del sistema. Con el fin de documentar las decisiones de arquitectura significativas que se han tomado en el sistema.

### 6.3 Alcance

El documento se centra en el desarrollo de la vista lógica del sistema. Se incluyen los aspectos fundamentales del resto de las vistas y se omiten aquellas que no se consideren pertinentes como ser el caso de la vista de procesos.

En cuanto a los componentes externos que se mencionen, se incluye una descripción de los mismos en el nivel que se considere apropiado y se indican las referencias donde consultar más información sobre los mismos.

### 6.4 Organización del capítulo

El capítulo se desarrolla y organiza en base a la plantilla elaborada para la documentación de

arquitecturas de software elaborado por RUP [36], adaptada a las características particulares del tipo de proyecto en desarrollo.

La sección 6.5 realiza una introducción a la representación utilizada para la arquitectura, con el fin de asegurar una comprensión cabal del documento en tal sentido.

Las siguientes secciones están centradas a la descripción de la arquitectura del sistema. Luego de una descripción inicial de los objetivos y restricciones influyentes, se desarrolla cada una de las vistas y se cierra con algunas consideraciones finales importantes.

En las secciones finales y sobre la base de lo desarrollado anteriormente, se incluye la descripción de la arquitectura del Sistema.

## **6.5 Representación de la Arquitectura**

La Arquitectura a utilizar será Cliente-Servidor. El cliente es la aplicación que será implementada en el lugar donde se encuentra el usuario por medio de un navegador. Se desarrollará una sola aplicación integrada, en la que solo se permitirá el acceso a los usuarios registrados en el sistema y a las áreas a las cuales tengan acceso autorizado, considerando el caso dónde el usuario no se encuentre registrado en el sistema. Se empleará un solo servidor.

La arquitectura se basará en el modelo “4+1”:

- Vista de Casos de Uso: lista los casos de uso o escenarios del modelo de casos de uso que representen funcionalidades centrales del sistema final, que requieran una gran cobertura arquitectónica o aquellos que impliquen algún punto especialmente delicado de la arquitectura.
- Vista Lógica: describe las partes arquitectónicamente significativas del modelo de diseño, como ser la descomposición en capas, subsistemas o paquetes. Una vez presentadas estas unidades lógicas principales, se profundiza en ellas hasta el nivel que se considere adecuado.
- Vista de Procesos: describe la descomposición del sistema en secuencias y procesos pesados. Indica que procesos o grupos de procesos se comunican o interactúan entre sí y los modos en que estos se comunican.
- Vista de Despliegue: describe uno o más escenarios de distribución física del sistema sobre los

cuales se ejecutará y hará el despliegue del mismo. Muestra la comunicación entre los diferentes nodos que componen los escenarios antes mencionados, así como el mapeo de los elementos de la Vista de Procesos en dichos nodos.

- Vista de Implementación: describe la estructura general del Modelo de Implementación y el mapeo de los subsistemas, paquetes y clases de la Vista Lógica a subsistemas y componentes de implementación.
- Vista de Datos: describe los elementos principales del Modelo de Datos, brindando un panorama general de dicho modelo en términos de tablas, vistas, índices, etc.

## 6.6 Objetivos y Restricciones

### 6.6.1 Objetivos

- Diseño basado en módulos de propósito claro y concreto.
- Desacoplamiento entre los diferentes componentes que permita un fácil reemplazo de los mismos
- Componentes reutilizables
- El sistema permitirá a los usuarios acceder al sistema desde cualquier navegador.

## 6.7 Requerimientos especiales

El usuario deberá contar con una cuenta registrada en la red social *Twitter* y/o *Facebook*

- El sistema debe de soportar la capacidad de interoperar con sistemas externos a nivel de datos.
- El sistema usará una base de datos para la persistencia.
- Las computadoras que brindarán el sistema cliente no deberán presentar potencias menores al equivalente de un pentium II con 64 MB de RAM.
- El servidor deberá contar con el entorno de desarrollo la Edición Empresarial de Java.

## 6.8 Vista de casos de uso

La Vista de Casos de Uso presenta un subconjunto del Modelo de Casos de Uso. Describe los casos de uso o escenarios que representen funcionalidades centrales del sistema final, que requieran una gran cobertura arquitectónica o aquellos que impliquen algún punto especialmente delicado de la arquitectura. Estos casos de uso, en conjunto con los requerimientos no funcionales, permiten descubrir y diseñar la arquitectura del sistema.

### 6.8.1 Identificación de los casos de uso relevantes para la arquitectura

Para el diseño del sistema de comercio electrónico basado en redes sociales, se identifican los siguientes casos de uso relevantes:

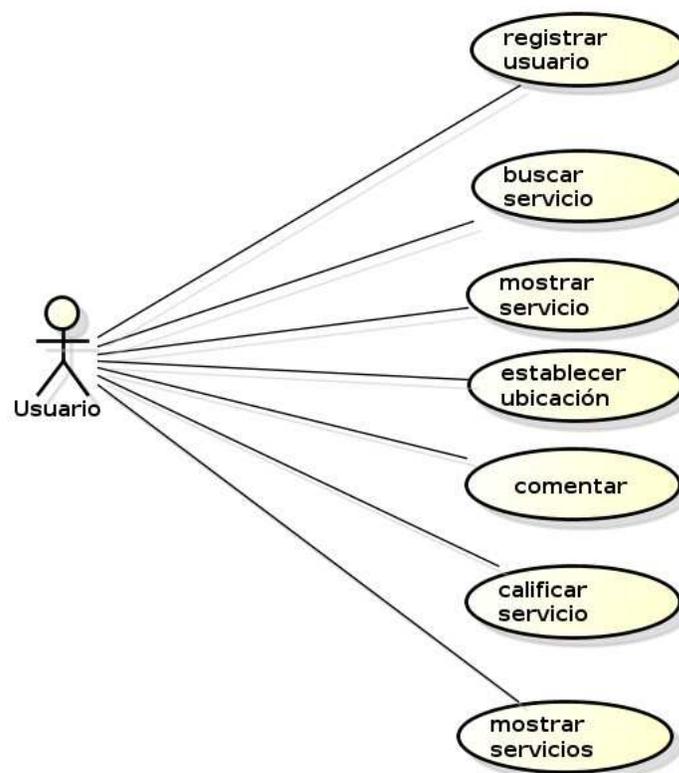


Figura 6.1: Casos de uso Usuario

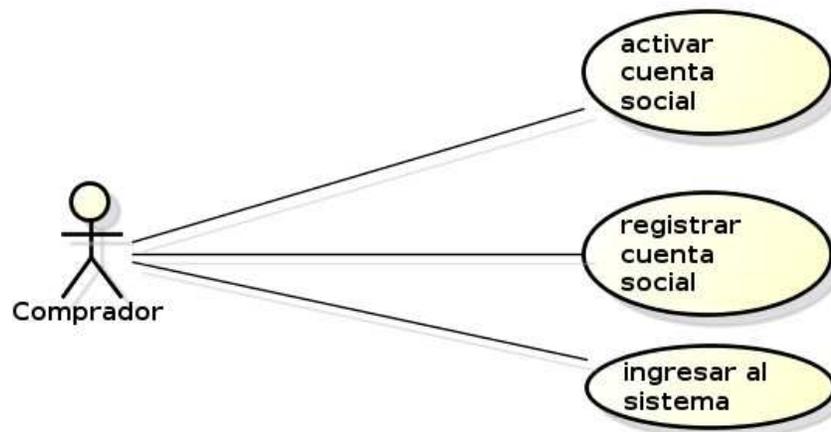


Figura 6.2: Caso de uso comprador

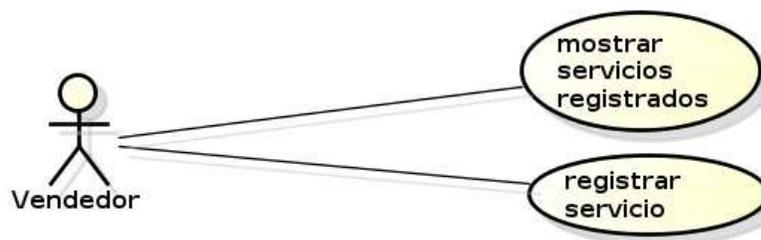


Figura 6.3: Caso de uso vendedor

## 6.8.2 Registrar usuario

### 6.8.2.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para gestionar el registro de un nuevo usuario al sistema, el caso de uso comienza cuando un usuario indica al sistema que quiere registrarse mediante un botón de registro proporcionado para dicho fin.

### 6.8.2.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Realizar el registro en el sistema de un nuevo comprador y/o vendedor
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario crear una cuenta en el sistema
<b>Entradas:</b>	Nombre de usuario, contraseña
<b>Salidas:</b>	Confirmación de registro
<b>Precondiciones:</b>	Usuario no registrado
<b>Postcondiciones:</b>	Usuario registrado
<b>Referencia(s):</b>	
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

### 6.8.3 Buscar servicio

#### 6.8.3.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para buscar la información especificada por el usuario, el caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la barra de búsqueda.

#### 6.8.3.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Mostrar los registros que el usuario pide al sistema
<b>Resumen:</b>	El usuario podrá buscar información registrada en el sistema.
<b>Entradas:</b>	Término a buscar, localización, rango de b
<b>Salidas:</b>	Lista con los resultados obtenidos del sistema
<b>Precondiciones:</b>	Contar con la localización del usuario
<b>Postcondiciones:</b>	Genera la lista que coincidan con la búsqueda
<b>Referencia(s):</b>	Obtener localización
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.4 Mostrar servicio

### 6.8.4.1 Descripción

Muestra al usuario la información contenida de un servicio elegido, este caso de uso comienza cuando el usuario selecciona algún servicio de su interés para su visualización.

### 6.8.4.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Mostrar la información contenida en un servicio
<b>Resumen:</b>	El sistema muestra la información de un servicio en particular
<b>Entradas:</b>	ID del servicio
<b>Salidas:</b>	Información del servicio
<b>Precondiciones:</b>	El servicio existe
<b>Postcondiciones:</b>	
<b>Referencia(s):</b>	
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.5 Establecer ubicación

### 6.8.5.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para obtener la ubicación del usuario, este caso de uso inicia cuando el usuario accede al sistema.

### 6.8.5.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Obtener la ubicación del usuario
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario establecer su ubicación geográfica.
<b>Entradas:</b>	Latitud y Longitud
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	El servidor externo debe estar activo
<b>Postcondiciones:</b>	Se estable la ubicación del usuario
<b>Referencia(s):</b>	Obtener ubicación manualmente
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.6 Comentar

### 6.8.6.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para gestionar el registro de comentarios a un servicio, este caso de uso comienza cuando el usuario decide crear un comentario sobre algún servicio mediante el accionamiento de un botón para dicho propósito.

### 6.8.6.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Realizar el registro de un comentario a un servicio.
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario crear un comentario sobre un servicio
<b>Entradas:</b>	ID del comentario, ID de usuario, Comentario
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener iniciada la sesión de su cuenta social y estar en la pantalla del servicio a hacer el comentario
<b>Postcondiciones:</b>	Registro de un comentario a un servicio
<b>Referencia(s):</b>	
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.7 Calificar comentario

### 6.8.7.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para gestionar el registro de calificaciones realizadas a un comentario.

### 6.8.7.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Realizar el registro de la calificación dada a un comentario
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario calificar un comentario como bueno o malo
<b>Entradas:</b>	ID comentario, voto
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	El comentario existe
<b>Postcondiciones:</b>	Registro del tipo de voto hacia un comentario.
<b>Referencia(s):</b>	
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.8 Calificar servicio

### 6.8.8.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para gestionar el registro de calificaciones a un vendedor, este caso de uso se inicia cuando el usuario presiona sobre la escala de calificaciones ofrecidas por el sistema.

### 6.8.8.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Realizar el registro en votos hacia un vendedor y generar su reputación.
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario calificar el servicio de un vendedor.
<b>Entradas:</b>	ID vendedor del servicio, calificación realizada por el usuario.
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	
<b>Postcondiciones:</b>	Registro de la calificación otorgada al vendedor por parte del usuario.
<b>Referencia(s):</b>	
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.9 Registrar cuenta social

### 6.8.9.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para gestionar el registro de las diferentes cuentas sociales del usuario soportadas por el sistema, este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa a la sección de registro de cuentas sociales.

### 6.8.9.2 Atributos importantes

Caso de Uso:	Registrar Usuario
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Realizar el registro en el sistema de una nueva cuenta social del usuario
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario crear una cuenta en el sistema
<b>Entradas:</b>	Tipo de cuenta a registrar
<b>Salidas:</b>	Confirmación de registro
<b>Precondiciones:</b>	Cuenta social no registrada
<b>Postcondiciones:</b>	Cuenta social registrada
<b>Referencia(s):</b>	Registrar cuenta Twitter, Registrar cuenta Flickr

<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.10 Ingresar al sistema

### 6.8.10.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para ingresar al sistema, este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa a la sección de ingreso al sistema.

### 6.8.10.2 Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Registrar Usuario</b>
<b>Actor(es):</b>	Usuario
<b>Propósito:</b>	Activar las opciones de usuarios registrados
<b>Resumen:</b>	Permite al usuario ingresar a su cuenta registrada en el sistema
<b>Entradas:</b>	Nombre de Usuario y Contraseña
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	
<b>Postcondiciones:</b>	Sesión iniciada
<b>Referencia(s):</b>	Validar cuenta
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.11 Mostrar servicios registrados.

### 6.8.11.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para mostrar los servicios registrados por el vendedor registrado, este caso de uso inicia cuando el vendedor ingresa en la sección “Mis servicios” del sistema.

### 6.8.11.2 Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Registrar Usuario</b>
<b>Actor(es):</b>	Vendedor
<b>Propósito:</b>	Mostrar los diferentes servicios registrados pertenecientes al Vendedor
<b>Resumen:</b>	Permite al vendedor revisar los servicios que actualmente ha registrado en el sistema.
<b>Entradas:</b>	ID Vendedor
<b>Salidas:</b>	

<b>Precondiciones:</b>	Cuenta del Vendedor registrada en el sistema y tener una sesión activa en el sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Obtención de los servicios registrados por el Vendedor.
<b>Referencia(s):</b>	Validar cuenta
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.8.12 Registrar servicio

### 6.8.12.1 Descripción

Ofrece un mecanismo para registrar un nuevo servicio en el sistema, este caso de uso inicia cuando el vendedor ingresa en la sección “Mis servicios” del sistema y accede a la sección “registrar nuevo servicio”.

### 6.8.12.2 Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Registrar Usuario</b>
<b>Actor(es):</b>	Vendedor
<b>Propósito:</b>	Registrar un nuevo servicio en el sistema
<b>Resumen:</b>	Permite al vendedor registrar servicios al sistema
<b>Entradas:</b>	ID Vendedor, localización, descripción, [Cuenta social], enlaces a imágenes, título del servicio
<b>Salidas:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Cuenta del Vendedor registrada en el sistema, tener una sesión activa en el sistema, contar con al menos una cuenta en Flickr registrada en el sistema.
<b>Postcondiciones:</b>	Obtención de los servicios registrados por el Vendedor.
<b>Referencia(s):</b>	Validar cuenta
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Módulo:</b>	BD

## 6.9 Vista Lógica

Se presentan en este punto los sucesivos refinamientos que definen las diferentes unidades lógicas que componen la arquitectura del presente sistema.

El primer refinamiento realizado consiste en la descomposición en módulos. Los módulos representan cortes verticales al diseño del sistema. Cada módulo consiste en el agrupamiento de diferentes funcionalidades relacionadas entre sí.

### 6.9.1 Módulos

El sistema está formado por los siguientes módulos:

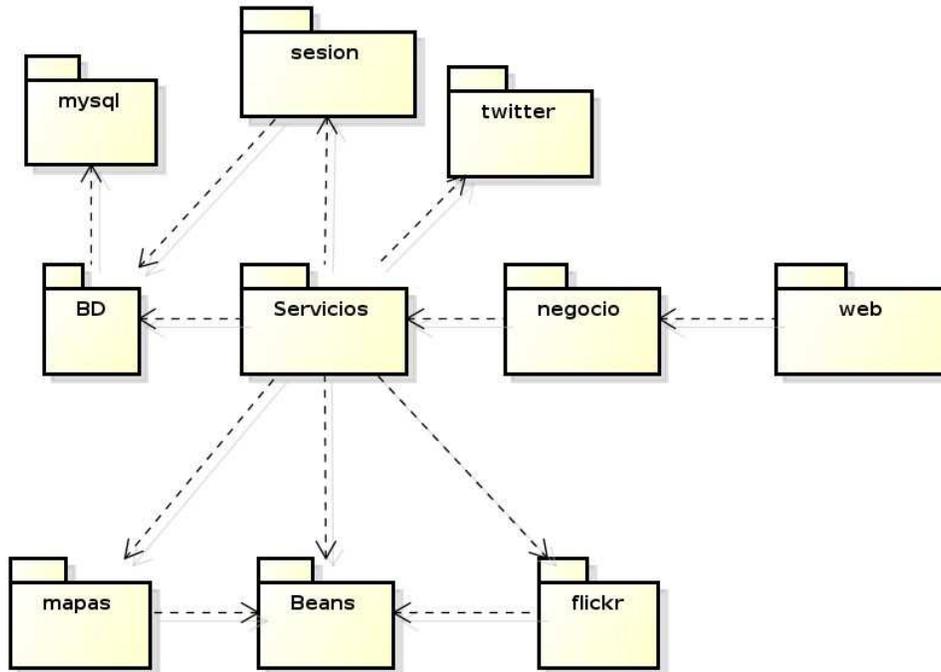


Figura 6.1: Módulos del sistema

### 6.9.2 Descripción de los módulos

- **MySql:** Este módulo es el encargado de realizar la conexión al sistema de base de datos empleado para la persistencia de datos, proporciona las herramientas para establecer la conexión con el servidor de la base de datos.
- **BD:** Este módulo implementa la interfaz de comunicación entre el sistema y el sistema de persistencia de datos, el cual debe proporcionar las operaciones de:
  - Crear un registro.
  - Leer un registro.

- Actualizar un registro.
- Borrar un registro.
- **Mapas:** Este módulo es el encargado de obtener, almacenar y actualizar la ubicación del usuario, generando los elementos suficientes para la interacción con el sistema.
- **Sesion:** Este módulo es encargado de la validación e ingreso al sistema de los usuarios registrados. Es decir es el encargado de autorizar los cambios generados por el usuario registrado en el sistema.
- **Beans:** Este módulo es el encargado de la creación de los diferentes elementos necesarios para la creación y almacenamiento en una sesión.
- **Flickr:** Este módulo implementa la interfaz de comunicación entre el sistema y el servicio externo que provee *flickr*, éste realiza las operaciones de comunicación necesarias para el envío y recepción del contenido de una cuenta registrada.
- **Twitter:** Este módulo es el encargado de realizar la autorización para el registro de una cuenta, también es el encargado de realizar la actualización del estado del usuario en la red social de *Twitter*.
- **Servicio:** Este módulo es el encargado de realizar la comunicación entre los diferentes módulos para crear, visualizar y actualizar los datos de algún registro que se encuentre desactualizado.
- **Negocio:** Este módulo es el encargado de aplicar las reglas de negocio, así como de generar el contenido de las solicitudes realizadas al sistema.
- **Web:** Este módulo es la interfaz de comunicación entre el cliente y el sistema, el cual genera la respuesta al cliente de acuerdo a la solicitud que haya realizado.

## 6.10 Modelo conceptual del sistema

Como se muestra en la Figura 6.2, el sistema propuesto está compuesto de tres componentes básicos.

- **Aplicación cliente.** Está encargada de comunicarse a través de servicios web tanto con los diferentes servidores de aplicación que implementan a las redes sociales como con el servidor que implementa al sistema de comercio electrónico basado en redes sociales.
- **Servidor de comercio electrónico.** Es el responsable de gestionar el acceso a la información contenida en las diferentes redes sociales. Adicionalmente, el servidor de comercio electrónico gestiona la base de datos que contiene la información sobre las cuentas de los usuarios, así como de los productos o servicios que ofertan los diferentes proveedores. Es el encargado de implementar las búsquedas tanto en su base de datos como en las redes sociales. Es importante señalar que es el servidor quien construye las consultas a los servidores que implementan las redes sociales pero, son los clientes los que finalmente realizan dichas consultas.
- **Redes sociales.** Las diferentes redes sociales son integradas por medio de las *APIs* Web que publican cada uno de los proveedores de las mismas. Mediante estas *APIs*, el sistema accede a la información generada por los usuarios en las redes sociales y la integra en el portal de comercio electrónico.

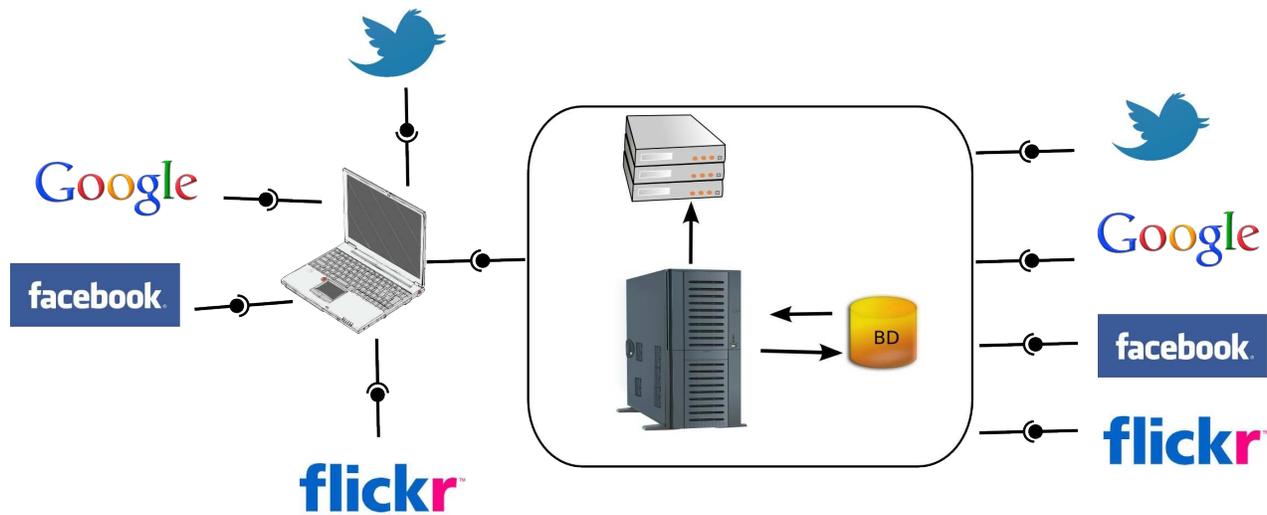


Figura 6.2: Modelo Conceptual

## 6.11 Visualización del sistema

La parte de presentación hacia el cliente del sistema, esta dividida en las siguientes secciones:

- **Página de inicio:** Esta página es la primera presentación en la que el usuario puede interactuar con el sistema. Se presentan los últimos servicios registrados cerca de su área de ubicación. La página de inicio esta dividida en:
  - **Mapa:** Esta sección hace uso de la comunicación con el servicio de *Google Maps* para realizar una geolocalización aproximada del usuario, esto se realiza mediante dos opciones, la primera es la especificada por el W3C, el cual proporciona una API de geolocalización el cual el navegador del usuario (si lo soporta) podrá ser utilizado para determinar la posición de la persona, la segunda alternativa es por medio de *Google Gears*, esta hace uso de la API de *Google* para la comunicación y localización.
  - **Sección de búsqueda dirección:** Esta sección hace uso directo de la API proporcionada por *Google Maps*. El cual permite al usuario especificar una dirección de donde se encuentra ubicado, esto es; si por alguna razón el navegador del usuario no obtiene automáticamente

la ubicación del usuario, el usuario podrá especificar su ubicación.

- **Contenido central:** Esta sección es generada conforme a la ubicación del usuario, esta contiene los últimos servicios registrados en el sistema cercanos al usuario.
- **Página de registro:** Esta página ofrece al usuario la posibilidad de registrarse, el sistema pide al usuario que ingrese algún nombre de usuario con el cual identificarse y una contraseña.
- **Inicio de sesión:** Permite al usuario ingresar al sistema, si este último posee alguna cuenta registrada en el sistema, este le pedirá el nombre de usuario y su contraseña.

## 6.12 Análisis comparativo con otros sistemas de comercio electrónico

En la Tabla 6.1 se muestra un análisis comparativo entre los diferentes sitios de comercio electrónico. A continuación se presenta una breve discusión acerca de los aspectos considerados en dicha Tabla.

- **Modelo de venta.** El modelo de venta en *Amazon* es de manera directa, es decir, que la transacción se realiza entre *Amazon* y los clientes. *Amazon* se comporta como una tienda en línea y no como un sitio de subastas y publicación de productos por parte de los usuarios. Por otro lado *eBay* y *MercadoLibre* actúan como intermediarios en las ventas realizadas por dichos sistemas, dando la posibilidad de que sean los usuarios quienes puedan contactarse entre ellos una vez que el comprador haya ofertado por el producto para que éste pueda contactarse con el vendedor. En el sistema propuesto esto no es necesario, debido a que cualquier usuario interesado en un producto puede contactarse directamente con el vendedor y entre ellos definir los detalles de cómo se llevará a cabo el resto de la transacción.
- **Integración con redes sociales.** La integración con medios sociales de los otros sitios de comercio electrónico es muy baja, debido a que sólo publican enlaces para compartir el producto. Por otro lado, el sistema propuesto integra estos medios para visualizar lo que los usuarios de dichas redes están comentando e inclusive generar una discusión del producto en tiempo real.
- **Geolocalización.** El sistema propuesto es el único que soporta búsquedas georeferenciadas. La

principal desventaja de no soportar este tipo de búsquedas es que si se desea filtrar los resultados en base a su distancia a la localización actual, el usuario tendrá que hacerlo manualmente.

- **Reputación.** En los sitios de comercio electrónico tradicionales, la reputación es generada por los usuarios que previamente hayan contratado algún servicio en un sistema dado. Por otra parte, en el sistema propuesto la reputación puede generarse por los usuarios que hayan contratado el servicio aunque estos no necesariamente lo hayan hecho por medio del sistema propuesto.
- **Filtrado.** Una ventaja de los sitios de comercio electrónico tradicionales por sobre la implementación actual del sistema propuesto es que poseen un esquema más completo de filtrado y ordenamiento de resultados. En casi todos los sistemas se puede filtrar y ordenar las respuestas a las búsquedas por alguno de los siguientes criterios: precio, reputación, popularidad del producto, etc.
- **Método de pago.** El método de pago empleado por *Amazon* es vía tarjeta de crédito, mientras que en *eBay* se puede usar tanto tarjeta de crédito como *paypal*, depósito bancario o se puede convenir entre los usuarios. En el sistema propuesto el pago se realiza conforme a lo acordado por los involucrados en la transacción.
- **Número de usuarios.** Los sistemas comerciales soportan varios cientos de miles de usuarios. La implementación actual del sistema propuesto, por estar en etapa de prueba, no está caracterizado con respecto al número de usuarios que soporta.
- **Almacenamiento.** En los sistemas comerciales, el almacenamiento de la información contenida de los diferentes productos es guardada en los propios servidores de los diferentes sistemas. En el sistema propuesto la mayor parte de la información es almacenada en los servidores de las diferentes redes sociales soportadas por el sistema.
- **Débilmente acoplado.** Las arquitecturas de los diferentes sitios de comercio electrónico están orientadas a servicios, es decir, los diferentes componentes de las mismas interactúan entre sí, por medio de interfaces.

	<b>Amazon</b>	<b>eBay</b>	<b>MercadoLibre</b>	<b>Basado en redes sociales</b>
Modelo de venta	Directa	Intermediario	Intermediario	Directa entre los usuarios
Integración con redes sociales	No	No	No	Si
Geolocalización	No	No	No	Si
Reputación	Si	Si	Si	Si
Filtrado	Si	Si	Si	No
Método de pago	Tarjeta de crédito	Tarjeta de crédito/ <i>paypal</i> /Definida por los usuarios	MercadoPago/Definida por los usuarios	Definida por los usuarios
Número de usuarios	millones	millones	millones	Prototipo
Almacenamiento	local	local	local	En servidores que implementan las redes sociales
Débilmente acoplado	Si	Si	Si	Si

*Tabla 6.1: Análisis cualitativo con otros sistemas de comercio electrónico*

---

# 7

## Pruebas de ejecución

En este capítulo se presenta las pruebas realizadas al sistema propuesto.

## 7 Pruebas de ejecución

En esta sección se presenta una serie de pruebas funcionales que validan la correcta ejecución del sistema propuesto. Dichas pruebas, están basadas en el seguimiento de los casos de uso descritos en el Capítulo 6 .

### 7.1 Caso de prueba “Establecer ubicación”

El propósito de esta prueba es verificar la obtención de las coordenadas que corresponden a la ubicación del usuario, basadas en el navegador que este empleando, estos datos posteriormente son utilizados para mostrarlos en un mapa. Los resultados de esta prueba pueden visualizarse en la Figura 7.1.

Entradas	Datos generados por el navegador
Salidas esperadas	Latitud y longitud del usuario.
Salidas obtenidas	Latitud: 19.42705, longitud: -99.12750



Figura 7.1: Localización basada en el navegador

Otra opción para determinar la ubicación es por parte del usuario, éste ingresa su dirección manualmente, una vez ingresado los datos se procede a realizar una búsqueda en el servicio de *Google Maps* para la determinación de la ubicación ingresada. Los resultados de esta prueba se visualizan en la

Figura 7.2 y la Figura 7.3.

Entradas	Dirección ingresada por el usuario
Salidas esperadas	Latitud y longitud del usuario.
Salidas obtenidas	latitud: 19.50500, longitud: -99.14666



Figura 7.2: Localización manual - ingreso de datos



Figura 7.3: Localización establecida

## 7.2 Caso de prueba “Mostrar servicios”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto funcionamiento de la búsqueda de los servicios cercanos a la ubicación del usuario, para esto se requiere que el sistema cuente con la longitud y latitud de la ubicación la cual es establecida por el caso de prueba 7.1 . Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.4.

Entradas	Latitud y longitud del usuario.
Salidas esperadas	Resultados con los servicios más cercanos al usuario.
Salidas obtenidas	Resultados con los servicios más cercanos al usuario.

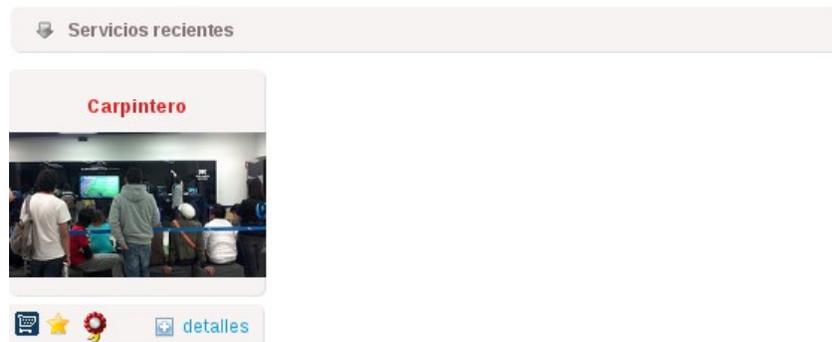


Figura 7.4 : Mostrar servicios

### 7.3 Caso de prueba “Buscar servicio”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto funcionamiento de la búsqueda de los servicios cercanos a la ubicación del usuario, basado en el término de búsqueda que se haya especificado, para esto se requiere que el sistema cuente con la longitud y latitud de la ubicación la cual es establecida por el caso de prueba 7.1 , adicionalmente se especifica el rango de búsqueda. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.5 y la Figura 7.6.

Entradas	Latitud, longitud, rango, término a buscar ingresado por el usuario.
Salidas esperadas	Resultados con los servicios más cercanos al usuario.
Salidas obtenidas	Resultados con los servicios más cercanos al usuario.



Figura 7.5 : Buscar servicio

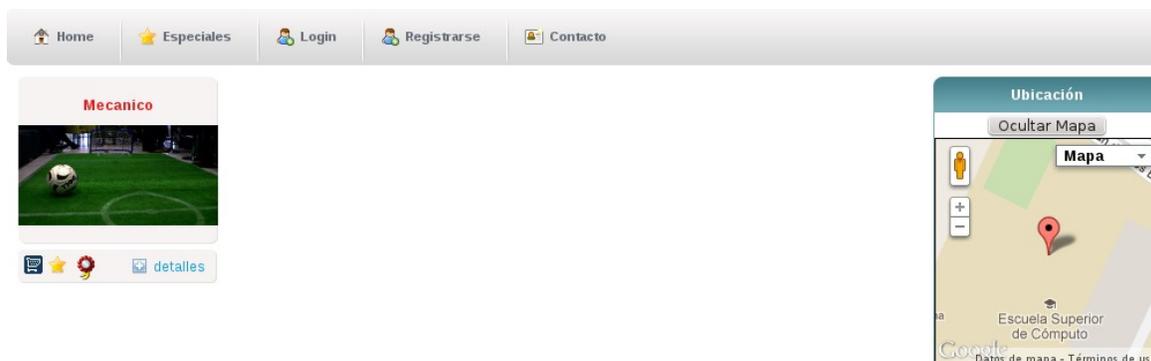


Figura 7.6: Resultado buscar servicio

## 7.4 Caso de prueba “Mostrar servicio”

El propósito de esta prueba es verificar la correcta visualización del servicio que haya seleccionado el usuario, para lo cual se requiere el identificador del servicio a mostrar, dicho identificador se encuentra definido en el enlace seleccionado por el usuario. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.7.

Entradas	Identificador del servicio
Salidas esperadas	Título, imágenes, descripción, reputación, nombre de usuario del vendedor, comentarios, localización del servicio.
Salidas obtenidas	Título, imágenes, descripción, reputación, nombre de usuario del vendedor, comentarios, localización del servicio.

The screenshot displays a web interface for a service listing. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Especiales, Login, Registrarse, and Contacto, along with a search bar. The main content area features a service titled "Mecanico" with a profile picture of a soccer ball on a green field. The profile includes the username "sacasher", a Twitter handle "@sacasher", a date "Fecha 30/05/2012", and a link "http://bit.ly/MGFTaj". Below the profile are five star ratings and a "Calificar al vendedor" section with five empty stars. A description of the mechanic is provided, along with buttons for "Recomendar", "Enviar", and "Tweet". A "Regístrate para ver qué recomiendan tus amigos." button is also present. On the right side, there is a "Ubicación" section with a map showing the location of the service. Below the map are buttons for "Ocultar Mapa", "Agrandar", and "Recomendaciones". The recommendations section includes a "Regístrate" button and text encouraging users to create an account or log in to see recommendations.

Figura 7.7: Mostrar servicio

## 7.5 Caso de prueba “Comentar”

El propósito de esta prueba es verificar la inclusión de un comentario a un servicio, dicho comentario será registrado en la cuenta social del usuario, el usuario elegirá la red social de su preferencia para

realizar su comentario, el sistema hace uso de los servicios externos ofrecidos por la red social elegida. Los resultados de esta prueba se visualizan en las Figuras 7.8, 7.9 y 7.10.

Entradas	Comentario del servicio por parte del usuario
Salidas esperadas	Nuevo comentario en la cuenta del usuario.
Salidas obtenidas	Nuevo comentario en la cuenta del usuario.



Figura 7.8: Comentario en Twitter



Figura 7.9: Comentario en la cuenta principal del usuario



Figura 7.10: Comentario en Facebook

## 7.6 Caso de prueba “Registrar usuario”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto registro de un nuevo usuario al sistema, éste debe proporcionar un nombre de usuario con el cual identificarse en el sistema y una contraseña. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.11 y en la Figura 7.12.

Entradas	Nombre de usuario y contraseña.
Salidas esperadas	Registro de un nuevo usuario en el sistema.
Salidas obtenidas	Registro de un nuevo usuario en el sistema.

**Registro**

Usuario:

Contraseña:

Repetir contraseña:

Figura 7.11: Registrar usuario

#	idusuario	usuario	password	acceso	activo
1	1	sacasher	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
2	2	juanito	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
3	3	SCICom	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●

Figura 7.12: Registro en el sistema

## 7.7 Caso de prueba “Ingresar al sistema”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto ingreso del usuario al sistema, éste debe proporcionar un nombre de usuario con el cual identificarse en el sistema y su contraseña. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.13.

Entradas	Nombre de usuario y contraseña.
Salidas esperadas	Ingreso del usuario en el sistema.
Salidas obtenidas	Ingreso del usuario en el sistema.

Usuario:   
 Contraseña:

*Figura 7.13: Ingresar al sistema*

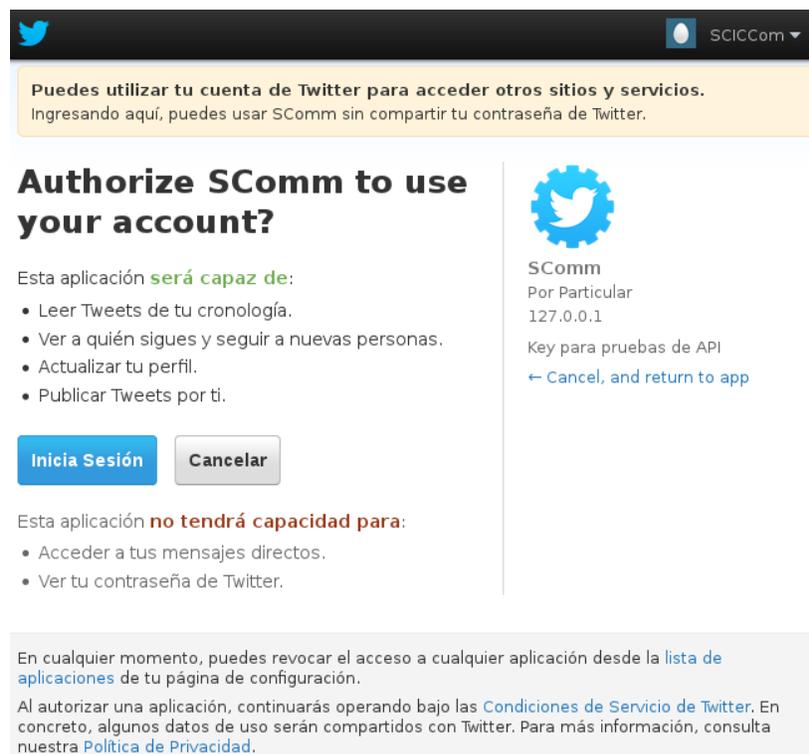
## 7.8 Caso de prueba “Registrar cuenta social”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto registro de las diferentes cuentas sociales soportadas por el sistema que el usuario desee registrar en el mismo, para dicho propósito se hace uso de los sistemas proporcionados por la red social elegida a registrar, se obtiene la autorización para el manejo de la cuenta del usuario, el usuario debe autorizar dicha petición para su correcto registro en el sistema, cabe mencionar que el usuario debe encontrarse registrado y tener alguna cuenta social de las soportadas en el sistema. Los resultados de esta prueba se visualizan en las Figuras 7.14 y 7.15.

Entradas	Solicitud de aprobación
Salidas esperadas	Autorización aceptada, registro de una nueva cuenta social del usuario en el sistema.
Salidas obtenidas	Autorización aceptada, registro de una nueva cuenta social del usuario en el sistema.



*Figura 7.14: Registrar cuenta social*



*Figura 7.15: Confirmar autorización de ingreso a la cuenta social*

## 7.9 Caso de prueba “Activar cuenta social”

El propósito de esta prueba es verificar la correcta activación de las diferentes cuentas sociales que el usuario haya registrado en el sistema, para dicho propósito se hace uso de los sistemas proporcionados por la red social elegida para activar y realizar su correcta validación, si la cuenta no se encuentra registrada se hace uso del caso de prueba 7.8 , el usuario debe encontrarse registrado y tener alguna cuenta social registrada en el sistema. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.16.

Entradas	Identificador del usuario en el sistema.
Salidas esperadas	Activación de la cuenta social.
Salidas obtenidas	Activación de la cuenta social.



Figura 7.16: Cuenta social registrada y activada

### 7.10 Caso de prueba “Registrar servicio”

El propósito de esta prueba es verificar el correcto registro del servicio que el proveedor quiera dar de alta en el sistema, para esto el proveedor debe estar registrado y haber ingresado al sistema, si desea registrar imágenes en la descripción del servicio, deberá contar con una cuenta registrada y activada de la red social *Flickr*, el registro del servicio se divide en 3 pasos, el primero se le pide que ingrese la descripción del servicio, el segundo es para registrar las imágenes que el proveedor decida colocar para completar la descripción del servicio, el tercero es el registro del servicio en el sistema. Los resultados de esta prueba se visualizan en las Figuras 7.17, 7.18 y 7.19.

Entradas	Datos del servicio: Título, Descripción, ubicación, imágenes
Salidas esperadas	Registro de un nuevo servicio.
Salidas obtenidas	Registro de un nuevo servicio.

### Registro de un nuevo servicio

**Título:** Técnico ?  
**Descripción:** Reparación de computadoras ?  
**Categoría:** Tecnología e Informática ?  
 ?

**Ubicación**  
  
  
 ¿Cual es su ubicación? ?

Figura 7.17: Registrar servicio - datos

### Registro de un nuevo servicio

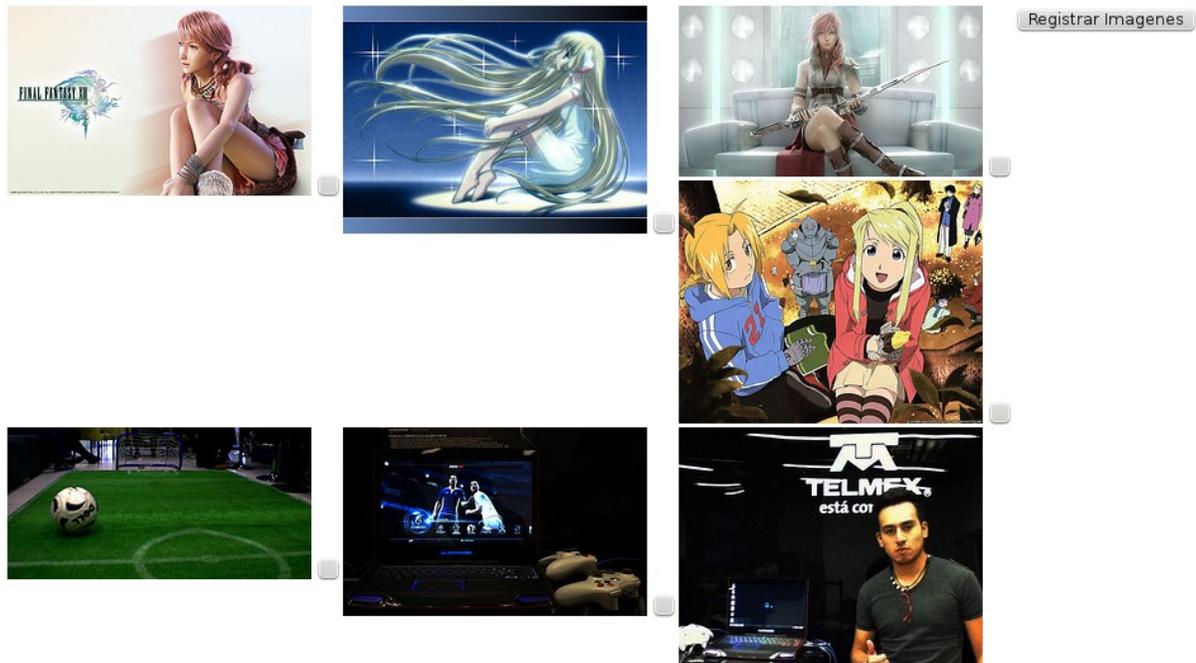


Figura 7.18: Registrar servicio - Imágenes



Figura 7.19: Servicio registrado

### 7.11 Caso de prueba “Mostrar servicios registrados”

El propósito de esta prueba es verificar la correcta visualización de los servicios registrados por el proveedor, el sistema debe mostrar el o los servicios pertenecientes al proveedor. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.20.

Entradas	Identificador del usuario.
Salidas esperadas	Lista de los servicios registrados por el usuario.
Salidas obtenidas	Lista de los servicios registrados por el usuario.

Mis Servicios		
Titulo	Activo	Fecha
Técnico	Activo	21 – Junio -2012

Figura 7.20: Mostrar servicios

## 7.12 Caso de prueba “Calificar proveedor”

El propósito de esta prueba es verificar la correcta calificación que el usuario realiza al proveedor del servicio, de acuerdo a las calificaciones realizadas por los usuarios se determina la reputación del proveedor. Los resultados de esta prueba se visualizan en la Figura 7.21 y 7.22.

Entradas	Identificador del proveedor.
Salidas esperadas	Actualización de la reputación del proveedor de acuerdo a las calificaciones asignadas por los usuarios.
Salidas obtenidas	Actualización de la reputación del proveedor de acuerdo a las calificaciones asignadas por los usuarios.



Figura 7.21: Calificar servicio - Selección



Figura 7.22: Servicio calificado

---

# 8

## Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo se presentan las conclusiones del presente trabajo de tesis así como las propuestas de trabajo a futuro del sistema.

## 8 Conclusiones y trabajos futuros

En esta tesis se ha propuesto un nuevo modelo de comercio electrónico basado en redes sociales, cuyo objetivo es proporcionar una serie de mecanismos que faciliten la búsqueda y localización de los “mejores” proveedores de productos y servicios. El modelo de comercio electrónico busca enriquecer el grafo social tradicional por medio de enlaces virtuales establecidos por medio de las redes sociales basadas en Internet. Lo anterior con el fin de generar grafos sociales aumentados que estén fuertemente conectados y en particular, que conecten más densamente a las personas con intereses comunes. De esta forma, la información descubierta por un usuario, por ejemplo, la localización de un buen dentista será propagada con mayor facilidad entre las personas que tengan interés en dentistas. Desde el punto de vista de los proveedores de productos o servicios, los grafos sociales aumentados les permiten ser conocidos por un número mayor de personas con interés en sus productos o servicios.

Así, en la presente tesis se desarrolla un estudio aplicado a la integración de las redes sociales en el comercio electrónico para examinar la factibilidad de que sean los usuarios del sistema los que generen el contenido desde sus propias cuentas en redes sociales. El propósito de ello ha sido, por un lado, descubrir la efectividad de las redes sociales para descubrir nuevos productos y/o servicios cercanos al área donde se encuentre el usuario y por otro, generar un sistema de reputación de los vendedores o prestadores de algún servicio para facilitar la búsqueda de los mejores precios y generar una mejor competitividad. Se espera que este sistema pueda fomentar un aumento en la calidad de los productos y servicios, así como una mejora en el trato que reciben los clientes, ya que los proveedores estarán en busca de mejorar su reputación para de esta manera poder tener más clientes.

Para la consecución de los objetivos, varias han sido las herramientas metodológicas utilizadas. Se ha usado la arquitectura orientada a servicios para el desarrollo del sistema propuesto, de esta forma se facilita la integración de nuevos servicios al sistema. Para la implementación de esta arquitectura se empleó la Transferencia de Estado Representacional la cual está basada en el paradigma del *diseño por contrato* donde se establece un contrato entre las aplicaciones cliente y las aplicaciones que implementan los servicios. De esta manera los clientes están aislados de los detalles de implementación de los diferentes servicios y por lo tanto no se ven afectados por los cambios en los mismos. De la misma forma, una aplicación cliente puede cambiar de manera transparente al proveedor de un servicio,

siempre y cuando el nuevo proveedor cumpla con las mismas precondiciones y post-condiciones establecidas en el contrato.

Los resultados más relevantes obtenidos en esta investigación se resumen a continuación:

***Desarrollo de un portal web:***

Para el objetivo principal del presente trabajo se logró implementar la plataforma de búsqueda colaborativa, se toma en cuenta el área donde se encuentre el usuario para la obtención de resultados de la búsqueda realizada. No se implementó la contratación/transacción directamente en el sistema, porque se consideró que sean los usuarios quienes establezcan los términos de contratación y pagos que mejor les convengan o que se adapten a sus necesidades.

***Implantación del portal Web que brinde soporte a una red social.***

Como se mencionó anteriormente, el portal emplea la arquitectura orientada a servicios con una implementación basada en la Transferencia de Estado Representacional. Las redes sociales soportadas son *Twitter* y *Flickr*, también se logró una integración parcial de *Facebook*. El sistema permite el registro de los vendedores y/o prestadores de servicios. Los consumidores no necesitan estar registrados para hacer uso del sistema e inclusive no necesitan de una cuenta social para visualizar los comentarios realizados a algún servicio en particular, a menos que deseen realizar algún comentario para el servicio.

El sistema estaba planeado probarse en ciertas áreas para la obtención de resultados más reales de la aceptación por parte de los usuarios del sistema, sin embargo por cuestiones de tiempo esto no fue posible, quedando sólo las pruebas funcionales del sistema como resultados.

***Arquitectura débilmente acoplada y basada en servicios Web.***

La arquitectura propuesta está basada en componentes que interactúan entre sí por medio de interfaces de comunicación que siguen la metodología REST. La mayor parte de los servicios ofrecidos por el sistema ofrece una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), lo que facilita el acceso a sus diferentes funciones. Resultando un sistema levemente acoplado cuyo diseño está basado en contratos

entre aplicaciones cliente y aplicaciones servidor. Esto es benéfico debido a que si se realizan cambios en algún servicio, el consumidor de dicho servicio no tiene que realizar cambios internos a su funcionamiento.

### ***El portal web debe ser escalable***

El sistema está preparado para incluir nuevos servicios según sea necesario. Actualmente soporta las redes sociales de *Twitter*, *Flickr* y parcialmente *Facebook*. Empleando las diferentes Interfaces de Programación de Aplicaciones ofrecidas por las mismas, la comunicación se realiza mediante una interfaz para cada red social.

Por otro lado, el sistema es escalable con respecto al número de usuarios que puede atender debido a que la mayoría del procesamiento se realiza tanto del lado de los clientes como de los servidores que implementan las diferentes redes sociales. La integración de los diferentes servicios disminuye la carga de peticiones directas al sistema, delegando responsabilidades a los diferentes servidores de las redes sociales, de esta forma se ahorra ancho de banda, procesamiento y la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos localmente.

### ***Búsqueda geo-referenciadas basadas en la plataforma de Google Maps***

El sistema hace uso de la API ofrecida por *Google Maps*, para presentar en un mapa la ubicación del usuario y/o servicio. La localización se realiza mediante dos opciones. La primera es la especificada por el W3C, el cual proporciona una API de geolocalización que está basada en el navegador del usuario (si lo soporta), el cual puede ser utilizado para determinar la posición de la persona. La segunda alternativa es por medio de la plataforma *Google Gears* que hace uso de la API de Google para la comunicación y localización. Si el usuario no cuenta con un GPS, la localización será aproximada. Al obtener la ubicación del usuario el sistema buscará los servicios más cercanos a él, el usuario también podrá aumentar el rango de búsqueda o minimizarlo para obtener resultados que mejor se adapten a sus necesidades.

### ***Sistema de reputación***

El sistema ofrece un modo de calificación para los proveedores de productos o servicios por medio del cual los consumidores podrán calificarlos de acuerdo a la calidad y atención prestada por el proveedor al consumidor. Esto genera la reputación del vendedor en el sistema.

Este sistema de reputación fue necesario debido a que las redes empleadas no ofrecen su propio sistema de reputación. Sin embargo existen algunas métricas, como las descritas a continuación, que podrían ser usadas para determinar de manera indirecta dicha reputación.

- Número de seguidores que tiene un usuario en *Twitter*: No se tomó esto para establecer la reputación debido a que esta métrica no garantiza que entre mayor sea el número de seguidores, su reputación también lo sea.
- Número de “Me gusta” dados a una cuenta en *Facebook*: Esta métrica es mejor para tomarse en cuenta, pero por otro lado no incluye una forma de calificar negativamente a la cuenta. No se incluyó este método debido a que tampoco garantiza que el número de “Me gusta” sea mayor a los posibles votos de “No me gusta”.

En el modelo tradicional de comercio electrónico, los consumidores tienen que recurrir a las fuentes convencionales de información para enterarse acerca de las propiedades de los productos o servicios que cubren sus necesidades cotidianas. Sin embargo es difícil encontrar un buen servicio con sólo la descripción que ofrece el proveedor, también encontrar un buen servicio de forma tradicional en un buscador no necesariamente pueda ser el mejor, esto dependerá del tiempo invertido en los resultados generados por el servicio de búsqueda. La integración de los usuarios como generadores de contenido beneficia la interacción con sus conocidos para intercambiar opiniones acerca de las propiedades de los productos y servicios y así complementar la información publicada por los proveedores.

Aunque la integración de los usuarios como generadores de contenido sea benéfico, la diseminación de la información puede resultar difícil, puesto que posiblemente una persona A posea información que le puede interesar a una persona C, no pueda alcanzarla, a menos que la persona A conozca a una persona B y que ésta conozca a la persona C y que además este interesada en la información que requiere C para que pueda fluir la información que posee A a C. Esto es ineficiente para la buena difusión de la información.

El modelo propuesto quita esta dificultad ya que si una persona A comenta y recomienda algún producto y/o servicio esta información será pública, por lo que si una persona D también esta interesada en el mismo producto y/o servicio ésta podrá ver la información publicada por la persona A sin la necesidad de conocerla. Esto facilita la búsqueda colaborativa por medio de la reputación de un proveedor y las recomendaciones generadas por los consumidores.

*Twitter* es una red en crecimiento en México, sin embargo la principal desventaja es la saturación de sus servidores, imposibilitando el acceso a ciertas funciones de dicha red, esto puede perjudicar al funcionamiento del módulo de comentarios del sistema si el usuario quiere emplear dicha red para comentar.

### **El modelo propuesto en el contexto de la red semántica**

Consideramos que tanto nuestro modelo de comercio electrónico como el portal que lo implementan se pueden ver beneficiados con los avances que se realicen en los campos del lenguaje natural, así como de la representación y extracción automática de conocimiento. Lo anterior se debe a que el principal objetivo de nuestro sistema es proveer a los clientes potenciales con información relevante de los productos o servicios que son de su interés. Vislumbramos que futuros avances en estas áreas nos permitirán proveer servicios como los listados a continuación:

- Generación automática de perfiles. Los perfiles podrán ser creados a partir de la información generada por los diferentes usuarios de redes sociales sin que se requiera la participación directa del individuo asociado con dicho perfil. De esta manera, un proveedor de servicio que no tenga acceso a redes sociales se puede ver beneficiado de nuestro sistema.
- Desarrollo de un mejor sistema de reputación. La reputación tanto de clientes como proveedores podrá ser extraída a partir de la información que la red social genera acerca de ellos.

### **Trabajos futuros**

Como trabajos futuros para este sistema se recomiendan:

- Desarrollo de una metodología que soporte un estudio experimental que valide la efectividad del portal web como herramienta para desarrollar búsquedas sociales colaborativas.

- Desarrollo de una metodología que soporte un estudio experimental para evaluar el impacto tanto de nuestro modelo como del portal web que lo implementa en la economía de comunidades de diferentes tamaños. Por ejemplo, evaluar el impacto en un pueblo, en una ciudad pequeña o en una ciudad muy grande como la Ciudad de México.
- Mejorar el sistema de reputación para permitir que los usuarios voten y generen la reputación de los mismos usuarios que han realizado comentarios sobre algún producto y/o servicio. Para poder descartar comentarios mal intencionados sobre el mismo. Así mismo, desarrollar una metodología que soporte un estudio experimental para evaluar la eficacia de la reputación como medio para identificar a los mejores proveedores de productos o servicios.
- Otro problema es el detectar múltiples cuentas que pertenezcan a un sólo usuario, también conocidos como “ataques Sybil” en la cual un usuario con malas intenciones pretende tener múltiples identidades en el sistema.
- Crear aplicaciones cliente de nuestro sistema para las diferentes plataformas de cómputo móvil.
- Crear un sistema de recomendaciones, dónde los usuarios también puedan recomendar a otros proveedores de servicios sin que éstos tengan que registrarse e inclusive sin tener alguna red social registrada.

---

## Bibliografía

- [1] «A Brief History of the Internet», 2010. [Online]. Available: <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>.
- [2] A. B. A. Conde, *Comercio electrónico: antecedentes, fundamentos y estado actual*. Librería-Editorial Dykinson, 2004.
- [3] «Internet Publications Bureau - ANU College of Asia and the Pacific - ANU». [Online]. Available: <http://coombs.anu.edu.au/RSPAS-ipb.html>. [Accessed: 13-mar-2012].
- [4] «Gartner Says More than 1 Billion PCs In Use Worldwide and Headed to 2 Billion Units by 2014». [Online]. Available: <https://www.gartner.com/it/page.jsp?id=703807>. [Accessed: 17-abr-2012].
- [5] «World Internet Usage Statistics News and World Population Stats». [Online]. Available: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. [Accessed: 17-abr-2012].
- [6] «Tech Titans Building Boom - IEEE Spectrum». [Online]. Available: <http://spectrum.ieee.org/green-tech/buildings/tech-titans-building-boom/0>. [Accessed: 06-abr-2012].
- [7] P. Shulman, «From Muhammad Ali to Grandma Rose | Math | DISCOVER Magazine». [Online]. Available: <http://discovermagazine.com/1998/dec/frommuhammadalit1553>. [Accessed: 11-dic-2010].
- [8] K. E. Fisher, S. Erdelez, y L. McKechnie, *Theories of information behavior*. Information Today, Inc., 2005.
- [9] C. Haythornthwaite, «Social networks and Internet connectivity effects», *Information, Communication & Society*, vol. 8, nº. 2, pp. 125–147, 2005.
- [10] Z. Qin, *Introduction to E-commerce*. Springer, 2008.
- [11] R. Bhattacharjee, «Avoiding ballot stuffing in eBay-like reputation systems. Third workshop on economics of peer-to-peer systems», in *In: P2PECON '05: Proceeding of the 2005 ACM SIGCOMM workshop on Economics of peer-to-peer systems*, 2005, pp. 133–137.
- [12] «Overstock.com: Online Shopping - Bedding, Furniture, Electronics, Jewelry, Clothing & more». [Online]. Available: <http://www.overstock.com/>. [Accessed: 01-may-2012].
- [13] J. Donath y D. Boyd, «Public Displays of Connection», *BT Technology Journal*, vol. 22, nº. 4, pp. 71–82, oct. 2004.
- [14] J. R. Douceur, «The Sybil Attack», presented at the Revised Papers from the First International Workshop on Peer-to-Peer Systems, 2002, pp. 251–260.
- [15] Qiao Lian, Zheng Zhang, Mao Yang, Ben Y. Zhao, Yafei Dai, Xiaoming Li,, «An Empirical Study of Collusion Behavior in the Maze P2P File-Sharing System.», 2007.
- [16] J. Reynolds, *The complete E-commerce book : design, build and maintain a successful web-based business*. New York: CMP Books, 2000.
- [17] Biography, «jeff bezos biography», 2010. [Online]. Available: <http://www.biography.com/articles/Jeff-Bezos-37251>.
- [18] Amazon, «Amazon.com : Make Money with Amazon», 2010. [Online]. Available: [http://www.amazon.com/gp/seller-account/mm-landing.html/ref=footer\\_seeall?ie=UTF8&ld=AZSOAviewallMakeM](http://www.amazon.com/gp/seller-account/mm-landing.html/ref=footer_seeall?ie=UTF8&ld=AZSOAviewallMakeM).

- 
- [19] W. Vogels, «A Conversation with Werner Vogels - ACM Queue», 30-jun-2006.
- [20] A. O. Achievement, «Pierre Omidyar Biography», 2010. [Online]. Available: <http://www.achievement.org/autodoc/page/omi0bio-1>.
- [21] R. Shoup y D. Pritchett, «The eBay Architecture», 29-nov-2006. [Online]. Available: <http://www.addsimplicity.com/downloads/eBaySDForum2006-11-29.pdf>.
- [22] EBay, «History - eBay Inc.», 2010. [Online]. Available: <http://www.ebayinc.com/history>.
- [23] E-articles, «A Little Ebay History», 2010. [Online]. Available: <http://e-articles.info/e/a/title/A-Little-eBay-History/>.
- [24] M. Galperín, «entrevista con marcos galperín, gerente general y cofundador de mercadolibre», 12-oct-2001.
- [25] MercadoLibre, «Historia de MercadoLibre», 2010. [Online]. Available: <http://mercadolibre.mediaroom.com/index.php?s=51>.
- [26] «Glosario de términos». [Online]. Available: <http://cuentame.inegi.gob.mx/glosario/s.aspx?tema=G>. [Accessed: 05-ene-2011].
- [27] «Remote Procedure Calls (RPC)». [Online]. Available: <https://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/node33.html>. [Accessed: 22-jun-2011].
- [28] «ORB Basics». [Online]. Available: [http://www.omg.org/gettingstarted/orb\\_basics.htm](http://www.omg.org/gettingstarted/orb_basics.htm). [Accessed: 22-jun-2011].
- [29] «CORBA». [Online]. Available: <http://www.omg.org/spec/CORBA/>. [Accessed: 15-sep-2011].
- [30] «Java Remote Method Invocation - Distributed Computing for Java». [Online]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index-jsp-138781.html>. [Accessed: 22-sep-2011].
- [31] «IBM Software WebSphere - México», *IBM Software WebSphere - México*. [Online]. Available: <http://www-01.ibm.com/software/mx/websphere/>. [Accessed: 05-ene-2011].
- [32] «Community driven open source middleware - JBoss Community». [Online]. Available: <http://www.jboss.org/>. [Accessed: 05-ene-2011].
- [33] «Web Service Definition Language (WSDL)». [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/wsdl>. [Accessed: 05-feb-2011].
- [34] Amaral, L.A.N. and Scala, A. and Barthl my, M. and Stanley, H.E., «Classes of small-world networks», *National Academy of Sciences*, vol. 97, n°. 21, p. 11149, 2000.
- [35] «¿Qué es PayPal?» [Online]. Available: [https://personal.paypal.com/mx/cgi-bin/marketingweb?cmd=\\_render-content&content\\_ID=marketing\\_mx/How\\_does\\_PayPal\\_work&nav=0.0](https://personal.paypal.com/mx/cgi-bin/marketingweb?cmd=_render-content&content_ID=marketing_mx/How_does_PayPal_work&nav=0.0). [Accessed: 18-mar-2012].
- [36] «IBM - Rational Unified Process (RUP)», 2003. [Online]. Available: <https://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>. [Accessed: 19-ene-2012].