



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS**

**TESIS**

**“LA INGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA A LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE LOS  
SISTEMAS HIPERMEDIA”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS EXACTAS, SISTEMAS Y DE LA INFORMACIÓN**

**PRESENTA**

**M.I.T.C. MARCELO DE JESÚS PÉREZ RAMOS**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. JUAN MANUEL GÓMEZ REYNOSO**

**ASESORES**

**DRA. LAURA A. GARZA GONZÁLEZ**

**DRA. LIZBETH MUÑOZ ANDRADE**

**DRA. GABRIELA CITLALLI LÓPEZ TORRES**

**DR. CARLOS ARGELIO ARÉVALO MERCADO**

**AGUASCALIENTES, AGS., MAYO 2013**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES



ANIVERSARIO  
UAA

Centro de Ciencias Básicas

M. en C. MARCELO DE JESÚS PÉREZ RAMOS  
ALUMNO (A) DEL DOCTORADO EN CIENCIAS  
EXACTAS, SISTEMAS Y DE LA INFORMACIÓN,  
P R E S E N T E .

Estimado (a) alumno (a) Pérez:

Por medio de este conducto me permito comunicar a Usted que habiendo recibido los votos aprobatorios de los revisores de su trabajo de tesis y/o caso práctico titulado: "LA INGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA A LA MEDICION DE LA CALIDAD DE LOS SISTEMAS HIPERMEDIA", hago de su conocimiento que puede imprimir dicho documento y continuar con los trámites para la presentación de su examen de grado.

Sin otro particular me permito saludarle muy afectuosamente.

A T E N T A M E N T E  
Aguascalientes, Ags., 17 de mayo de 2013  
"SE LUMEN PROFERRE"  
EL DECANO SUSTITUTO

M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS



c.c.p.- Archivo  
JJRG,mjda



Aguascalientes, Ags. Mayo de 2013

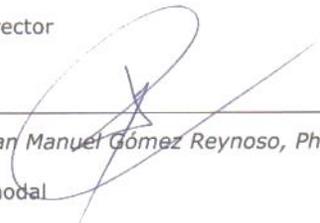
**Mtro. José de Jesús Ruiz Gallegos**  
Decano del Centro de Ciencias Básicas

Por medio de este conducto autorizamos al tesista:

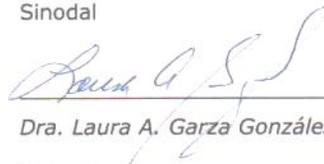
**Mtro. Marcelo de Jesús Pérez Ramos**

La impresión de su documento de tesis titulado "La ingeniería de software aplicada a la medición de la calidad de los sistemas hipermedia", ya que cumple con los requisitos de contenido y forma exigidos por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Director

  
\_\_\_\_\_  
Juan Manuel Gómez Reynoso, Ph.D.  
Sinodal

Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Laura A. Garza González  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos A. Arévalo Mercado  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Estela Lizbeth Muñoz Andrade

Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Gabriela Citlalli López Torres

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por regalarme el don de vida para seguir luchando por encontrar el camino que me lleve a EL.

A mi esposa Gabriela Mejía por su paciencia, amor y comprensión durante este período tan difícil.

A mis hijos Marcelo, Mariana y Juan Pablo que también me apoyaron con una madurez impresionante para que terminara este gran proyecto.

A mis papás por apoyarme en todo, especialmente por creer en mí.

A mis suegros, que han sido un gran apoyo con mis hijos.

A Juan Manuel que ha sido un gran amigo y un gran ejemplo a seguir en su forma de compartir sus conocimientos y actitudes. Espero algún día poder retribuirle todo lo que me ha dado.

A Lorne Olfman por devolverme la fe en la gente, por sus atinados consejos y su apoyo incondicional.

A mis sinodales por su valiosa retroalimentación y tiempo dedicado para mejorar el trabajo realizado.

A mis hermanos Guillermo, Mario y Mauricio que aunque la distancia física, ideológica o temporal nos aleja un poco, siempre estamos unidos cuando nos necesitamos.

A Lourdes Margain por su ánimo y su apoyo tanto de manera profesional como personal.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes mi alma máter, que me ha apoyado financieramente para llevar mis estudios a feliz término.

A la Universidad Politécnica de Aguascalientes por haber apoyado con recursos financieros y recursos humanos a este trabajo de investigación.

A Gerardo Mejía, por su apoyo en la vinculación con el Instituto Tecnológico de Aguascalientes para la aplicación de encuestas que apoyaron fuertemente al estudio realizado.

A todos aquellos profesores, amigos y desconocidos que me apoyaron en el levantamiento de la información.

A mis compañeros de doctorado Margarita y César que estuvimos juntos y nos apoyamos cuando las cosas se nos venían encima, pero que con mucha actitud y algo de humor, logramos salir adelante.

A los profesores que nos aportaron una gran parte de la arena utilizada para construirnos durante esta maravillosa experiencia.

A Jorge Macías Luévano por su apoyo laboral y de amistad que siempre me ha brindado desde años atrás, especialmente en este periodo del doctorado.

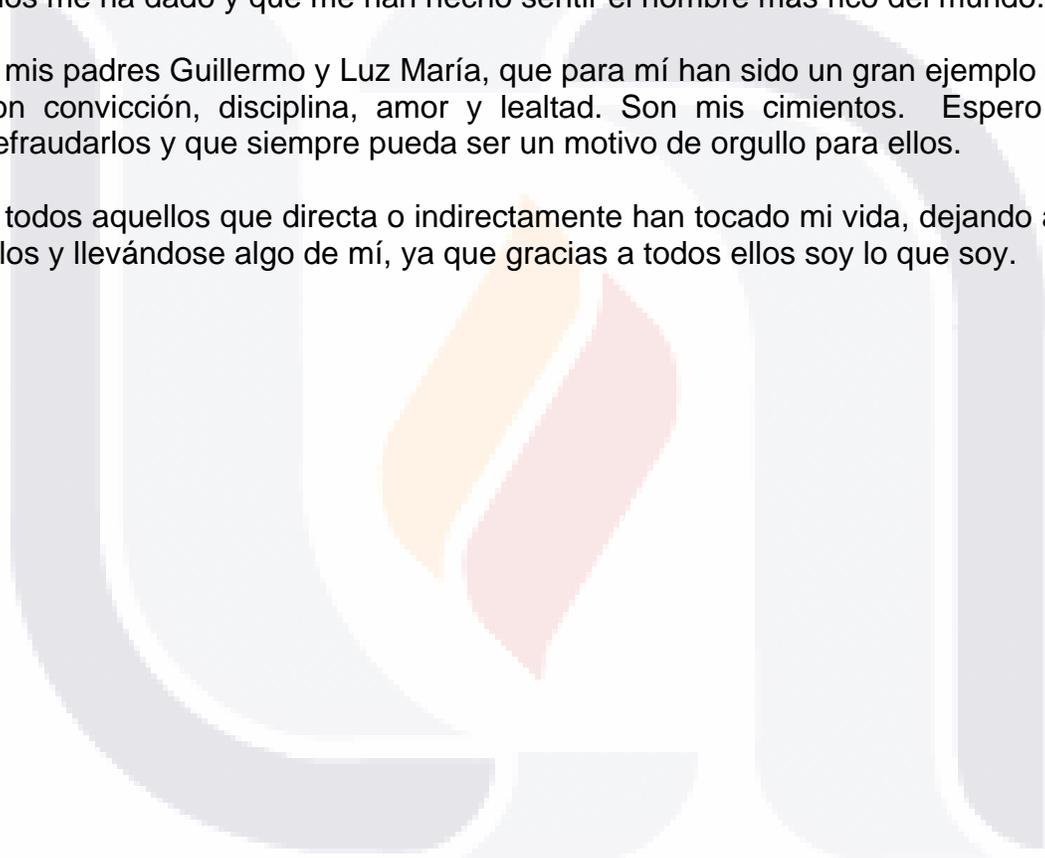
## DEDICATORIAS

A mi esposa Gaby por su maravillosa forma de enseñarme la entrega a todo lo que hace y emprende, además de que a pesar de conocerme decidió hacer su vida conmigo lo cual me hace estar agradecido con Dios y con la vida cada día que está conmigo y por todo el amor que me da día con día.

A mis hijos Marcelo, Mariana y Juan Pablo que son los regalos más grandes que Dios me ha dado y que me han hecho sentir el hombre más rico del mundo.

A mis padres Guillermo y Luz María, que para mí han sido un gran ejemplo de vivir con convicción, disciplina, amor y lealtad. Son mis cimientos. Espero nunca defraudarlos y que siempre pueda ser un motivo de orgullo para ellos.

A todos aquellos que directa o indirectamente han tocado mi vida, dejando algo de ellos y llevándose algo de mí, ya que gracias a todos ellos soy lo que soy.



## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN.</b> ....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT.</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>8</b>
1. Descripción del Contexto del Problema de Investigación. ....	8
2. Relevancia y Justificación de la Investigación. ....	10
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
1. Calidad Del Software .....	12
1.1. Definición .....	12
1.2. Diferencias en los Conceptos de Medida, Medición y Métrica .....	13
1.3. Factores de Calidad de McCall .....	13
1.3.1. Métricas de los Factores de Calidad de McCall .....	16
1.4. Modelo FURPS .....	24
1.5. ISO/IEC 9126.....	25
1.5.1. Métricas del modelo de calidad ISO 9126 .....	27
1.6. Relación del ISO/IEC 9126 y el Modelo de McCall.....	42
2. Calidad de la Información.....	45
3. Conocimiento y su Gestión .....	48
3.1. Conocimiento .....	49
3.1.1. Conocimiento Tácito .....	49
3.1.2. Conocimiento Explícito.....	50
3.1.3. Interacción Entre los Tipos de Conocimiento .....	51
3.2. Gestión del Conocimiento.....	53
3.2.1. Creación y captura del conocimiento.....	54
3.2.2. Compartición y enriquecimiento del conocimiento .....	54
3.2.3. Almacenamiento y recuperación de Información .....	55
3.2.4. Difusión del conocimiento.....	55

- 4. Capital Social .....57
  - 4.1. Tipos de Capital Social.....58
    - 4.1.1. Dimensión Estructural.....58
    - 4.1.2. Dimensión Relacional.....58
    - 4.1.3. Dimensión Cognitiva.....59
  - 4.2. Teorías del Capital Social Estructural .....59
  - 4.3. El Capital Social Estructural Como Redes Sociales.....61
- 5. Redes Sociales .....62
  - 5.1. Definición .....62
  - 5.2. Sitios de redes sociales .....62
  - 5.3. Clasificación de las Redes Sociales.....62
    - 5.3.1. De Acuerdo a su dinámica .....63
    - 5.3.2. Clasificación de las Redes sociales en Base a su Especialización .64
- 6. Administración del Conocimiento, Capital Social y Redes Sociales .....64

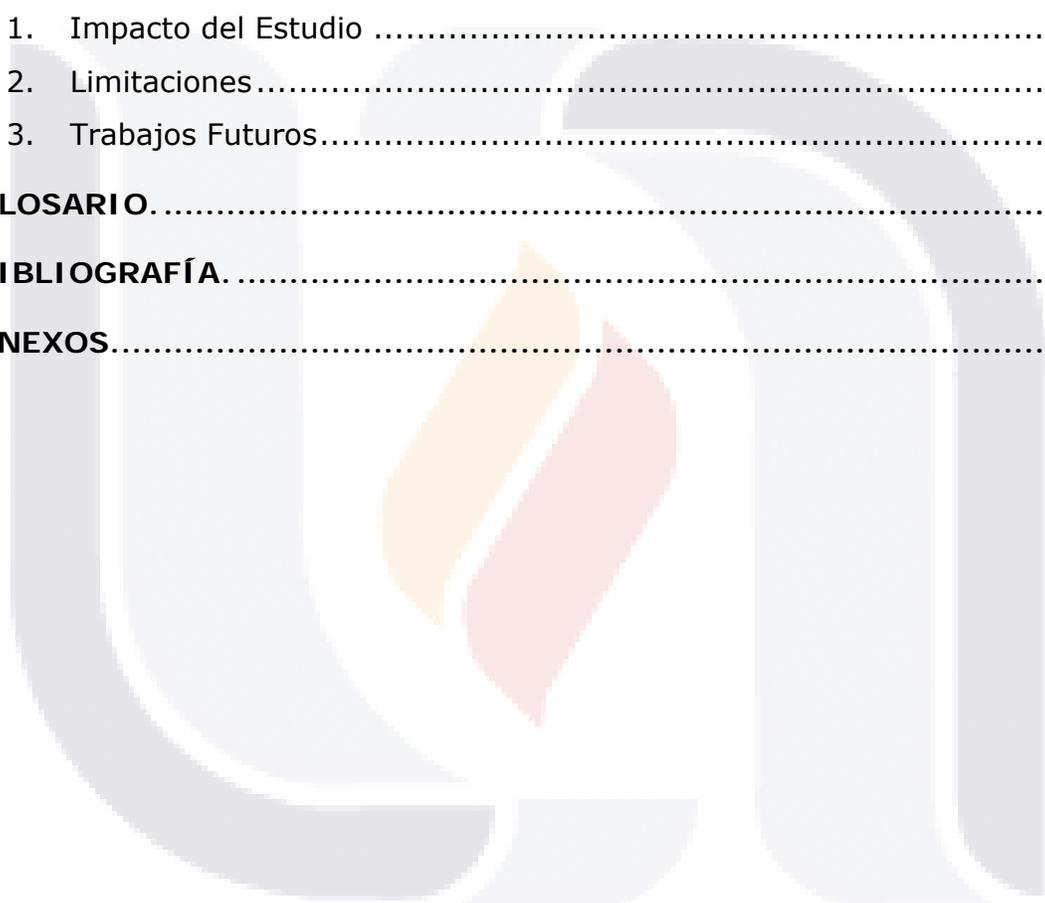
**CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.... 66**

- 1. Hipótesis .....66
  - 1.1. Calidad del Sistema.....66
    - 1.1.1. Funcionalidad .....67
    - 1.1.2. Confiabilidad .....68
    - 1.1.3. Usabilidad.....68
    - 1.1.4. Eficiencia .....70
  - 1.2. Calidad de la Información.....70
  - 1.3. Calidad del Servicio .....74
  - 1.4. Preguntas de Investigación.....78

**CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO. .... 79**

- 1. Enfoque Principal .....79
- 2. Primer Estudio: Identificación de Factores Relevantes. ....79
- 3. Estudio Piloto Sobre Redes Sociales. ....79
  - 3.1. Análisis de los Datos del Estudio Piloto .....81
  - 3.2. Diseño del Instrumento Final para el Estudio.....86

<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS.</b> .....	<b>87</b>
4. Estudio Final de la Investigación. ....	87
4.1. Análisis de Información Demográfica .....	87
4.2. Validez de la Muestra Obtenida .....	92
4.3. Análisis de Factores.....	93
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.</b> .....	<b>101</b>
1. Impacto del Estudio .....	101
2. Limitaciones.....	104
3. Trabajos Futuros.....	105
<b>GLOSARIO.</b> .....	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	<b>109</b>
<b>ANEXOS.</b> .....	<b>122</b>



## Índice de Tablas

Tabla 1.	Métricas del modelo de McCall (Adaptado de McCall et al., 1977) .....	17
Tabla 2.	Atributos de calidad y componentes del modelo ISO 9126 (ISO, 2001) ...	26
Tabla 3.	Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (ISO, 2001).....	28
Tabla 4.	Subfactores y métricas propuestas para la calidad del sistema.....	45
Tabla 5.	Dimensiones de la calidad de la información (Knight y Burn, 2005) .....	47
Tabla 6.	Espiral de la creación del conocimiento (Adaptado de Nonaka, 1994).....	51
Tabla 7.	Información General .....	82
Tabla 8.	Uso de OSNs .....	83
Tabla 9.	Percepción sobre los servicios provistos por las OSNs .....	84
Tabla 10.	Aspectos más importantes considerados por los usuarios .....	85
Tabla 11.	Representatividad por edades .....	88
Tabla 12.	Representatividad por escolaridad .....	89
Tabla 13.	Representatividad por especialidad .....	89
Tabla 14.	Representatividad de la experiencia del uso de computadoras .....	90
Tabla 15.	Representatividad de la frecuencia de uso de las Redes sociales.....	90
Tabla 16.	Representatividad del tiempo promedio de uso de las Redes sociales.....	91
Tabla 17.	Representatividad de perfiles en una Red Social .....	91
Tabla 18.	KMO y prueba de Bartlett .....	92
Tabla 19.	Análisis de Factores.....	94
Tabla 20.	Correlaciones de las variables estudiadas .....	95
Tabla 21.	Ejemplos de algunas correlaciones y su tipo.....	96
Tabla 22.	Resultados del $\alpha$ de Cronbach .....	96
Tabla 23.	Aceptación o rechazo de las hipótesis.....	98

## Índice de figuras

Figura 1. Modelo de calidad de McCall (Adaptado de McCall et al., 1977) .....	14
Figura 2. Modelo de McCall Factores y Criterios, (Adaptado de McCall et al., 1977) .	16
Figura 3. Factores Externos e Internos ISO/IEC 9126:2001 (ISO, 2001) .....	25
Figura 4. Mapeo del modelo de McCall con el ISO/IEC 9126 (Adaptado de Castañeda et al., 2009).....	43
Figura 5. Mapeo de subfactores relacionados con la operación del producto entre el modelo de McCall con el ISO/IEC 9126.....	43
Figura 6. Factores y subfactores de Calidad del Software propuestos para las Redes Sociales.....	44
Figura 7. Modelo Propuesto por Wang y Strong (Wang y Strong, 1996).....	46
Figura 8. Propuesta de factores de Calidad de la Información para las Redes Sociales .....	48
Figura 9. Elementos de la Gestión del conocimiento (Adaptado de Uriarte, 2008) ...	54
Figura 10. Modelo de Éxito de los Sistemas de Información(DeLone y McLean, 2003)	66
Figura 11. Modelo de Investigación Propuesto .....	77
Figura 12. Internautas en México por edad (AMIPCI, 2011a) .....	80
Figura 13. Principales Usos del Internauta en las Redes Sociales (AMIPCI, 2011a)....	80
Figura 14. Distribución de la población de México por Género (INEGI, 2010) .....	87
Figura 15. Gráfico de Sedimentación.....	93
Figura 16. Modelo Resultante.....	99
Figura 17. Modelo Propuesto para las RSGC .....	100

## RESUMEN.

El uso de las redes sociales en la actualidad ha tenido una gran difusión y aceptación por gran parte de la población usuaria de internet en el mundo, los estudios revelan que 9 de cada 10 internautas utilizan las redes sociales para comunicarse con sus seres queridos (AMIPCI, 2011a). Existe una gran diversidad de redes sociales, pero en México hay 3 que se destacan, y son : Facebook, Youtube, Twitter (AMIPCI, 2011b). La rapidez con la que las personas se comunican a través de estos medios, la adquisición y difusión de información es impresionante, desafortunadamente la mayor parte del uso de esta poderosa herramienta está orientada al ocio. ¿Podrá generarse una red social que esté orientada a la difusión de conocimiento formal? ¿Esta Red social podrá facilitar la generación de Capital Social? ¿Cómo debería ser esta red social?

En el presente trabajo de investigación se centra en conocer los elementos, que desde el punto de vista de los usuarios, son los más importantes a considerar en la construcción de una Red Social para a la Gestión del Conocimiento (RSGC). Para lograr este objetivo se recurrió al análisis de estándares de la calidad del software como el ISO/IEC 9126 (ISO, 2001) y el modelo de McCall et al. (1977) modelos de calidad de la información así como consideraciones en el área de servicios mismos que se utilizaron en la presente investigación.

La presente investigación busca contribuir con la propuesta de un modelo de calidad para las Redes Sociales para la Gestión del Conocimiento. La literatura existente al momento de realizar la presente investigación no reporta la existencia de un estudio similar que involucre el manejo de las redes sociales, la gestión del conocimiento y su impacto en la generación de capital social.

## **ABSTRACT.**

Nowadays, the use of Social Networks has been growing on daily basis by worldwide with great user acceptance. Previous studies have shown that 90% of Internet users made use of social networks for communications purposes as well as for being in touch with family and friends (AMIPCI, 2011a). There are a great variety of social networks on the web. However, only three of them are reported as the most used in Mexico: Facebook, Youtube, Twitter (AMIPCI, 2011b). The speed of information flow, information acquisition and diffusion is amazing; unfortunately, leisure is one of the most widely uses that people give to this powerful tool. Could be possible to build a professional knowledge diffusion social network? Would this social network help to build social capital? How this social network should be?

The present research intends to identify the main components of such network; everything from the user's point of view, so that these can be considered for building a Knowledge-Oriented Social Network (KOSN). In order to follow this approach, we analyzed some software quality standards such as ISO/IEC 9126 (ISO, 2001) and McCall's Model (1977). In addition, also some information quality models and services were considered as a part of the present research.

We intend to contribute with proposing a model quality-driven that could be used on a Knowledge-Oriented Social Networks. At the time the present research was conducted no similar studies that combine Knowledge Management, Social Networks and their impact on Social Capital were found on existing literature.

## **INTRODUCCIÓN.**

### **1. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

Las Tecnologías de Información (TI) han permitido cambios en la forma de manejar y visualizar la información. Adicionalmente, las herramientas de software desarrolladas para acceder a las TIs han tenido que evolucionar sus formas de procesar información con el fin de mostrar contenidos cada vez más ricos en información gráfica tales como video, animación y fotografías. En la actualidad, encontramos con aplicaciones de diversa índole que permiten realizar transacciones sin tener que trasladarse de un lugar a otro. Algunos ejemplos de ellos son los portales bancarios, los cuales permiten realizar transacciones en línea; los medios televisivos permiten ver contenidos; o las comúnmente llamadas de OSNs (Online Social Networks, OSN) (Gyarmati y Tuan Anh, 2010) a través de las cuales se ha cambiado la forma en que las personas pueden establecer contacto con otras mediante la red.

Piedra et al. (2009) comprobó que la compartición de la información y experiencias ganadas por expertos mediante la utilización de software social es un factor clave para generar cambios en los modelos educativos para orientarlos más hacia una educación colaborativa centrada en el estudiante. La difusión de información a través de software social tales como blogs y micro blogs (twitter) (Gruhl et al., 2004, Kwak et al., 2010, Kwon et al., 2009), redes sociales como Flickr (Cha et al., 2009), Facebook (Sun, 2009, Xu y Liu, 2010) se realiza de una manera rápida y masiva. Además, el software social tiene características muy particulares; una de ellas es la colectividad que lo hacen ideal para su utilización como herramienta de persuasión ya que el impacto en la dinámica de grupos es alta (Ijsselsteijn et al., 2006).

Como hemos visto, las redes sociales han sido un gran detonante en la socialización en línea ya que no simplemente se utiliza para la compartición de información de intereses tanto en el ámbito personal, profesional y de

entretenimiento, sino que se ha convertido en un canal de comunicación global (Xu y Liu, 2010).

Un factor en el explosivo crecimiento de sitios como Facebook™ y MySpace™ es el cambio de actitudes que los usuarios pueden tener en las redes sociales (Mooney, 2009), los cuales son sitios virtuales que se toman como un lugar en donde pueden “reunirse” en línea con otras personas.

Algunas redes sociales como Facebook™ incorporan herramientas de visualización de información gráfica tales como fotografías, videos o dibujos. Además, permiten agregar comentarios a cada uno de estos elementos enriqueciendo de una manera natural la información referente a ese recurso. Otras redes se basan simplemente en un servicio de texto tal como Twitter™ en donde se comparten mensajes de texto con un tamaño máximo de 150 caracteres en donde se expresan ideas de una manera simplificada forzando al usuario a utilizar sus recursos lingüísticos para interpretar la idea que se quiere utilizando un espacio limitado de palabras.

De acuerdo al sitio de prensa de Facebook (FacebookPress, 2010) hasta 2010 se tienen ya 500 millones de usuarios activos únicamente en éste sitio; donde cada uno de ellos tiene en promedio 130 conexiones (amigos). Además, menciona que el 50% de los usuarios ingresa al sitio diariamente. Estos son datos que inequívocamente indican la magnitud del creciente número de usuarios de OSNs. El sitio NielsenWire (Nielsen, 2010) menciona que el tiempo invertido por los usuarios de internet es de aproximadamente 110 billones de minutos en sitios de redes sociales y blogs lo cual equivale al 22% del tiempo total dedicado cuando se está en línea.

En consecuencia, esto lleva a una serie de preguntas al respecto: ¿Qué es lo que hace que los usuarios utilicen con una alta frecuencia este tipo de servicios tan diferentes entre sí? ¿Por qué tiene tanto impacto la información mostrada en este tipo de sistemas?

¿Se lograría el mismo impacto si se tuviere una orientación de gestión del conocimiento?

Para resolver estos cuestionamientos se debe analizar a fondo cada una de las partes que componen las redes sociales para comprender a detalle su funcionalidad así como su potencial, una vez hecho esto se deberá realizar una comparación las distintas redes sociales de alto impacto, para identificar la manera en la que explotan sus recursos e identificar cuáles son los que les dan alguna ventaja con respecto de otras OSNs.

## **2. RELEVANCIA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

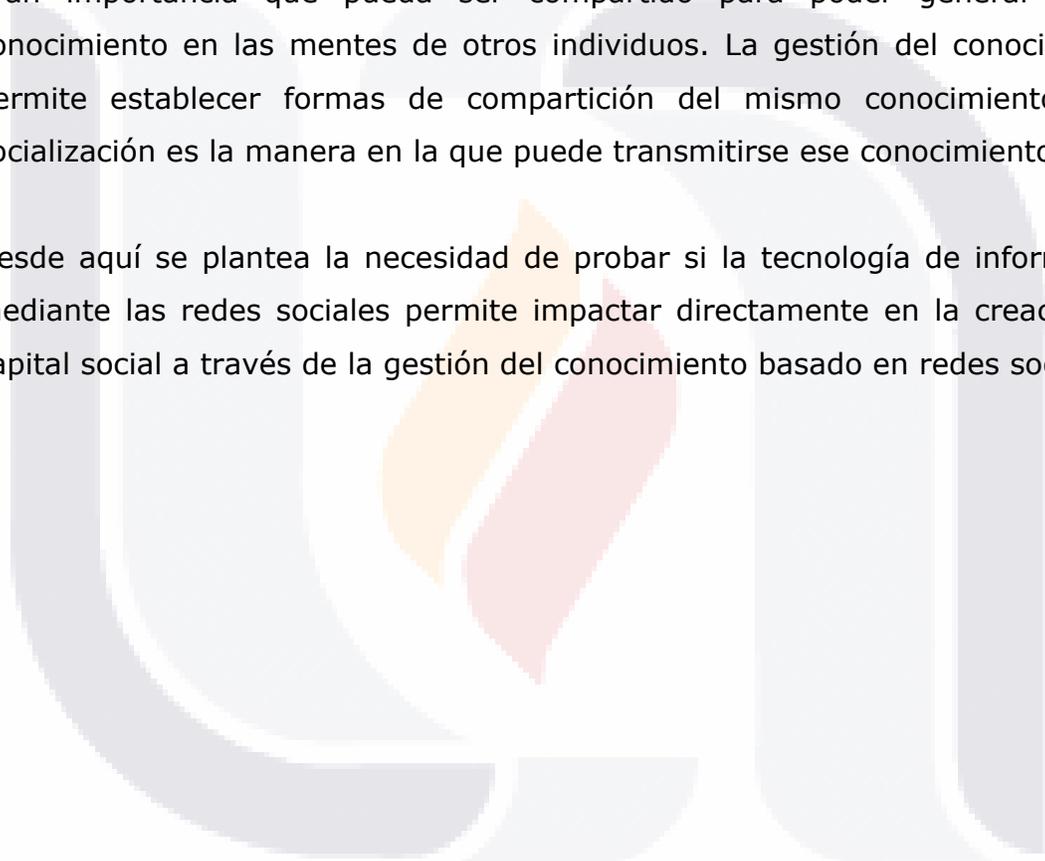
El ámbito educativo es un ambiente en el que se requiere adaptarse constantemente, de manera especial en la actualidad, debido a la revolución científica y tecnológica que se vive, el crecimiento acelerado del conocimiento científico y tecnológico así como de las tecnologías de Información (TI) (ANUIES, 2000), y en la actualidad los modelos educativos superiores en México se están moviendo al terreno de las competencias, por lo que el tiempo que se tiene en el aula o en laboratorios se vuelve crítico en cuanto al desarrollo de las competencias buscadas en cada materia. Los profesores deben orientarse a que los alumnos obtengan el "saber hacer" por lo que las clases demostrativas y expositivas han quedado completamente obsoletas, es responsabilidad de los alumnos el adquirir el conocimiento de "estante" por su propia cuenta, así como enriquecerlo mediante interacciones con expertos en el área de la que se habla. El tiempo en los centros educativos se centra en el uso de técnicas colaborativas para la resolución de problemas integrales que involucren distintas materias de estudio.

Las personas tienen necesidades diferentes que pueden cubrir mediante la socialización ya que es la forma de compartir y compartirse los recursos con los que se cuenta para crear sinergias que logren mejores resultados de lo que

lograrían de forma individual. Actualmente, uno de los recursos tecnológicos que permite fortalecer aún más este tipo de relaciones es el Internet, y más recientemente las OSNs, mismas que permiten compartir conocimiento entre varios individuos con intereses comunes, siendo de esta manera un entorno sencillo de distribución de aplicaciones.

El conocimiento que las personas poseen y que puede ser útil para otros es de gran importancia que pueda ser compartido para poder generar nuevo conocimiento en las mentes de otros individuos. La gestión del conocimiento permite establecer formas de compartición del mismo conocimiento y la socialización es la manera en la que puede transmitirse ese conocimiento.

Desde aquí se plantea la necesidad de probar si la tecnología de información mediante las redes sociales permite impactar directamente en la creación de capital social a través de la gestión del conocimiento basado en redes sociales.



## **CAPÍTULO I. Marco Teórico**

En este capítulo se ahondará sobre los temas principales involucrados en esta tesis que son la Calidad del Software, Calidad de la Información, Gestión del Conocimiento, Capital Social y Redes Sociales.

### **1. CALIDAD DEL SOFTWARE**

#### **1.1. DEFINICIÓN**

La calidad de software se explica como la concordancia con los requerimientos funcionales y de rendimiento explícitamente definidos, los estándares de desarrollo explícitamente documentados y características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente (Pressman, 2010). De acuerdo a esta definición, existen algunas consideraciones importantes en la calidad del software, las cuales son:

1. Los requerimientos del software son la base de la calidad, cualquier desviación significa baja calidad.
2. Los estándares especificados definen un criterio para el desarrollo guiado por la ingeniería del software. Si el criterio no es desarrollado, entonces el producto será percibido como de baja calidad.
3. Un producto de software tiene requerimientos explícitos e implícitos. Si algún software no cumple con la parte implícita, entonces es considerado de baja calidad.

La calidad del software es una compleja mezcla de factores que variarán a través de diferentes aplicaciones y según los clientes que las pidan.

En consecuencia, es imprescindible que la calidad del software sea medible a través de procesos/métodos/valores estándar. Una forma de llevarlo a cabo es

a través de la utilización mediciones identificadas en literatura previa. Por ejemplo, el modelo de calidad del software propuesto por McCall et al. (1977), o bien, estándares de calidad como el ISO/IEC 9126 (ISO, 2001). Al hacer esto, podremos reducir la incertidumbre de que la calidad medida puede ser evaluada por otros desarrolladores, por organismos certificadores u otros interesados en la calidad del software.

A continuación se describen brevemente algunos de los modelos de calidad que se utilizarán a lo largo de la presente tesis.

## **1.2. DIFERENCIAS EN LOS CONCEPTOS DE MEDIDA, MEDICIÓN Y MÉTRICA**

Antes de adentrarnos más en el tema, deben aclararse algunos términos que son frecuentemente confundidos o utilizados como si se refiriesen a misma cosa cuando se habla de modelos de calidad del software, estos términos son medida, medición y métrica. De acuerdo con Pressman (2010) en la ingeniería del software una *medida* provee una indicación cuantitativa de la extensión, cantidad, dimensión, capacidad o tamaño de un atributo de un producto o proceso. *Medición* es el acto de determinar una medida y *métrica* de acuerdo con el IEEE (1990) es refiere a la medida cuantitativa del grado en el que un sistema, componente o proceso posee un atributo determinado.

## **1.3. FACTORES DE CALIDAD DE MCCALL**

Los factores que afectan a la calidad del software se pueden categorizar en dos amplios grupos: (1) factores que se pueden medir directamente y (2) factores que se pueden medir sólo indirectamente. En todos los casos debe aparecer la medición, comparar el software con una referencia y llegar a una conclusión sobre la calidad.

McCall (1977) propuso una clasificación en donde se involucran tres aspectos importantes de un producto de software: sus características operativas, su capacidad de cambios y su adaptabilidad a nuevos entornos (ver Figura 1).



Figura 1. Modelo de calidad de McCall (Adaptado de McCall et al., 1977)

A continuación se presenta una descripción breve de cada componente de la figura anterior:

*Exactitud (Corrección).* Describe el grado hasta dónde satisface un programa su especificación y logra los objetivos propuestos por el cliente.

*Integridad.* Define hasta dónde se puede controlar el acceso al software o a los datos por personas no autorizadas.

*Usabilidad (facilidad de manejo).* Es el esfuerzo necesario para aprender a operar el sistema, preparar los datos de entrada e interpretar las salidas (resultados) de un programa.

*Eficiencia.* Indica la cantidad de recursos informáticos y de código necesarios para que un programa realice su función.

*Fiabilidad.* Describe el grado hasta dónde se puede esperar que un programa lleve a cabo su función con la exactitud requerida.

*Facilidad de mantenimiento.* Es el esfuerzo necesario para localizar y arreglar un error en un programa.

*Flexibilidad.* Es el esfuerzo necesario para modificar un programa que ya está en funcionamiento.

*Facilidad de prueba.* Es el esfuerzo necesario para probar un programa y asegurarse de que realiza correctamente su función.

*Portabilidad.* Es el esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno hardware o software a otro entorno diferente.

*Reusabilidad (capacidad de reutilización).* Mide el grado hasta dónde se puede volver a emplear un programa (o partes de un programa) en otras aplicaciones, en relación al empaquetamiento y alcance de las funciones que realiza el programa.

*Interoperatividad.* Es el esfuerzo necesario para acoplar un sistema con otro. Estos factores, a su vez, se descomponen en una serie de 23 criterios que sirven de guía a los desarrolladores de software (ver Figura 2).

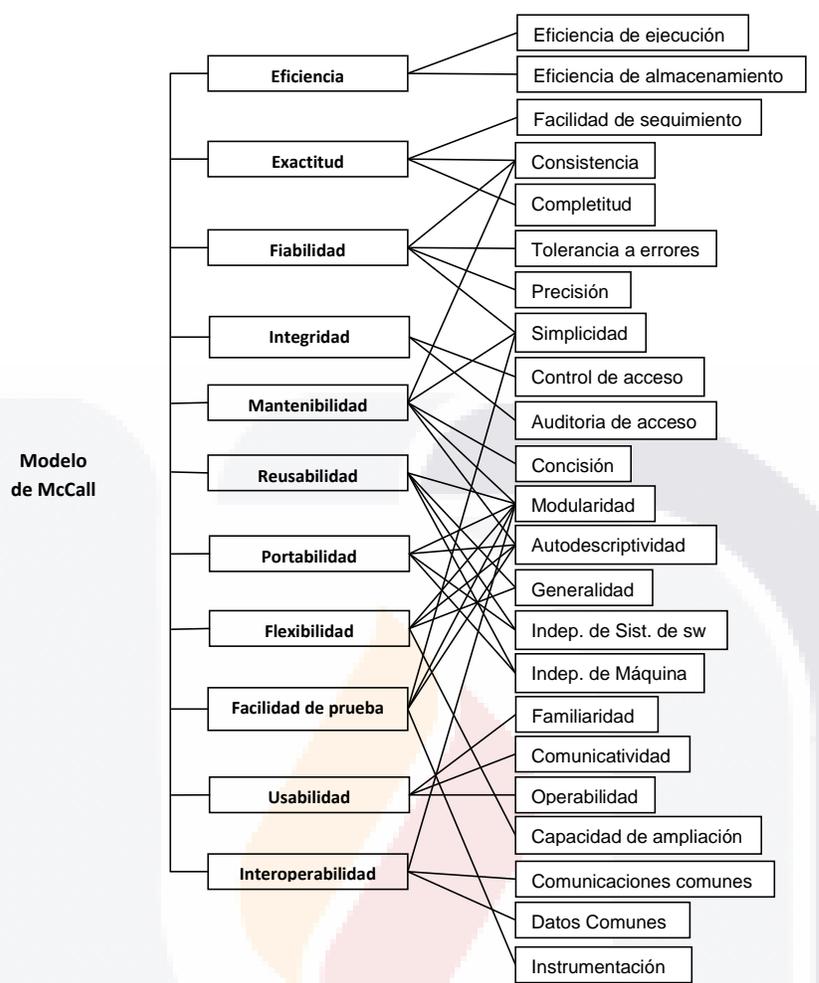


Figura 2. Modelo de McCall Factores y Criterios, (Adaptado de McCall et al., 1977)

A continuación se muestran las 41 métricas relacionadas con el modelo de Calidad de McCall.

### 1.3.1. MÉTRICAS DE LOS FACTORES DE CALIDAD DE MCCALL

Anteriormente se definió claramente el concepto de métrica aplicado en el ámbito de la medición de la calidad en la ingeniería de software, por lo que a continuación se presenta en la Tabla 1 la descripción cada una de las 41 métricas para los diferentes criterios que propone el modelo de McCall (1977).

<b>Facilidad de seguimiento</b>	
<i>Métrica 1</i>	<p>Referencia cruzada relativa a los módulos de requisitos.</p> <p>La métrica es el número de requisitos diseñados detallados dividido por el número total de los requisitos detallados.</p> $SMV = \frac{\text{Número de Requisitos diseñados detallados}}{\text{Número total de los requisitos detallados}}$
<b>Compleitud</b>	
<i>Métrica 2</i>	<p>Lista de comprobación de Compleitud.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum_1^9 \text{Puntuación por elemento}}{9}$
<b>Consistencia</b>	
<i>Métrica 3</i>	<p>Medida de consistencia del procedimiento.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 4</i>	<p>Medida de consistencia de los datos.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Precisión</b>	
<i>Métrica 5</i>	<p>Lista de comprobación de Precisión.</p> <p>Cada elemento es una medida binaria que indica la existencia, o ausencia de los elementos. La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Tolerancia a fallas</b>	
<i>Métrica 6</i>	<p>Lista de verificación de Tolerancia a fallas.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$

Tabla 1. Métricas del modelo de McCall (Adaptado de McCall et al., 1977)

<i>Métrica 7</i>	<p>Recuperación de la lista de comprobación de datos de entrada incorrectos.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 8</i>	<p>Recuperación de la lista de comprobación de fallas computacionales.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 9</i>	<p>Recuperación de la lista de comprobación de fallas de hardware.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 10</i>	<p>Recuperación de la lista de comprobación de fallas de dispositivos.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Simplicidad</b>	
<i>Métrica 11</i>	<p>Medida de simplicidad del diseño.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 12</i>	<p>Uso de lenguaje estructurado o preprocesador de lenguaje estructurado.</p> <p>La métrica es una medida binaria de la existencia (1) o ausencia (0) del código de lenguaje estructurado.</p> $SMV = \frac{\sum_1^n \text{Puntuación de los módulos}}{\text{Número de módulos}}$
<i>Métrica 13</i>	<p>Medida de la complejidad de control de flujo de datos.</p> <p>La métrica se puede obtener desde la representación de diseño (por ejemplo, diagramas de flujo) y el código de forma automática.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Complejidad de las medidas por cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Continuación...)

<p><i>Métrica 14</i></p>	<p>Medida de la simplicidad de técnicas de codificación.</p> <p>La métrica es una cantidad promedio de todas las medidas de módulo para el sistema. La medida del módulo es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Medidas de simplicidad del código de cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$ $MMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Modularidad</b>	
<p><i>Métrica 15</i></p>	<p>Medida de estabilidad.</p> <p>Categorización de los módulos por su fuerza y acoplamiento. El módulo de la fuerza es una medida de la cohesión o la relación de los elementos dentro de un módulo. Módulo de acoplamiento es una medida de la relación entre los módulos. La métrica combina estas dos medidas para calcular el número esperado de los módulos que requieren modificar si se han hecho cambios en cualquier módulo, dividido por el número total de módulos.</p> $SMV = \frac{\text{Número esperado de módulos cambiados}}{\text{Número total de módulos}}$
<p><i>Métrica 16</i></p>	<p>Medida de la implementación modular.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables, divididos por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Generalidad</b>	
<p><i>Métrica 17</i></p>	<p>Medida en la que los módulos son referenciados por otros módulos.</p> <p>La métrica proporciona una medida de la generalidad de los módulos que se utilizan en el sistema actual. Un módulo se considera de carácter más general, si se utiliza (referencia) por más de un módulo.</p> <p>El número de estos módulos comunes dividido por el número total de módulos que proporciona la métrica.</p> $SMV = \frac{\text{Número de módulos comunes}}{\text{Número total de módulos}}$
<p><i>Métrica 18</i></p>	<p>Medida de la generalidad de la implementación.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Continuación...)

<b>Capacidad de ampliación</b>	
<i>Métrica 19</i>	<p>Medida de expansión de almacenamiento de datos.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 20</i>	<p>Medida de extensibilidad.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Instrumentación</b>	
<i>Métrica 21</i>	<p>Medida de prueba de módulos.</p> <p>La métrica es un promedio de todas las medidas del módulo. La medida del módulo es el puntaje promedio de los dos elementos.</p> $MMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$ $SMV = \frac{\sum \text{Medidas de prueba de los módulos por cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$
<i>Métrica 22</i>	<p>Medida de prueba de integración.</p> <p>La métrica es el puntaje promedio de los elementos.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 23</i>	<p>Medida de prueba del sistema</p> <p>La métrica es el puntaje promedio de los elementos.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Autodescriptividad</b>	
<i>Métrica 24</i>	<p>Cantidad de comentarios.</p> <p>La métrica es el número de líneas de comentarios, dividido por el número total de líneas en cada módulo. Las líneas en blanco no se cuentan. El valor medio se calcula para el nivel del sistema métrico.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Cantidad de comentarios por cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Continuación...)

<i>Métrica 25</i>	<p>Medida de efectividad de los comentarios.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 26</i>	<p>Medida de la descriptividad del lenguaje de implementación.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Eficiencia de ejecución</b>	
<i>Métrica 27</i>	<p>Requisitos de desempeño asignados al diseño.</p> <p>La métrica sólo identifica si los requisitos de rendimiento se han asignados durante el diseño (1) o no (0).</p>
<i>Métrica 28</i>	<p>Medida de eficiencia del proceso iterativo.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $MMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$ $SMV = \frac{\sum \text{Medidas de proceso iterativo por cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$
<i>Métrica 29</i>	<p>Medida de eficiencia del uso de datos.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $MMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$ $SMV = \frac{\sum \text{Medidas del uso de datos por cada elemento}}{\text{Número total de módulos}}$
<b>Eficiencia de almacenamiento</b>	
<i>Métrica 30</i>	<p>Medida de la eficiencia de almacenamiento.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $MMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$ $SMV = \frac{\sum \text{Medidas de eficiencia de almacenamiento por cada elemento}}{\text{Número total de módulos}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Continuación...)

<b>Control de acceso</b>	
<i>Métrica 31</i>	<p>Lista de verificación de control de acceso.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Auditoria de acceso</b>	
<i>Métrica 32</i>	<p>Lista de verificación de auditoría de acceso.</p> <p>La métrica es el puntaje promedio de los siguientes dos elementos.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Operabilidad</b>	
<i>Métrica 33</i>	<p>Lista de verificación de operabilidad.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Entrenamiento</b>	
<i>Métrica 34</i>	<p>Lista de verificación de entrenamiento.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Comunicatividad</b>	
<i>Métrica 35</i>	<p>Medida de entradas de interfaz de usuario.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<i>Métrica 36</i>	<p>Medida de salida de interfaz de usuario.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Continuación...)

<b>Independencia del sistema de software</b>	
<i>Métrica 37</i>	<p>Medida de la independencia del sistema de software.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Independencia de máquina</b>	
<i>Métrica 38</i>	<p>Medida de independencia de máquina.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Comunicaciones comunes</b>	
<i>Métrica 39</i>	<p>Lista de verificación de comunicaciones comunes.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Datos comunes</b>	
<i>Métrica 40</i>	<p>Lista de verificación de datos comunes.</p> <p>La métrica es la suma de las puntuaciones de los elementos aplicables dividido por el número de elementos aplicables.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Puntuación de elementos aplicables}}{\text{Número total de elementos aplicables}}$
<b>Concisión</b>	
<i>Métrica 41</i>	<p>Medida de Halstead.</p> <p>La métrica se basa en el concepto de Halstead de longitud. La longitud observada de un módulo es:  <math>N_0 = N_1 + N_2</math> donde:  <math>N_1</math> Total de operadores usados en un módulo  <math>N_2</math> Total de operadores usados en un módulo  La longitud calculada del módulo es:  <math>N_c - n_1 \log_2 n_1 + n_2 \log_2 n_2</math>  <math>N_1</math> = Número de operadores únicos en el módulo.  La métrica está normalizada de la manera siguiente:  <math>1 - \frac{N_c - N_0}{N_0}</math> ó 0 si <math>\frac{N_c - N_0}{N_0}</math> es mayor de 0 a 1  la métrica es el valor promedio de todas las métricas de los valores del módulo.</p> $SMV = \frac{\sum \text{Medida de Halstead por cada módulo}}{\text{Número total de módulos}}$

Tabla 1. Criterios y métricas del modelo de McCall (Final)

Al emplear este modelo para evaluar la calidad en el software es común que las métricas adquieran una lista de comprobación que se emplea para asignar una graduación a atributos específicos del software (Cavano y McCall, 1978).

Este modelo, al ser uno de los primeros de calidad presentados a la comunidad científica tiene un gran impacto y ha servido como base a muchas metodologías, modelos y aplicaciones de aseguramiento de la calidad del software. Por ejemplo, en la medición de la calidad en sistemas Web (Caro et al., 2008, Domínguez et al., 2007, Mavromoustakos y Andreou, 2007), sistemas de comercio electrónico (Behshid et al., 2009, Stefani y Xenos, 2008, Stefani y Xenos, 2009, Stefani y Xenos, 2011) así como en la medición de la calidad en el software en general (Ho-Won et al., 2004, Marc-Alexis et al., 2005, Alain et al., 2006, Michelle Dias de Andrade et al., 2010, Stefani y Xenos, 2009).

Es muy importante hacer notar que el empleo de este modelo ha sido frecuente, aunque las aplicaciones desarrolladas hayan tenido una gran evolución y no se espera que deje de usarse en el futuro.

#### **1.4. MODELO FURPS**

Otro de los modelos que surgieron fue desarrollado por Hewlett Packard® y que es conocido mediante el acrónimo FURPS (Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability) (Pressman, 2010), el cual es conjunto de factores de calidad en el software definidos como:

- Funcionalidad: Evalúa el conjunto de elementos y capacidades de un programa, su funcionalidad y la seguridad del sistema en general.
- Usabilidad: Toma en cuenta la evaluación considerando los factores humanos, la estética del producto, su consistencia y documentación.

- Confiabilidad: Se evalúa mediante la medición de la frecuencia de los fallos y su gravedad, la exactitud de sus resultados así como la recuperación de los fallos del sistema y su predictibilidad.
- Desempeño: Evalúa la eficiencia del producto en base a la velocidad de procesamiento, tiempo de respuesta, uso de recursos y su rendimiento.
- Soportabilidad: se refiere a la evaluación de la extensibilidad, su adaptabilidad y utilidad.

### 1.5. ISO/IEC 9126

El ISO/IEC 9126 (ISO, 2001) es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Este estándar está auspiciado y mantenido por la International Standard Organization. Su objetivo fundamental es direccionar algunas de las tendencias humanas conocidas que pueden afectar adversamente la entrega y percepción de un proyecto de desarrollo de software (ver Figura 3).

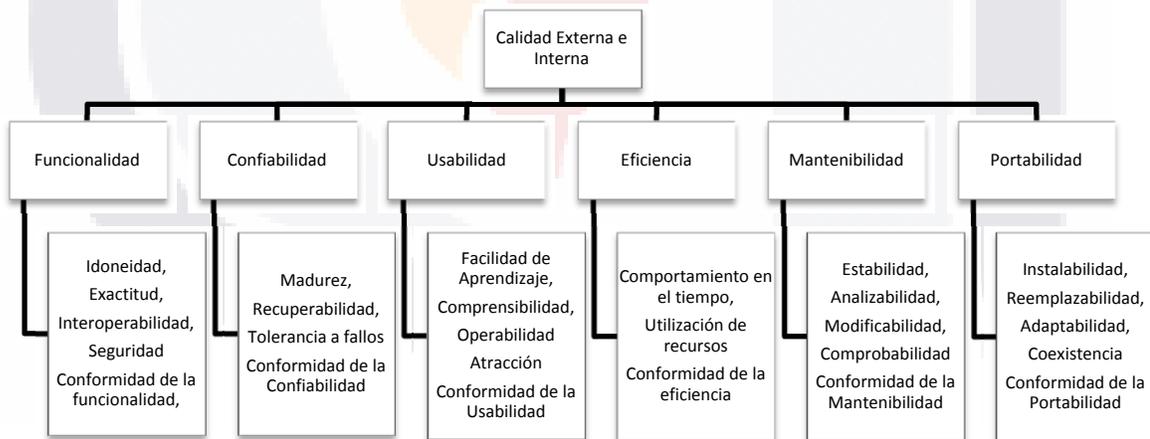


Figura 3. Factores Externos e Internos ISO/IEC 9126:2001 (ISO, 2001)

Este estándar trata de desarrollar un entendimiento común de los objetivos y metas del proyecto. El modelo descrito en la norma ISO/IEC 9126:200 (ISO, 2001) está compuesto por 6 atributos o factores de calidad y sus respectivos componentes o subfactores, los cuales están descritos en la Tabla 2:

1. <i>Funcionalidad</i> : conjunto de atributos que se soportan en la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen necesidades establecidas o implícitas.	
Subfactores	Descripción
Idoneidad	Capacidad del software para mantener un conjunto apropiado de funciones para las tareas y los objetivos del usuario especificados.
Exactitud	Capacidad del software para proporcionar efectos o resultados correctos o convenidos con el grado de exactitud necesario.
Interoperabilidad	Capacidad del producto de software para interactuar recíprocamente con uno o más sistemas especificados.
Conformidad de la funcionalidad	Capacidad del software para adherirse a las normas que se le apliquen, convenciones, regulaciones, leyes y las prescripciones similares relativos a la funcionalidad.
Seguridad	Capacidad del producto de software para proteger información y los datos, para que personas o sistemas desautorizados no puedan leer o pueden modificar los mismos, y las personas o sistemas autorizados tenga el acceso a ellos.
2. <i>Confiabilidad</i> : conjunto de atributos que se basan en la capacidad del software para mantener su nivel de desempeño bajo condiciones establecidas por un periodo de tiempo establecido.	
Subfactores	Descripción
Madurez	Capacidad del producto de software de evitar un fallo total como resultado de haberse producido un fallo del software.
Recuperabilidad	Capacidad del producto de software de restablecer un nivel de ejecución especificado y recuperar los datos directamente afectados en caso de fallo total.
Tolerancia a fallos	Capacidad del producto de software de mantener un nivel de ejecución o desempeño especificado en caso de fallos del software o de infracción de su interface especificada.
Conformidad de la confiabilidad	Capacidad del producto de software para adherirse a las normas que se le apliquen, convenciones, regulaciones, leyes y las prescripciones similares relativos a la confiabilidad.
3. <i>Usabilidad</i> : Conjunto de atributos que se basan en el esfuerzo necesario para el uso, y en la evaluación de dicho uso por un conjunto de usuarios establecidos o implicados	
Subfactores	Descripción
Facilidad de Aprendizaje	Capacidad del producto del software para permitirle al usuario aprender su aplicación
Comprensibilidad	Capacidad del producto de software para permitirle al usuario entender si el software es idóneo, y cómo puede usarse para las tareas y condiciones de uso particulares.
Operabilidad	Capacidad del producto del software para permitirle al usuario operarlo y controlarlo.
Atractividad	Capacidad del producto del software de ser atractivo o amigable para el usuario.
Conformidad de la Usabilidad	Capacidad del producto de software para adherirse a las normas, convenciones, guías de estilo o regulaciones relativas a la usabilidad.
4. <i>Eficiencia</i> : conjunto de atributos que se soportan en la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos empleados, bajo condiciones establecidas.	
Subfactores	Descripción
Comportamiento en el tiempo	Capacidad del producto de software para proporcionar apropiados tiempos de respuesta y procesamiento, así como tasas de producción de resultados, al realizar su función bajo condiciones establecidas.

Tabla 2. Atributos de calidad y componentes del modelo ISO 9126 (ISO, 2001)

Utilización de recursos	Capacidad del producto de software para utilizar la cantidad y el tipo apropiado de recursos cuando el software realiza su función bajo las condiciones establecidas.
Conformidad de la eficiencia	Capacidad del producto de software de adherirse a las normas o convenciones que se relacionan con la eficiencia.
5. <i>Mantenibilidad</i> : Un conjunto de atributos que se basan en el esfuerzo necesario para realizar modificaciones especificadas.	
<b>Subfactores</b>	<b>Descripción</b>
Estabilidad	Capacidad del producto de software para minimizar los efectos inesperados de las modificaciones realizadas al software.
Analizabilidad	Capacidad del producto del software de ser objeto de un diagnóstico para detectar deficiencias o causas de los fallos totales en el software, o para identificar las partes que van a ser modificadas.
Modificabilidad	Capacidad del producto del software para permitir la aplicación de una modificación especificada.
Comprobabilidad	Capacidad del producto del software para permitir la validación de un software modificado.
Conformidad de la Mantenibilidad	Capacidad del producto de software para adherirse a las normas o convenciones que se relacionan con la mantenibilidad.
6. <i>Portabilidad</i> : Conjunto de atributos que se basan en la habilidad del software para ser transferido de un ambiente a otro.	
<b>Subfactores</b>	<b>Descripción</b>
Instalabilidad	Capacidad del producto de software de ser instalado en un ambiente especificado.
Reemplazabilidad	Capacidad del producto de software de ser usado en lugar de otro producto de software especificado para los mismos fines y en el mismo ambiente.
Adaptabilidad	Capacidad del producto de software de ser adaptado a los ambientes especificados sin aplicar acciones o medios de otra manera que aquellos suministrados con el propósito de que el software cumpla sus fines.
Conformidad de la Portabilidad	Capacidad del producto de software de adherirse a las normas o convenciones relativas a la portabilidad.
Coexistencia	Capacidad del producto de software de coexistir con otro software independiente en un ambiente común y compartir los recursos comunes.

Tabla 2. Atributos de calidad y sus componentes (continuación)

A continuación se mostrarán las métricas relacionadas al estándar ISO 9126.

### 1.5.1. MÉTRICAS DEL MODELO DE CALIDAD ISO 9126

Existen en este mismo modelo de calidad en su sección 4 algunas métricas propuestas para medir cada uno de los componentes mencionados, los cuales se muestran en la Tabla 3:

<b>Métricas externas de Exactitud</b>	
<b>Precisión esperada</b>	<p>Propósito: ¿Las diferencias entre lo actual y los resultados razonables esperados son aceptables?</p> <p>Aplicación: Contar el número de casos encontrados por los usuarios con una diferencia inaceptable de los resultados esperados.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/T</math></p> <p>A= # de casos encontrados por los usuarios con una diferencia inaceptable de los resultados esperados.</p> <p>B= Tiempo de operación</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math> mientras más cercano a 0 es mejor.</p>
<b>Exactitud computacional</b>	<p>Propósito: ¿Con qué frecuencia los usuarios encuentran resultados imprecisos?</p> <p>Aplicación: Registrar el número de resultados de precisión inadecuada.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/T</math></p> <p>A= # de cálculos imprecisos detectados por los usuarios</p> <p>B= Tiempo de operación</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math> mientras más cercano a 0 es mejor.</p>
<b>Precisión</b>	<p>Propósito: ¿Con qué frecuencia los usuarios encuentran resultados con precisión inadecuada?</p> <p>Aplicación: Registrar el número de resultados con precisión inadecuada.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/T</math></p> <p>A= # de resultados detectados por los usuarios con un nivel de precisión diferente de lo requerido.</p> <p>B= Tiempo de operación</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math> mientras más cercano a 0 es mejor.</p>
<b>Métricas Externas de conformidad con la funcionalidad</b>	
<b>Conformidad Funcional</b>	<p>Propósito: ¿Qué tan conforme es la funcionalidad del producto a las regulaciones, estándares y convenciones aplicables?</p> <p>Aplicación: Contar el número de puntos de conformidad que han sido satisfechos.</p> <p>Fórmula: <math>X = 1 - A/B</math></p> <p>A= # de puntos de conformidad funcional que no han sido implementados durante la prueba</p> <p>B= # total de puntos de conformidad funcional especificados.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métricas Externas de madurez</b>	
<b>Densidad estimada de fallos latentes</b>	<p>Propósito: ¿Cuántos problemas siguen existiendo que pueden emerger como fallas futuras?</p> <p>Aplicación: Contar el número de fallas detectadas durante un periodo de prueba definido y predecir el número potencial de fallas futuras utilizando un modelo de estimación de crecimiento de la confiabilidad.</p> <p>Fórmula: <math>X = \{ABS(A1 - A2)\}/B</math></p> <p>A1 = # total de fallos latentes predichos en un producto de software</p> <p>A2 = # total de fallos actualmente detectados</p> <p>B= Tamaño del producto.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math> mientras más cercano a 0 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (ISO, 2001).

<i>Resolución de Fallas</i>	<p>Propósito: ¿Cuántas condiciones de fallas han sido resueltas?</p> <p>Aplicación: Contar el número de fallas que no volvieron a suceder durante el período de prueba bajo condiciones similares.</p> <p>Fórmula: <math>X = A1/A2</math></p> <p>A1= # de fallos resueltos.</p> <p>A2= # total de fallos detectados actualmente</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Tiempo medio entre fallos</i>	<p>Propósito: ¿con qué frecuencia falla el software en su operación?</p> <p>Aplicación: Contar el número de fallos ocurridos durante un periodo definido de operación y calcular el intervalo promedio entre fallos.</p> <p>Formulas: <math>X = T1 / A</math> ; <math>Y = T2/A</math></p> <p>T1 = Tiempo de operación</p> <p>T2 = Sumatoria de los intervalos de tiempo entre fallos consecutivos</p> <p>A = # total de fallos detectados durante el tiempo de operación observado</p> <p>Nota: <math>0 &lt; X, Y</math>; Mientras más grande mejor</p>
<b>Métrica externa de tolerancia a fallos</b>	
<i>Control de Caídas del sistema</i>	<p>Propósito: ¿Qué tan frecuente el software causa la caída del ambiente total de producción?</p> <p>Aplicación: Contar el número de ocurrencias de caídas del sistema con respecto del numero de fallos.</p> <p>Fórmula: <math>X = 1 - A / B</math></p> <p>A=# de caídas del sistema</p> <p>B= # de Fallos</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> Mientras más cercano a 1 es mejor</p>
<i>Control de Fallos</i>	<p>Propósito: ¿Cuántos patrones de fallos fueron controlados para evitar fallos críticos y serios?</p> <p>Aplicación: Contar el número de patrones de fallos y compararlo con el número de patrones de fallos a ser considerados.</p> <p>Fórmula: <math>X = A / B</math></p> <p>A=# de ocurrencias de fallos serios y críticos contra casos de pruebas de patrones de fallos.</p> <p>B= # de casos de pruebas ejecutados de patrones de fallos durante las pruebas</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> Mientras más cercano a 1 es mejor</p>
<i>Control de Operaciones incorrectas</i>	<p>Propósito: ¿cuántas funciones son implementadas con capacidad de evitar operaciones incorrectas?</p> <p>Aplicación: Contar el número de casos de pruebas de operaciones incorrectas que fueron evitadas para causar fallos críticos y compararlo al número de casos de prueba ejecutados de patrones de operaciones incorrectas consideradas.</p> <p>Fórmula: <math>X = A / B</math></p> <p>A= # de ocurrencias de fallos críticos evitados</p> <p>B= # de casos de pruebas de patrones de operaciones incorrectas durante las pruebas.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<b>Métrica externa de recuperabilidad</b>	
<i>Disponibilidad</i>	<p>Propósito: ¿Qué tan disponible está el sistema para su utilización durante el período de tiempo esperado?</p> <p>Aplicación: Probar el sistema en un ambiente similar al de producción por un período específico de tiempo desarrollando todas las operaciones del usuario.</p> <p>Fórmula: <math>Y = A1 / A2</math></p> <p>A1 = Total de casos disponible de uso exitoso del software cuando el usuario desea utilizarlo.</p> <p>A2 = # total de casos de intentos del usuario de utilizar el software durante el tiempo de observación.</p> <p>Nota: <math>0 \leq Y \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Tiempo promedio de indisponibilidad</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el tiempo promedio que el sistema permanece no disponible cuando una falla ocurre antes del reinicio gradual?</p> <p>Aplicación: Medir el tiempo no disponible cada vez que el sistema no está disponible durante un período de prueba específico y calcular el tiempo promedio.</p> <p>Fórmula: <math>X = T / N</math></p> <p>T = Tiempo total no disponible</p> <p>N = # de caídas de sistema observadas</p> <p>Nota: <math>0 &lt; X</math>; Mientras más pequeño mejor.</p>
<i>Tiempo promedio de recuperación</i>	<p>Propósito: ¿cuál es el promedio de tiempo que toma para recuperar completamente el sistema desde una recuperación parcial inicial?</p> <p>Aplicación: Medir el tiempo de recuperación completa para cada vez que el sistema se interrumpió durante el período de prueba especificado y calcular el tiempo promedio.</p> <p>Fórmula: <math>X = \text{Sum}(T) / B</math></p> <p>T = Tiempo de recuperación en cada oportunidad</p> <p>N = # de casos que se observó al sistema entrar en recuperación</p> <p>Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más pequeño mejor.</p>
<i>Capacidad de reinicio</i>	<p>Propósito: ¿Qué tan frecuente puede el sistema dar el servicio de reinicio a los usuarios en un tiempo requerido?</p> <p>Aplicación: Contar el número de veces que el sistema reinicia y provee servicio a los usuarios en un tiempo objetivo requerido y compararlo con el número total de reinicios, cuando el sistema se cayó durante el período de tiempo de prueba</p> <p>Fórmula: <math>X = A / B</math></p> <p>A = # de reinicios que cumplen el tiempo requerido durante el tiempo de prueba</p> <p>B = # total de reinicios durante el tiempo de prueba.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; Mientras más cercano a 1 mejor.</p>
<i>Restaurabilidad</i>	<p>Propósito: ¿Qué tan capaz es el producto en la autorestauración después de un evento anormal o una petición?</p> <p>Aplicación: Contar el número de restauraciones exitosas y compararlo al número de restauraciones de prueba requeridas en las especificaciones.</p> <p>Fórmula: <math>X = A / B</math></p> <p>A = # de casos de restauración realizadas de manera exitosa.</p> <p>B = # de casos de restauración probadas por requerimientos.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; Mientras más cercano a 1 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<i>Efectividad de la restauración</i>	<p>Propósito: ¿qué tan efectiva es la capacidad de restauración?</p> <p>Aplicación: Contar el número total de restauraciones que cumplen el tiempo de restauración y compararlo al número de restauraciones requeridas con un tiempo objetivo especificado.</p> <p>Fórmula: <math>X = A / B</math></p> <p>A = # de casos de restauración exitosa que cumplen el tiempo objetivo de restauración.</p> <p>B = # de casos desarrollados.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de conformidad de la fiabilidad</b>	
<i>Conformidad de la fiabilidad</i>	<p>Propósito: ¿qué tan conforme es la confiabilidad del producto a las regulaciones, estándares y convenciones aplicables?</p> <p>Aplicación: Contar el número de puntos requeridos de conformidad de la fiabilidad que han sido encontrados con el número de puntos de los requerimientos especificados.</p> <p>Fórmula: <math>X = 1 - A/B</math></p> <p>A = # de puntos de conformidad de la fiabilidad especificada que no han sido implementados durante las pruebas.</p> <p>B = # total de puntos de conformidad de la confiabilidad especificados.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de la comprensibilidad</b>	
<i>Complejidad de la descripción</i>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de funciones son entendidas después de leer la descripción del producto?</p> <p>Aplicación: Contar el número de funciones que son adecuadamente entendidas y compararlas con el número total de funciones en el producto.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones entendidas.</p> <p>B = # total de funciones.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Demostración de accesibilidad</i>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de la demostración o tutorial puede acceder el usuario?</p> <p>Aplicación: Contar el número de funciones que son suficientemente demostrables y compararlos con el total de funciones que requerían capacidad de demostración.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de demostraciones o tutoriales que el usuario accedió exitosamente.</p> <p>B = # de demostraciones o tutoriales disponibles.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math> mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Accesibilidad a demostraciones en uso</i>	<p>Propósito: ¿qué proporción de demostraciones/tutoriales puede acceder el usuario cuando el usuario lo necesita durante la operación?</p> <p>Aplicación: Observar el comportamiento del usuario que está tratando de ver un demostración/tutorial</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de casos en los que el usuario ve exitosamente demostraciones cuando intenta verlas.</p> <p>B = # de casos en el usuario intenta ver demostraciones durante el período de observación.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<i>Efectividad de las demostraciones</i>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de funciones puede operar el usuario de manera exitosa después de una demostración o tutorial?</p> <p>Aplicación: Observar el comportamiento del usuario que está tratando de ver una demostración/tutorial.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones operadas exitosamente</p> <p>B = # de demostraciones/tutoriales accedidos.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Funciones evidentes</i>	<p>Propósito: ¿qué proporción de funciones (o tipos de funciones) pueden ser identificadas por el usuario basado en condiciones de inicio?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas y entrevistas con usuario mediante cuestionarios u observar el comportamiento del usuario.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones (o tipos de funciones) identificadas por el usuario</p> <p>B = # total de funciones actualmente (o tipos de funciones)</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Función de comprensibilidad</i>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de las funciones del producto el usuario será apto de comprender correctamente?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas y entrevistar a usuarios con cuestionarios. Contar el número de funciones de interfaz de usuarios donde el propósito sea fácilmente comprensible por el usuario y compararlo con el número de funciones disponibles por el usuario.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones de interfaz cuyo propósito es correctamente descrito por el usuario.</p> <p>B = # de funciones disponibles desde la interfaz.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Entrada y Salida Comprensible</i>	<p>Propósito: ¿Los usuarios pueden comprender lo que se requiere como datos de entrada y lo que provee como salida del sistema?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas y entrevistas a usuarios con cuestionarios u observación del comportamiento del usuario. Contar el número de datos de entrada y salida comprendidos por el usuario y compararlos con el número total de los disponibles al usuario.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de datos de entrada y salida que el usuario comprendió exitosamente.</p> <p>B = # de datos de entrada y salida disponible desde la interfaz.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de la facilidad de aprendizaje</b>	
<i>Facilidad de aprendizaje de funciones</i>	<p>Propósito: ¿en cuánto tiempo aprendió el usuario a utilizar una función?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.</p> <p>Fórmula: <math>T =</math> Tiempo promedio tomado para aprender a utilizar una función correctamente.</p> <p>Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras más pequeño mejor.</p>
<i>Facilidad de aprendizaje para desarrollar una tarea en el uso</i>	<p>Propósito: ¿cuánto tiempo le toma al usuario aprender como desarrollar la tarea especificada de manera eficiente?</p> <p>Aplicación: Observar el comportamiento del usuario desde que comienza a aprender hasta que comienza a operar de manera eficiente.</p> <p>Fórmula: <math>T =</math> Suma del tiempo de operación del usuario hasta que se alcanzó a desarrollar la tarea especificada en un período corto de tiempo.</p> <p>Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras más pequeño mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<p><i>Efectividad de la documentación para el usuario y/o sistema de ayuda</i></p>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de tareas pueden ser completadas correctamente después de utilizar la documentación de usuario y/o sistema de ayuda          Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento. Contar el número de tareas completadas de manera exitosa después de acceder ayuda en-línea y/o documentación y comparar con el número total de tareas probadas.          Fórmula: <math>X = A/B</math>          A = # de tareas completadas exitosamente después de acceder la documentación y/o ayuda en-línea.          B = # total de tareas probadas.          Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<p><i>Efectividad de la documentación de usuario y/o sistema de ayuda en uso</i></p>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de funciones puede ser utilizada correctamente después de leer la documentación o el sistema de ayuda?          Aplicación: Observar el comportamiento de usuario. Contar el número de funciones utilizadas correctamente después de leer la documentación o utilizar el sistema de ayuda y comparar con el número total de funciones.          Fórmula: <math>X = A/B</math>          A = # de funciones que puede ser utilizada          B = # total de funciones provistas.          Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<p><i>Accesibilidad de la ayuda</i></p>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de tópicos de ayuda pueden ser localizables por el usuario?          Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento. Contar el número de tareas con ayuda en-línea localizable y comparar con el número total de tareas probadas.          Fórmula: <math>X = A/B</math>          A = # de tareas para las que se localiza en la ayuda en-línea.          B = # total de tareas probadas.          Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<p><i>Frecuencia de la ayuda</i></p>	<p>Propósito: ¿con qué frecuencia un usuario tiene que acceder la ayuda para aprender una operación para completar su tarea?          Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento. Contar el número de casos que un usuario acceda a la ayuda para completar su tarea.          Fórmula: <math>X = A</math>          A = # de accesos a la ayuda hasta que usuario completa su tarea.          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más cercano a 0 es mejor.</p>
<p><b>Métrica externa de la Operabilidad a) Conforme con las expectativas operacionales del usuario</b></p>	
<p><i>Consistencia operacional en el uso</i></p>	<p>Propósito: ¿Qué tan consistente son los componentes de la interfaz del usuario?          Aplicación: Observar el comportamiento del usuario y preguntar su opinión.          Fórmula: a) <math>X = 1 - A/B</math> b) <math>Y = N/UOT</math>          A = # de mensajes o funciones que el usuario encontró inaceptablemente inconsistentes con lo esperado por el usuario.          B = # de mensajes o funciones.          N = # de operaciones que el usuario encontró inaceptablemente inconsistentes con lo esperado por el usuario.          UOT = Tiempo de operación el usuario.          Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor  <math>0 \leq Y</math>; mientras más cercano a 0 es mejor</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<b>Métrica externa de la Operabilidad b) Controlable</b>	
<i>Corrección de errores</i>	<p>Propósito: ¿puede el usuario corregir fácilmente errores en la tarea?  Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.  Fórmula: <math>T = T_c - T_s</math>  <math>T_c</math> = tiempo para completar la corrección de un tipo específico de error de la tarea desarrollada  <math>T_s</math> = tiempo de inicio de la corrección de un tipo específico de error de la tarea desarrollada.  Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras más pequeño mejor.</p>
<i>Corrección de errores en el uso.</i>	<p>Propósito: a) ¿Puede el usuario fácilmente recuperar su error o deshacer tareas?  Propósito: b) ¿Puede el usuario fácilmente recuperar su entrada?  Aplicación: Observar el comportamiento del usuario que está usando el sistema  Fórmula: a) <math>X_1 = A_1/UOT</math>    b) <math>X_2 = A_2/B</math>  <math>A_1</math> = # de veces que el usuario cancela exitosamente su error en la operación  <math>UOT</math> = Tiempo de operación del usuario durante el período observado  <math>A_2</math> = # de pantallas en formas donde los datos de entrada fueron exitosamente modificados o cambiados antes de ser elaborados.  <math>B</math> = # de pantallas o formas donde el usuario intentó modificar o cambiar los datos de entrada durante el tiempo de operación observado del usuario.  Nota: <math>0 &lt;= X_1</math>, mientras más alto mejor.  <math>0 &lt;= X_2 &lt;= 1</math>, mientras más cercano a uno mejor.</p>
<b>Métrica externa de la Operabilidad c) Adaptable para la operación de la tarea</b>	
<i>Disponibilidad de valor por default en el uso</i>	<p>Propósito: ¿puede el usuario fácilmente seleccionar valores de parámetros para su conveniente operación?  Aplicación: Observar el comportamiento del usuario que está usando el sistema. Contar cuantas veces el usuario intenta establecer o seleccionar valores de parámetros y falla (porque no le sirven los valores establecidos)  Fórmula: <math>X = 1 - A/B</math>  <math>A</math> = # de veces que el usuario falla al establecer o seleccionar un valor de parámetro en un período corto (porque no le sirven los valores establecidos)  <math>B</math> = # total de veces que el usuario intenta establecer o seleccionar valores de parámetros.  Nota: <math>0 &lt;= X &lt;= 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de la Operabilidad d) Autodescriptiva (Guía)</b>	
<i>Comprensibilidad de mensajes en el uso</i>	<p>Propósito: ¿Puede el usuario comprender los mensajes del sistema? ¿existe algún mensaje que cause retrasos en la siguiente acción porque el usuario no lo comprende? ¿Puede el usuario fácilmente memorizar mensajes importantes?  Aplicación: Observar el comportamiento del usuario que está operando el sistema  Fórmula: <math>X = A/UOT</math>  <math>A</math> = # de veces que el usuario pausa por un período largo de tiempo o de manera sucesiva y repetidamente falla en la misma operación, por la falta de comprensión de los mensajes.  <math>UOT</math> = Tiempo de operación del usuario. (período de observación)  Nota: <math>0 &lt;= X</math>; mientras más pequeño mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<i>Mensajes de error autoexplicativos</i>	<p>Propósito: ¿en qué proporción de condiciones de error el usuario propuso la acción de recuperación correcta?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de condiciones de error para los que el usuario propuso la acción de recuperación correcta.</p> <p>B = # de condiciones de error probadas.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 mejor.</p>
<b>Métrica externa de la Operabilidad e) Tolerancia al error Operacional (Libre de errores humanos)</b>	
<i>Recuperabilidad del error operacional en el uso</i>	<p>Propósito: ¿Puede el usuario fácilmente recuperar su peor situación?</p> <p>Aplicación: Observar el comportamiento de el usuario que está operando el sistema.</p> <p>Fórmula: <math>X = 1 - A/B</math></p> <p>A = # de situaciones recuperables no exitosas en los que el usuario no fue informado por el sistema sobre un riesgo.</p> <p>B = # de errores de usuario o cambios.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<i>Tiempo entre el operaciones de error humano en el uso</i>	<p>Propósito: ¿Puede el usuario operar el software largo tiempo sin errores humanos?</p> <p>Aplicación: Observar el comportamiento de el usuario que está operando el sistema.</p> <p>Fórmula: <math>X = T/N</math></p> <p>T = Período de tiempo de operación durante la observación (o la suma de tiempo de operación entre operaciones con error humano).</p> <p>N = # de ocurrencias de errores humanos de operación</p> <p>Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más alto mejor.</p>
<i>Habilidad de deshacer (corrección de errores del usuario)</i>	<p>Propósito: a) ¿con qué frecuencia el usuario corrige errores de entrada? Propósito: b) ¿con qué frecuencia el usuario deshace errores correctamente?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.</p> <p>Fórmula: a) <math>X = A1/B1</math> b) <math>Y = A2/B2</math></p> <p>A1 = # de errores de entrada que el usuario corrigió satisfactoriamente</p> <p>B1 = # de intentos de corregir errores de entrada.</p> <p>A2 = # de condiciones de error que el usuario corrigió satisfactoriamente</p> <p>B2 = # total de condiciones de error probadas.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X, Y \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de la Operabilidad f) Adaptable para la individualización</b>	
<i>Personalizable</i>	<p>Propósito: ¿Puede el usuario fácilmente personalizar los procedimientos de operación para su conveniencia? ¿Puede el usuario que instruye a otros usuarios generar procedimientos de operación para prevenir errores en la operación? ¿qué proporción de funciones se pueden personalizar?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones personalizadas exitosamente</p> <p>B = # de intentos de personalizar funciones.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<i>Reducción de procedimiento de operación</i>	<p>Propósito: ¿puede el usuario fácilmente reducir los procedimientos de operación para su conveniencia?</p> <p>Aplicación: Contar las teclas utilizadas para una operación específica y compararlas entre las presionadas antes y después de la personalización.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de procedimientos de operación reducidos después de la personalización</p> <p>B = # de procedimientos de operación antes de la personalización.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor</p>
<i>Accesibilidad física</i>	<p>Propósito: ¿qué proporción de funciones pueden ser accedidas por los usuarios con disfunciones físicas?</p> <p>Ejecución: conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de funciones exitosamente accedidas.</p> <p>B = # de funciones</p> <p>Notas: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor</p>
<b>Métrica externa del atractivo</b>	
<i>Interacción atractiva</i>	<p>Propósito: ¿qué tan atractiva es la interface del usuario?</p> <p>Aplicación: Cuestionario a usuarios</p> <p>Fórmula: Cuestionario para medir lo atractivo de la interfaz después de la experiencia del usuario</p>
<i>Personalización de la apariencia de la interfaz</i>	<p>Propósito: ¿qué proporción de elementos de la interfaz pueden ser personalizados en apariencia para la satisfacción del usuario?</p> <p>Aplicación: Conducir pruebas de usuario y observar su comportamiento.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/B</math></p> <p>A = # de elementos de la interfaz personalizados en apariencia para la satisfacción del usuario.</p> <p>B = # de elementos de la interfaz que el usuario desea personalizar.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>
<b>Métrica externa de conformidad de la usabilidad</b>	
<i>Conformidad con la usabilidad</i>	<p>Propósito: ¿Qué tanto el software se adhiere a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la usabilidad?</p> <p>Aplicación: Especificar elementos de conformidad requeridos basados en estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la usabilidad. Diseñar casos de prueba en concordancia con los elementos de conformidad. Conducir pruebas funcionales para los casos de prueba.</p> <p>Fórmula: <math>x = 1 - A/B</math></p> <p>A = # de elementos de conformidad especificados que no fueron implementados durante la prueba</p> <p>B = # total de elementos de conformidad especificados.</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 mejor.</p>
<b>Métrica externa de comportamiento en el tiempo a) Tiempo de respuesta</b>	
<i>Tiempo de respuesta</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el tiempo tomado para completar una tarea específica?</p> <p>Aplicación: Comenzar una tarea específica. Medir el tiempo que toma en completar su operación. Registrar el tiempo de cada intento.</p> <p>Fórmula: T = tiempo resultante</p> <p>Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras menos tiempo mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<p><i>Tiempo de respuesta (Tiempo medio de respuesta)</i></p>	<p>Propósito: ¿cuál es el tiempo promedio de espera que el usuario experimenta desde que hace una petición hasta que es completada con una carga especificada del sistema?          Aplicación: Ejecutar un número de escenarios de tareas concurrente. Medir el tiempo que toma completar las operaciones seleccionadas. Registrar cada intento y calcular el tiempo medio de cada escenario.          Fórmula: <math>X = Tmean/TXmean</math>  <math>Tmean = \frac{\sum Ti}{N}</math>, para <math>i=1</math> a <math>N</math>  <math>TXmean</math> = Tiempo medio de respuesta requerido  <math>Ti</math> = Tiempo de respuesta para la <math>i</math>-ésima evaluación  <math>N</math> = # de evaluaciones          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más cercano y menor a 1 es mejor.</p>
<p><i>Tiempo de respuesta (peor caso de tiempo de respuesta)</i></p>	<p>Propuesta: ¿Cuál es el límite absoluto en tiempo requerido para realizar una función? En el peor caso, ¿el usuario puede obtener respuesta en el tiempo límite especificado? ¿el usuario puede replicar desde el software en un tiempo lo suficientemente corto para ser tolerable por el usuario?          Aplicación: Calibrar las pruebas. Emular una condición donde el sistema alcanza una situación de carga máxima. Ejecutar una aplicación y vigilar los resultados.          Fórmula: <math>X = Tmax/Rmax</math>  <math>Tmax = MAX(Ti)</math> para <math>i=1</math> a <math>N</math>  <math>Rmax</math> = tiempo de respuesta máximo requerido  <math>MAX(Ti)</math> = máximo tiempo de respuesta entre evaluaciones  <math>N</math> = # de evaluaciones  <math>Ti</math> = tiempo de respuesta para la <math>i</math>-ésima evaluación.          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más cercano pero menor a 1 es mejor.</p>
<p><b>Métrica externa de comportamiento en el tiempo b) Rendimiento</b></p>	
<p><i>Rendimiento</i></p>	<p>Propósito: ¿Cuántas tareas pueden desarrollarse en un período de tiempo determinado?          Aplicación: Calibrar cada tarea de acuerdo a la prioridad dada. Iniciar varias tareas. Medir el tiempo que toma completar la tarea medida. Registrar cada intento.          Fórmula: <math>X = A/T</math>  <math>A</math> = # de tareas completadas  <math>T</math> = período de tiempo observado          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más grande mejor</p>
<p><i>Rendimiento (rendimiento promedio)</i></p>	<p>Propósito: ¿cuál es el promedio de tareas concurrentes que el sistema puede manejar en una unidad de tiempo especificada?          Aplicación: Calibrar cada tarea de acuerdo a la prioridad dada. Ejecutar varias tareas de manera concurrente. Medir el tiempo que toma completar la tarea medida en el tráfico dado. Registrar cada intento.          Fórmula: <math>X = Xmean/Rmean</math>  <math>Xmean = \frac{\sum Xi}{N}</math>  <math>Rmean</math> = Rendimiento medio requerido  <math>Xi = Ai/Ti</math>  <math>Ai</math> = # de tareas concurrentes observadas en un período de tiempo especificado para la <math>i</math>-ésima evaluación  <math>Ti</math> = Período de tiempo especificado para la <math>i</math>-ésima evaluación  <math>N</math> = # de evaluaciones          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más grande mejor</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<p><i>Rendimiento (el peor caso de rendimiento)</i></p>	<p>Propuesta: ¿Cuál es el límite absoluto en el sistema en términos del número de tareas concurrentes manejadas como rendimiento?          Aplicación: Calibrar las pruebas. Emular una condición donde el sistema alcanza una situación de carga máxima. Ejecutar una aplicación y vigilar los resultados.          Fórmula: <math>X = X_{max}/R_{max}</math>  <math>X_{max} = \text{MAX}(X_i)</math> para <math>i=1</math> a <math>N</math>  <math>R_{max}</math> = rendimiento máximo requerido  <math>\text{MAX}(T_i)</math> = número máximo de tareas entre evaluaciones  <math>X_i = A_i / T_i</math>  <math>A_i</math> = # de tareas concurrentes observadas en un periodo de tiempo especificado para la <math>i</math>-ésima evaluación.  <math>T_i</math> = tiempo de respuesta para la <math>i</math>-ésima evaluación.  <math>N</math> = # de evaluaciones          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más cercano pero menor a 1 es mejor.</p>
<p><b>Métrica externa de comportamiento en el tiempo c) Tiempo de respuesta total</b></p>	
<p><i>Tiempo de respuesta total</i></p>	<p>Propósito: ¿Cuál es el tiempo de espera que experimenta el usuario después de solicitar que una instrucción comience un grupo de tareas y su finalización?          Aplicación: Calibrar la prueba de acuerdo a la prioridad dada. Iniciar las tareas. Medir el tiempo que toma completar la tarea para completarse completamente. Registrar cada intento.          Fórmula: <math>T = \text{Tiempo entre usuarios de la finalización de sus tareas y lo requerido}</math>          Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras más pequeña mejor.</p>
<p><i>Tiempo de respuesta Total (tiempo promedio)</i></p>	<p>Propósito: ¿cuál es el promedio de tiempo de espera que experimenta el uaurio después de solicitar una instrucción que comienza un grupo de tareas relacionadas y su finalización en una carga de sistema especificado en términos de tareas concurrentes y utilización del sistema?          Aplicación: Calibrar la prueba de acuerdo a la prioridad dada. Emular una condición donde una carga es colocada en el sistema por la ejecución de un número concurrente de tareas. Medir el tiempo que toma completar la tarea para completarse completamente. Registrar cada intento.          Fórmula: <math>X = T_{mean}/TX_{mean}</math>  <math>T_{mean} = \frac{\sum X_i}{N}</math>; para <math>i=1</math> a <math>N</math>.  <math>TX_{mean}</math> = tiempo de respuesta total promedio requerido  <math>T_i</math> = tiempo de respuesta total para la <math>i</math>-ésima evaluación  <math>N</math> = # de evaluaciones          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<p><i>Tiempo de respuesta total (el peor caso)</i></p>	<p>Propuesta: ¿Cuál es el límite absoluto en tiempo requerido para finalizar completamente una tarea? En el peor caso, ¿Cuánto tiempo toma el software para desarrollar la tarea especificada?          Aplicación: Calibrar las pruebas. Emular una condición donde el sistema alcanza una situación de carga máxima en términos de tareas desarrolladas. Ejecutar una aplicación y vigilar los resultados.          Fórmula: <math>X = T_{max}/R_{max}</math>  <math>T_{max} = \text{MAX}(X_i)</math> para <math>i=1</math> a <math>N</math>  <math>R_{max}</math> = Tiempo de respuesta total máximo requerido  <math>\text{MAX}(T_i)</math> = número máximo de tiempo de respuesta total entre evaluaciones  <math>T_i</math> = tiempo de respuesta total para la <math>i</math>-ésima evaluación.  <math>N</math> = # de evaluaciones          Nota: <math>0 &lt; X</math>; mientras más cercano pero menor a 1 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<p><i>Tiempo de espera</i></p>	<p>Propósito: ¿Qué proporción de tiempo gastan los usuarios en la espera de que el sistema responda?          Aplicación: Ejecutar un numero de escenarios de tareas concurrentes. Medir el tiempo que toma completar una operación seleccionada. Registrar cada intento y calcular el tiempo promedio para cada escenario.          Formula: <math>X = Ta/Tb</math>          Ta = tiempo total gastado en espera          Tb = tiempo de la tarea.          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor.</p>
<p><b>Métrica externa de Utilización de recursos a) Utilización de recursos de E/S</b></p>	
<p><i>Límites de carga de E/S</i></p>	<p>Propósito: ¿cuál es el límite absoluto en la utilización de E/S en la satisfacción de una función?          Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y vigilar los resultados.          Fórmula: <math>X = Amax/Rmax</math>          Amax = MAX(Ai) para i=1 a N          Rmax = mensajes de E/S máximos requeridos          MAX(Ai) = # máximo de mensajes de E/S desde el primero a la i-ésima evaluación          N = # de evaluaciones          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<p><i>Errores relacionados con E/S</i></p>	<p>Propósito: ¿con qué frecuencia el usuario encuentra problemas en dispositivos E/S relacionados a las operaciones?          Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga de E/S. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados con fallos y advertencias de E/S.          Fórmula: <math>X = A/T</math>          A = # de mensajes de advertencia o fallos de sistema          T = tiempo de operación del usuario durante el período de la observación.          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<p><i>Proporción media de satisfacción de E/S</i></p>	<p>Proporción: ¿Cuál es el número promedio de mensajes de error de E/S y fallos en un periodo de tiempo de utilización especificado?          Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados con fallos y advertencias de E/S.          Fórmula: <math>X = Amean/Rmean</math>  <math>Amean = \frac{\sum xi}{N}</math>; para i=1 a N.          Rmean = # promedio de mensajes de E/S requerido          Ai = # de mensajes de error de E/S para la i-ésima evaluación          N = # de evaluaciones          Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<p><i>Tiempo de espera de la utilización de dispositivos de E/S</i></p>	<p>Propósito: ¿Cuál es el impacto de la utilización de dispositivos de E/S en el tiempo de espera del usuario?          Aplicación: Ejecutar concurrentemente una gran cantidad de tareas y medir los tiempos de espera como resultado de operaciones de E/S.          Fórmula: T = Tiempo gastado en la espera para terminar la operación de dispositivos de E/S.          Nota: <math>0 &lt; T</math>; mientras más pequeño mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<b>Métrica externa de Utilización de recursos b) Utilización de recursos de Memoria</b>	
<i>Utilización máxima de memoria</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el límite absoluto en memoria requerida en la satisfacción de una función?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y vigilar resultados</p> <p>Fórmula: <math>X = A_{max}/R_{max}</math></p> <p><math>A_{max} = \text{MAX}(A_i)</math> para <math>i=1</math> a <math>N</math></p> <p><math>R_{max}</math> = # máximo de mensajes de error relacionados a la memoria requeridos</p> <p><math>\text{MAX}(A_i)</math> = # máximo de mensajes de error de memoria desde el primero a la <math>i</math>-ésima evaluación</p> <p><math>N</math> = # de evaluaciones</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<i>Ocurrencia media de errores de memoria</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el número promedio de mensajes de error y fallos de memoria en un periodo de tiempo con una carga específica en el sistema?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados con fallos y advertencias de memoria.</p> <p>Fórmula: <math>X = A_{mean}/R_{mean}</math></p> <p><math>A_{mean} = \frac{\sum X_i}{N}</math>; para <math>i=1</math> a <math>N</math>.</p> <p><math>R_{mean}</math> = # promedio de mensajes de error de memoria requerido</p> <p><math>A_i</math> = # de mensajes de error de memoria para la <math>i</math>-ésima evaluación</p> <p><math>N</math> = # de evaluaciones</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<i>Proporción de errores de memoria en el tiempo</i>	<p>Proporción: ¿Cuántos errores de memoria se experimentaron en un periodo de tiempo y con utilización específica de recursos?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados con fallos y advertencias de memoria.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/T</math></p> <p><math>A</math> = número de mensajes de advertencia o fallos del sistema</p> <p><math>T</math> = tiempo de utilización del usuario durante la observación</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<b>Métrica externa de Utilización de recursos c) Utilización de recursos de transmisión</b>	
<i>Utilización máxima de transmisión</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el límite absoluto de transmisiones requerida para satisfacer una función?</p> <p>Aplicación: Evaluar lo que es requerido por el sistema para alcanzar una situación de máxima carga. Emular esta condición. Ejecutar la aplicación y vigilar los resultados.</p> <p>Fórmula: <math>X = A_{max}/R_{max}</math></p> <p><math>A_{max} = \text{MAX}(A_i)</math> para <math>i=1</math> a <math>N</math></p> <p><math>R_{max} = \#</math> máximo de mensajes de error y fallos relacionados a la transmisión requeridos</p> <p><math>\text{MAX}(A_i) = \#</math> máximo de mensajes de error de memoria y fallos desde el primero a la <math>i</math>-ésima evaluación</p> <p><math>N = \#</math> de evaluaciones</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<i>Balaceo medio de la utilización de dispositivos</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el grado de sincronización entre diferentes medios en un periodo de tiempo especificado?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y registrar el retraso en el procesamiento de diferentes tipos de medios.</p> <p>Fórmula: <math>X = \text{SyncTime}/T</math></p> <p><math>\text{SyncTime} =</math> tiempo relacionado a un recurso continuo</p> <p><math>T =</math> periodo de tiempo requerido en el que medios distintos se espera que terminen sus tareas con sincronización.</p> <p>Nota: Mientras más pequeña es la proporción es mejor.</p>
<i>Ocurrencia media de errores de transmisión</i>	<p>Propósito: ¿Cuál es el número promedio de mensajes de error y fallos relacionados con la transmisión en un tiempo y utilización especificada?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados con fallos y advertencias de transmisión.</p> <p>Fórmula: <math>X = A_{mean}/R_{mean}</math></p> <p><math>A_{mean} = \frac{\sum x_i}{N}</math>; para <math>i=1</math> a <math>N</math>.</p> <p><math>R_{mean} = \#</math> promedio de mensajes de error y fallos de transmisión requerido</p> <p><math>A_i = \#</math> de mensajes de error y fallos de transmisión para la <math>i</math>-ésima evaluación</p> <p><math>N = \#</math> de evaluaciones</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor</p>
<i>Media de errores de transmisión por tiempo</i>	<p>Propósito: ¿Cuántos mensajes de error relacionados con la transmisión fueron experimentados en un periodo de tiempo y utilización de recursos especificados?</p> <p>Aplicación: Calibrar la condición de prueba. Emular una condición donde el sistema alcance una situación de máxima carga de transmisión. Ejecutar la aplicación y registrar el número de errores relacionados a los fallos y advertencias de transmisión.</p> <p>Fórmula: <math>X = A/T</math></p> <p><math>A = \#</math> de mensajes de advertencia o fallos del sistema</p> <p><math>T =</math> tiempo de utilización del usuario durante la observación</p> <p>Nota: <math>0 \leq X</math>; mientras más pequeño mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Continuación...)

<b>Métrica externa de Conformidad con la eficiencia</b>	
<i>Conformidad con la eficiencia</i>	<p>Propósito: ¿Qué tan conforme es la eficiencia del producto a regulaciones aplicables, estándares y convenciones?</p> <p>Aplicación: Contar el número de elementos que requieren conformidad que han sido encontrados y comparar con el número de elementos requiriendo conformidad en la especificación.</p> <p>Fórmula: <math>X = 1 - A/B</math></p> <p>A= # de elementos conforme a la eficiencia especificados que no han sido implementados durante las pruebas.</p> <p>B= # total de elementos conforme a la eficiencia especificados</p> <p>Nota: <math>0 \leq X \leq 1</math>; mientras más cercano a 1 es mejor.</p>

Tabla 3. Métricas de calidad de ISO/IEC 9126:2001 (Final)

Este estándar determina características a evaluar para la calidad del software de forma general para conectar los objetivos y las metas del proyecto, el cual si comparamos con el modelo propuesto por McCall (McCall et al., 1977), podríamos llegar a complementar ambos modelos y generar uno más robusto.

### **1.6. RELACIÓN DEL ISO/IEC 9126 Y EL MODELO DE MCCALL**

Dado que los dos modelos tratan de evaluar la calidad de un producto de software, aunque con notables diferencias; puede ser relevante el conjuntarlos para crear un método de evaluación más robusto.

En el modelo de McCall (1977) los tres aspectos globales de la calidad del software están dirigidos a diferentes actores, la medición de la Operación del producto está orientada hacia el usuario, mientras que la revisión del producto y la Transición del producto hacia el desarrollador.

En la figura 4 se muestra el mapeo de la relación entre el modelo de calidad ISO/IEC 9126 (ISO, 2001) y el modelo de McCall (1977).

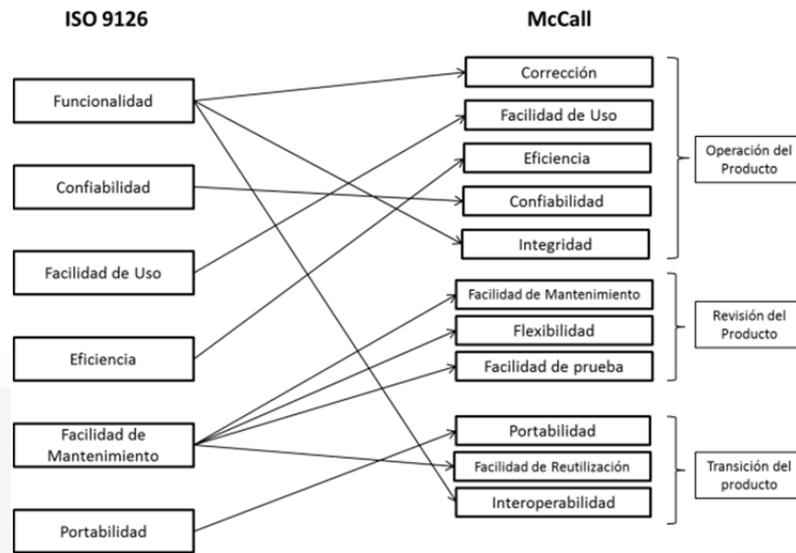


Figura 4. Mapeo del modelo de McCall con el ISO/IEC 9126 (Adaptado de Castañeda et al., 2009)

En la figura 5 se muestra el mapeo de los factores y subfactores de ambos modelos y que relacionados exclusivamente con la operación del producto.

Modelo de McCall		ISO/IEC 9126	
Corrección (Exactitud)	Facilidad de Seguimiento	Idoneidad	Funcionalidad
	Consistencia	Exactitud	
	Compleitud		
Integridad	Control de Acceso	Seguridad	Funcionalidad
	Auditoría de Acceso	Conformidad de la funcionalidad	
Facilidad de uso	Familiaridad	Facilidad de aprendizaje	Facilidad de uso
	Comunicatividad	Comprensibilidad	
	Operabilidad	Operabilidad	
		Atracción	
Eficiencia	Eficiencia en ejecución	Comportamiento en el tiempo	Eficiencia
	Eficiencia en almacenamiento	Utilización de recursos	
		Conformidad de la eficiencia	
Confiabilidad	Consistencia	Madurez	Confiabilidad
	Tolerancia a errores	Tolerancia a fallos	
	Precisión		
	Simplicidad		
		Conformidad de la confiabilidad	
Facilidad de mantenimiento	Factores no relacionados con la operación del producto	Recuperabilidad	Facilidad de Mantenimiento
Flexibilidad			Portabilidad
Facilidad de prueba			
Facilidad de Reutilización			
Portabilidad			
Interoperabilidad			

Figura 5. Mapeo de subfactores relacionados con la operación del producto entre el modelo de McCall con el ISO/IEC 9126

Los mapeos mostrados en las figuras 4 y 5 fueron tomados como base para la presente investigación. De este modelo se tomaron los factores relacionados con la experiencia del usuario del producto de software para la evaluación de la Red Social por lo que los factores y subfactores relacionados con la calidad del software propuestos para la presente investigación se muestra en la Figura 6.

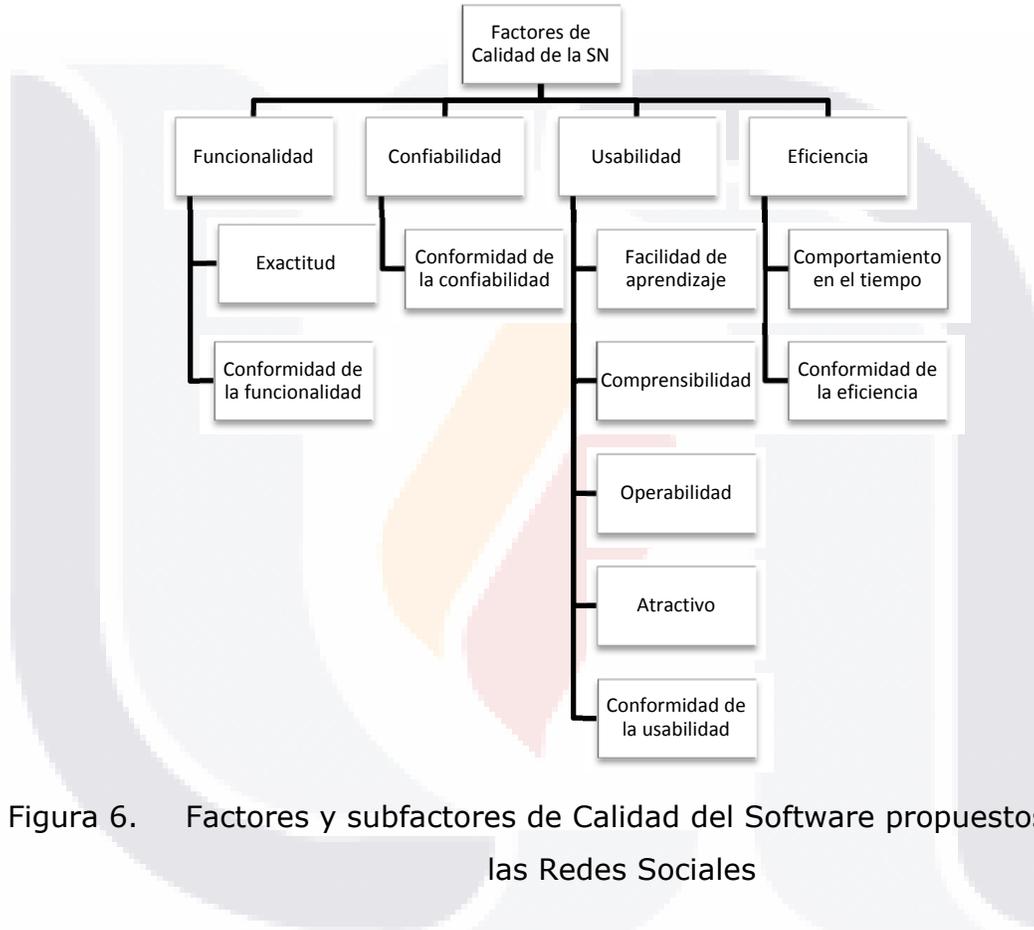


Figura 6. Factores y subfactores de Calidad del Software propuestos para las Redes Sociales

Para los factores relacionados con la operación del software se tomarán las métricas relacionadas mencionadas anteriormente.

La Tabla 4 se muestra la relación de los subfactores y las métricas propuestas para considerarse en el modelo final. Esta selección está basada en aquellos que son perceptibles por parte del usuario final, de forma tal que puede emitir algún juicio de su cumplimiento.

<b>Factor</b>	<b>Subfactor</b>	<b>Métrica</b>
Funcionalidad	Exactitud	Precisión esperada Exactitud computacional Precisión
	Conformidad de la funcionalidad	Conformidad funcional
Confiabilidad	Conformidad de la confiabilidad	Conformidad de la fiabilidad
Usabilidad	Facilidad de aprendizaje	Facilidad de aprendizaje de funciones Facilidad de aprendizaje para desarrollar una tarea en el uso Efectividad de la documentación para el usuario y/o sistema de ayuda Accesibilidad de la ayuda Frecuencia de la ayuda
	Comprensibilidad	Demostración de accesibilidad Accesibilidad a demostraciones en uso Efectividad de las demostraciones Funciones evidentes Función de comprensibilidad Entrada y Salida Comprensible
	Operabilidad	Consistencia operacional en el uso Disponibilidad de valor por default en el uso Comprensibilidad de mensajes en el uso Mensajes de error autoexplicativos Personalizable Reducción de procedimiento de operación
	Atractivo	Interacción atractiva Personalización de la apariencia de la interfaz
	Conformidad de la usabilidad	Conformidad con la usabilidad
Eficiencia	Conformidad de la Eficiencia	Conformidad con la eficiencia

Tabla 4. Subfactores y métricas propuestas para la calidad del sistema

Adicionalmente, debido a la experiencia en el desarrollo de la investigación así como a resultados iniciales, se considera agregar los elementos relacionados a la calidad de la información que serán mencionados a continuación.

## 2. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La Real Academia Española (RAE, 2011) define a la información como "Conocimientos así comunicados o adquiridos" o "Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una

materia determinada". La información posee varias características que nos permiten emitir alguna calificación o evaluación de la misma.

No existe una definición única para la calidad de la información, McGilvray (2008) la define como el grado en el que la información y los datos pueden ser una fuente confiable para cualquier persona. Otros autores (Keeton et al., 2009, Popovic et al., 2009) coinciden en que la calidad de la información es una medida de la utilidad de la información para un propósito, como tomar decisiones o realizar alguna acción. Wang y Strong (1996) utilizan el término de Calidad de Datos (Data Quality, DQ) de manera sinónima a la Calidad de la Información, aunque destacan que la Calidad de la Información es relativa ya que lo que puede ser considerado como suficiente para un uso, puede resultar insuficiente para otras aplicaciones.

Además, Wang y Strong (1996) propusieron un modelo conceptual de la calidad de la Información (Ver Figura 7).

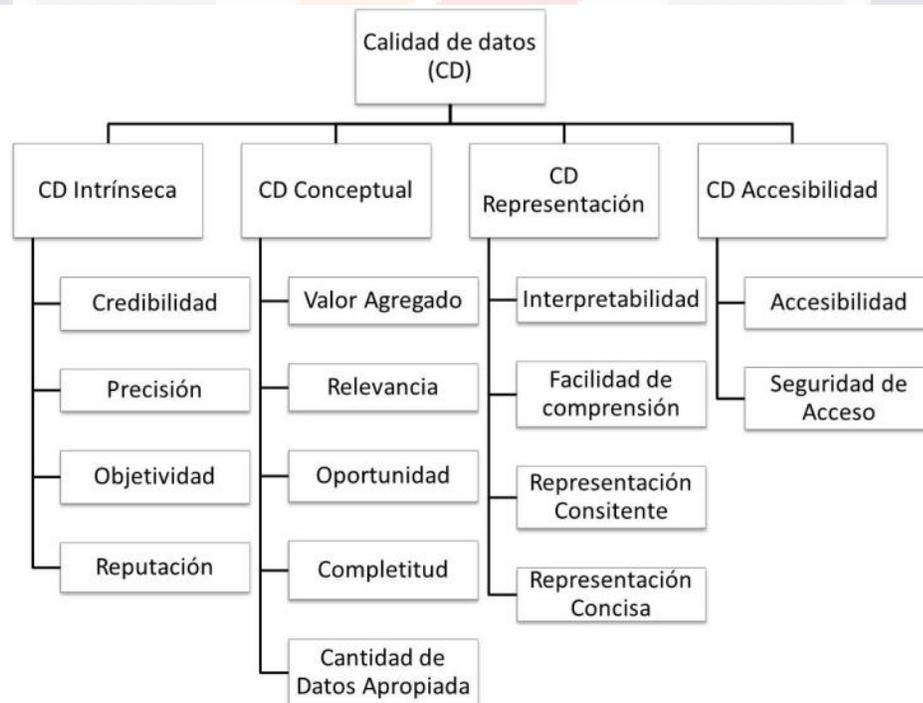


Figura 7. Modelo Propuesto por Wang y Strong (Wang y Strong, 1996)

Este modelo ha sido ampliamente aceptado en la literatura y de donde se ha desprendido una serie de estudios y modelos orientados a diferentes tipos de aplicaciones que involucran la Calidad de la Información. En estos estudios previos (Klein, 2001, Wang y Strong, 1996) se han definido varias dimensiones que permiten establecer la calidad de la información. Knight y Burn (2005) realizaron un resumen de las distintas dimensiones consideradas en distintos modelos y que se presentan en la Tabla 5.

Dimensión	Definición
Precisión	Medida en que los datos son correctos, confiables y certificados como libres de error
Consistencia	Medida en la que la información es presentada en el mismo formato y compatible con datos previos.
Seguridad	Medida en la que el acceso a la información está restringido apropiadamente para mantener su seguridad.
Oportunidad	Medida en la que la información está suficientemente actualizada y a la mano.
Compleitud	Medida en la que la información no falta y es suficiente en profundidad y amplitud.
Concisa	Medida en que la información es representada de manera compacta sin ser abrumadora.
Confiabilidad	Medida en que la información es correcta y confiable.
Comprensibilidad	Medida en la que los datos son claros sin ambigüedad y fácilmente comprensible.
Accesibilidad	Medida en la que la información está disponible o fácil y rápidamente recuperable.
Disponibilidad	Medida en la que la información es físicamente accesible.
Objetividad	Medida en la que la información no tiene sesgos, sin prejuicios e imparcial.
Relevancia	Medida en la que la información es aplicable y de ayuda.
Usabilidad	Medida en la que la información es clara y fácilmente usable.
Cantidad de datos	Medida en la que la cantidad o volumen de datos disponibles es apropiada.
Credibilidad	Medida en la que la información está respaldada como verdadera y creíble
Navegabilidad	Medida en la que los datos son fácilmente encontrados y referenciados
Reputación	Medida en la que la información es altamente respaldada en términos de fuente o contenido.
Utilidad	Medida en la que la información es aplicable y de ayuda en la práctica
Eficiencia	Medida en la que los datos son aptos para responder a las necesidades de información
Valor Agregado	Medida en la que la información es benéfica, provee ventajas con su utilización

Tabla 5. Dimensiones de la calidad de la información (Knight y Burn, 2005)

Para este estudio se tomarán en cuenta solamente aquellas dimensiones que son consideradas de mayor importancia por su repetida aparición en la literatura previa (Knight y Burn, 2005) y que son los mostrados en la figura 8.

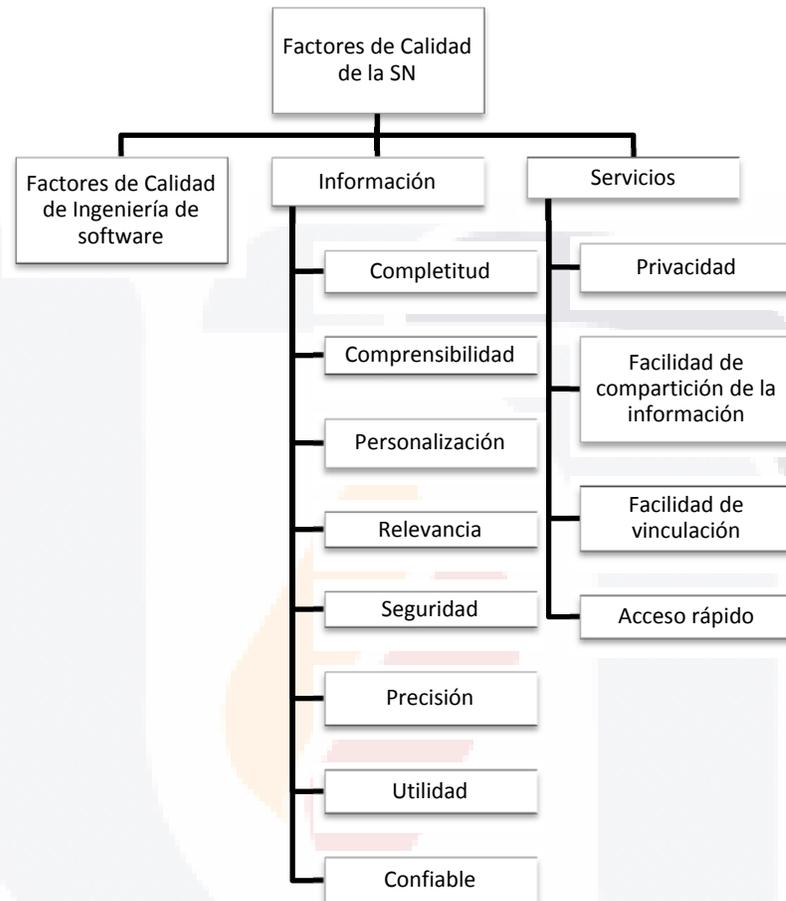


Figura 8. Propuesta de factores de Calidad de la Información para las Redes Sociales

Una vez determinados los factores de la Calidad de la Información que serán considerados para este estudio, se continuará con la Gestión del Conocimiento.

### 3. CONOCIMIENTO Y SU GESTIÓN

Cuando hablemos de Gestión del Conocimiento en esta tesis, nos referimos al análisis del rol del conocimiento en la educación superior, es decir, de como el conocimiento puede ser compartido, procesado y gestionado para apoyar en el aprendizaje.

Como primer paso hacia el entendimiento de la gestión del conocimiento es importante entender el concepto de conocimiento.

### **3.1. CONOCIMIENTO**

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2011) es "1. m. Acción y efecto de conocer. 2. m. Entendimiento, inteligencia, razón natural." Por otro lado, Davenport y Prusak (1998) proponen una explicación más amplia pues consideran que el conocimiento es una mezcla fluida de experiencias, valores, información contextual y una perspicacia que provee un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información, además menciona que es originado y aplicado en la mente de los conocedores, pero que en las organizaciones, comúnmente viene inmerso en documentos o bases de datos, además de estar presente en las rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas.

El conocimiento, por lo general, ha sido dividido por varios estudios (Baets, 2005, Bloodgood y Salisbury, 2001, Choo, 2001, Nonaka, 1994, Uriarte, 2008) en dos tipos: el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. El primero está basado principalmente en las experiencias de cada persona, el conocimiento que cada individuo posee. Por otro lado, el conocimiento explícito se refiere a aquel que se encuentra de manera escrita o almacenada físicamente de alguna manera, es decir, existe una forma "dura" de su representación. Veamos más ampliamente cada uno de ellos.

#### **3.1.1. CONOCIMIENTO TÁCITO**

Este término fue acuñado por primera vez por Polanyi (1958) y se refiere al conocimiento oculto o no-verbalizado, intuitivo y no articulado. El conocimiento tácito es personal. Está almacenado en la cabeza de las personas y es acumulado a través del estudio y la experiencia. Adicionalmente, se desarrolla mediante el proceso de interacción con otras personas. Este conocimiento

crece con la práctica de prueba y error así como al experimentar el éxito o fracaso. Es conocimiento que no se expresa abiertamente, sino que está implícito en la mente de las personas y no puede ser visto o leído, son ideas que la persona tiene en su pensamiento (Bloodgood y Salisbury, 2001, Choo, 2001).

Uriarte (2008) menciona que el conocimiento tácito depende del contexto en el que se maneja y es difícil de formalizar, además, depende de los paradigmas de pensamiento que tengan los receptores y ya que es altamente individualizado su compartición depende de la habilidad y voluntad de la persona que lo posee para transmitirlo.

La compartición del conocimiento tácito es un gran reto, puede ser compartido y comunicado al tratar de convertirlo en explícito mediante varios mecanismos tales como el uso de herramientas de TI (como correo electrónico, groupware, mensajería instantánea) y tecnologías relacionadas (Jones, 2001, Liao et al., 2010).

### **3.1.2. CONOCIMIENTO EXPLÍCITO**

El conocimiento explícito es aquel que puede ser expresado fácilmente (Bloodgood y Salisbury, 2001), está codificado y puede encontrarse almacenado en documentos, bases de datos, sitios web, correos electrónicos entre otros (Bloodgood y Salisbury, 2001, Nonaka, 1991, Sanchez, 2004, Uriarte, 2008). Este conocimiento representa una acumulación de experiencias y que pueden ponerse a disposición de otros de manera directa y ser transmitido o compartido en la forma de lenguajes sistemáticos y formales (Bloodgood y Salisbury, 2001, Uriarte, 2008).

El conocimiento explícito no está completamente separado del conocimiento tácito, ambos son complementarios uno del otro (Nonaka, 1991). Sin el conocimiento tácito sería muy difícil, sino es que imposible, comprender el

conocimiento explícito, no se tendría la capacidad de generar nuevas ideas (Herschel et al., 2003), y a menos que tratemos de convertir conocimiento tácito a explícito, no podemos reflejarlo de alguna manera para estudiarlo y discutir sobre él, mucho menos compartirlo ya que éste permanece oculto e inaccesible en la mente de la persona que lo posee (Uriarte, 2008).

### 3.1.3. INTERACCIÓN ENTRE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO

El conocimiento personal puede convertirse en conocimiento organizacional mediante la interacción dinámica entre conocimiento tácito y explícito.

Este proceso dinámico es la esencia de la creación del conocimiento en una organización. Esta interacción entre los dos tipos de conocimiento hace referencia a lo que se le conoce como los cuatro modos de conversión de conocimiento propuestos por Nonaka (1994). Este proceso de creación de conocimiento está basado en un doble movimiento en espiral entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. La Tabla 6 muestra los 4 modos de conversión de conocimiento.

	A conocimiento tácito	A conocimiento explícito
Desde Conocimiento tácito	Socialización	Externalización
Desde conocimiento explícito	Internalización	Combinación

Tabla 6. Espiral de la creación del conocimiento (Adaptado de Nonaka, 1994)

Ahora bien, los procesos de conversión implican elementos diferentes. A continuación se describen brevemente cada uno para poder comprenderlo mejor.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La socialización (de tácito a tácito) se conceptualiza como el proceso de creación de conocimiento mediante la compartición de experiencias (Nonaka, 1991, Uriarte, 2008). En la socialización, un campo de interacción está construido donde los individuos comparten experiencias y espacio al mismo tiempo (Bloodgood y Salisbury, 2001, Uriarte, 2008). En la socialización o la comunicación informal el conocimiento de una persona es compartido y transmitido a otra persona y se convierte en parte del conocimiento tácito de la otra persona (Bergeron, 2003, Menken, 2009, Uriarte, 2008).
  - La externalización (de tácito a explícito) es la articulación del conocimiento tácito para convertirlo a conocimiento explícito como lo es un escrito (Nonaka, 1991). Uriarte (2008) lo explica como un proceso de expresar conocimiento tácito en conocimiento explícito a través de conceptos y diagramas utilizando metáforas, analogías y bosquejos.
  - La combinación (de explícito a explícito) es el proceso de juntar o combinar piezas de conocimiento explícito para crear un nuevo conocimiento sistémico (Nonaka, 1991, Uriarte, 2008). Por ejemplo, un investigador puede juntar un conjunto de conocimiento explícito previamente existente para preparar un nuevo conjunto de especificaciones para un prototipo de un nuevo producto (Uriarte, 2008).
  - La internalización (de explícito a tácito) es la conversión de la información que está de manera explícita mediante su comprensión e incorporación a conocimiento tácito a través de la experiencia para transferir conocimiento de una empresa como el "know-how" de individuos o conocimiento operacional (Nonaka, 1991, Uriarte, 2008).

Hasta este punto se ha establecido lo que es el conocimiento, sus tipos considerados por los estudiosos, además de que la creación del conocimiento se da mediante un constante flujo de información entre los individuos, pasando de la externalización del conocimiento (explícito) que cada individuo posee hacia la construcción del conocimiento interno (tácito) que se genera en la

mente de cada involucrado, pero ¿qué es la gestión del conocimiento? Esta pregunta se trata de responder a continuación.

### **3.2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Newell et al. (2002) mencionan que la gestión del conocimiento no es otra cosa que la gestión de la interacción entre las personas. Uriarte (2008) la define como el proceso en el que se transforma el conocimiento tácito a explícito y su compartición con otros individuos. La NASA (2012) concibe la gestión del conocimiento de una manera muy práctica; la define como la obtención de la información correcta de las personas correctas en el momento correcto para ayudar a las personas a crear conocimiento, compartirlo y actuar de forma tal que mejoren de una manera medible el desempeño de la agencia y sus asociados. Algunos autores identifican a la gestión del conocimiento como un proceso que abarca una serie de elementos como lo son la identificación, adquisición, compartición y mantenimiento del conocimiento (Benjamins et al., 1998, Uriarte, 2008).

Otros autores consideran, además, que la creación del conocimiento comienza con la socialización (Baets, 2005, Nonaka y Toyama, 2003); es decir, el conocimiento nace mediante el proceso de conversión de nuevo conocimiento tácito cuando se comparten experiencias en una interacción diaria (Baets, 2005). De aquí la importancia de que en el siguiente capítulo se ahonde más en los aspectos sociales que se involucran en la gestión del conocimiento.

De acuerdo a Uriarte (2008) la Gestión del conocimiento debe tener 4 elementos principales, los cuales están mostrados en la figura 9:

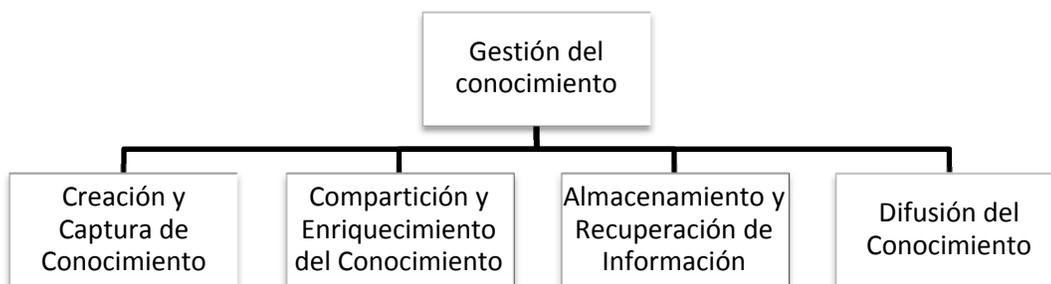


Figura 9. Elementos de la Gestión del conocimiento (Adaptado de Uriarte, 2008)

### 3.2.1. CREACIÓN Y CAPTURA DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento está continuamente siendo creado en cualquier grupo, organización o corporación debido a la alta interacción entre las personas. De aquí que con respecto a la creación y captura del conocimiento se deben considerar 3 aspectos importantes como son: a) La metodología de captura de conocimiento, b) la administración de contenidos y c) el envío e indexado de la información (Uriarte, 2008). Estos aspectos abarcan técnicas como la lluvia de ideas, debates, reuniones así como la generación de bases de datos para organizar la información considerada además de incorporar estrategias de etiquetado de información para poder relacionarla más fácilmente.

### 3.2.2. COMPARTICIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO

Con respecto del segundo elemento compartición y enriquecimiento del conocimiento basado en la idea de que el conocimiento si no es compartido no puede ser conocido por lo que no puede tener revisiones de posibles errores ni de sugerencias para mejorarlo teniendo una limitante en su crecimiento que no le permite llegar a una madurez (Uriarte, 2008). Este segundo elemento será desarrollado al final de este apartado ya que en este elemento nos centraremos por ser importante para el desarrollo de esta tesis.

### 3.2.3. ALMACENAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

El tercero de los elementos de la gestión del conocimiento es también de gran importancia ya que se refiere a la forma en la que la información es almacenada y recuperada (Lesser, 2001, Uriarte, 2008) ya que todo nuevo conocimiento adquirido y compartido debe estar de manera accesible para otras personas interesadas. La manera en la que este elemento puede realizarse es mediante la creación de almacenes de información que permitan el acceso y recuperación de la información de manera sencilla. Debe de definirse una forma y un formato que prevalezca en el tiempo que permita su acceso y utilización (Bergeron, 2003). Cabe hacer mención que la estructura que se maneje para la información así como la tecnología que sea utilizada para soportar este elemento impactará de manera directa en la facilidad de almacenamiento y recuperación de la información para su posterior uso (Bergeron, 2003, Uriarte, 2008).

El cuarto elemento se refiere a la difusión del conocimiento, del cual su grado de efectividad se determinará de manera directamente proporcional a la limitación del impacto del conocimiento (Uriarte, 2008).

### 3.2.4. DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

Finalmente, el segundo elemento que es el considerado como el más crucial de todos, la Compartición y enriquecimiento del conocimiento. El conocimiento si no se comparte no puede crecer ni madurar (Uriarte, 2008). La compartición del conocimiento puede apoyarse en las tecnologías apropiadas para estimular la colaboración, facilitar el proceso de compartición así como el reconocer o recompensar a aquellos que comparten más conocimiento que otros. Uno de los métodos más efectivos para la compartición de información es mediante las comunidades de práctica (Uriarte, 2008) que son grupos de personas que comparten el interés sobre un asunto o un conjunto de

problemas y que profundizan su conocimiento y experiencia mediante la interacción con otros integrantes del grupo, ya que consideran valioso a su intercambio de información (Wenger et al., 2002). Estas comunidades de práctica están ligadas al desempeño de una organización a través de las dimensiones del capital social tales como son la estructural, la relacional y la cognitiva (Lesser, 2001, Nahapiet y Ghoshal, 1998, Uriarte, 2008).

- La dimensión estructural se refiere a la formación de redes informales, a la manera en la que se conectan unos con otros que permite que los individuos identifiquen a otras personas que poseen recursos que éstos no tienen y que son de gran potencial para ellos. La creación de una red de esta naturaleza es vital para la creación de capital social (Lesser y Prusak, 1999).
- Además la dimensión relacional se refiere a la dinámica interpersonal de los individuos en estas redes que es otra parte de gran importancia ya que se definen puntos de interés como la confianza, reglas a seguir, valores, compromisos, expectativas así como la identificación entre los miembros de ese grupo, es decir, describe la manera en la que se relacionan unos con otros (Lesser y Prusak, 1999, Nahapiet y Ghoshal, 1998).
- La dimensión cognitiva ayuda a definir un contexto y un lenguaje en común que permita la creación de capital social. La definición de un contexto en común puede darse mediante la compartición de documentos y artefactos para tener un punto de referencia, o también mediante la compartición de historias o casos de éxito en el actuar hacia determinado problema (Lesser y Prusak, 1999, Nahapiet y Ghoshal, 1998).

Las comunidades de práctica representan una manera en la que nos permite tener estas tres dimensiones, se puede provocar la creación de un grupo de personas con intereses en común en donde la comunidad sirva como un punto en el que pueden identificar a otras personas con conocimientos que pueden

serles de utilidad, además la comunidad de práctica puede facilitar la conexión y vinculación que permita la creación y fortalecimiento de las relaciones entre sus miembros, generando en ellos una manera en común de comunicarse y compartir el conocimiento que cada uno posee para la generación de nuevo conocimiento.

#### **4. CAPITAL SOCIAL**

El capital social, de acuerdo con Coleman (1998), se refiere ampliamente a los recursos acumulados mediante las relaciones entre dos o más personas. Bourdieu (1992) lo define como la suma de los recursos, actuales o virtuales, que acumulan a un individuo o grupo en virtud de la posesión de una red durable de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y reconocimiento mutuo.

El capital social ha sido relacionado con una variedad de áreas tales como la salud pública, seguridad social, eficiencia de mercados entre otros (Adler y Kwon, 2002). En relación con la gestión del conocimiento, el capital social puede ser una plataforma de transferencia de conocimiento facilitado mediante las interacciones entre los individuos (Roxas, 2008, Whittaker et al., 2003, Winch, 2008) ya que los individuos pueden tomar recursos de otros miembros de la red a la que pertenecen, convirtiendo estos recursos en información útil, relaciones personales o en la capacidad de organizar grupos (Paxton, 1999).

Las OSNs pueden proveer un soporte positivo para el capital social debido a la facilidad de mantener los vínculos e interacción con las personas aun cuando físicamente están separadas (Kavanaugh et al., 2005, Quan-Haase y Wellman, 2004, Wellman et al., 2001). En el ámbito estudiantil, los alumnos pueden ayudarse de esta tecnología ya que soporta una gran variedad de poblaciones como investigadores profesionales, vecindario, miembros de la comunidad, empleados de compañías, u otros que se ven beneficiados de las relaciones mantenidas a lo largo del tiempo (Ellison, 2007).

## **4.1. TIPOS DE CAPITAL SOCIAL**

Los componentes relacionales del capital social cubren parámetros de influencia de las relaciones como la confianza, normas y valores, obligaciones, expectativas e identidad. Estos son elementos que influenciarán lo que fluirá en las relaciones. Por ejemplo, las personas compartirán cierta información solamente con aquellos en quienes realmente confían. El capital social tiene 3 dimensiones interrelacionadas que son: la estructural, la relacional y la cognitiva (Lesser y Prusak, 1999, Nahapiet y Ghoshal, 1998).

### **4.1.1. DIMENSIÓN ESTRUCTURAL**

La dimensión estructural se refiere a la formación de las redes informales que habilitan a las personas a identificar a otras con potenciales recursos (Nahapiet y Ghoshal, 1998). El componente estructural del capital social cubre la estructura de red de las interacciones de las personas. Considera la creación y desaparición de relaciones sociales y la estructura en general de las redes que son formadas por estas relaciones. Todas las relaciones sociales son tomadas para producir una red social que cubre el planeta entero mediante la interconexión de personas. El capital social estructural es una categoría general bajo la cual pueden clasificarse diferentes teorías de redes sociales como: a) La fortaleza de lazos débiles (strength of weak ties) (Granovetter, 1973), b) agujeros estructurales (structural holes) (Burt, 1992), o c) Cerrazón de la red (network closure) (Coleman, 1990).

### **4.1.2. DIMENSIÓN RELACIONAL**

La dimensión relacional se refiere a la dinámica interpersonal entre los individuos de la red que está determinada por patrones de comportamiento identificables (Arenius, 2002) como la confianza, voluntad, cooperación,

contribución, normas de trabajo, valor, obligaciones así como las expectativas y la identificación entre los miembros del grupo (Nahapiet y Ghoshal, 1998).

#### **4.1.3. DIMENSIÓN COGNITIVA**

La dimensión cognitiva direcciona la necesidad de establecer un lenguaje y un contexto en común para poder construir capital social (Nahapiet y Ghoshal, 1998) además puede ser considerada como una dimensión de calidad de la dimensión relacional. El capital social cognitivo se refiere al desarrollo de elementos cognitivos que permiten que la comunicación ocurra entre los actores. Esto incluye significado compartido, representaciones e interpretaciones, especialmente el concepto de la generación de perspectiva, y la toma de perspectiva (Boland y Tenkasi, 1995) es relevante para el capital social cognitivo, como se denota en los mecanismos por los que la gente gradualmente desarrolla la habilidad de compartir conocimiento eficientemente.

De las tres dimensiones mencionadas anteriormente, sobre la dimensión estructural se han tenido distintos estudios que han dado cabida a nuevas teorías que se explican en el siguiente punto.

#### **4.2. TEORÍAS DEL CAPITAL SOCIAL ESTRUCTURAL**

Las teorías del capital social estructural tratan de explicar su formación desde distintos puntos de vista, los cuales son:

La Fortaleza de lazos débiles (strength of weak ties). Antes de explicar este concepto hay que dejar en claro que el término fortaleza se refiere a la combinación de la cantidad de tiempo, intensidad emocional, intimidad y servicios recíprocos que se presentan en un lazo. Al principio de la historia del análisis de redes sociales, las relaciones fuertes entre personas se consideraban ser los canales más útiles para el flujo de información útil ya que

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cuentan con un gran número de interacciones entre sí pudiendo facilitar la difusión de información, pero uno de los hallazgos más famosos en este campo es la fortaleza de lazos débiles, en el que los vínculos débiles son más útiles que los fuertes para obtener información novedosa ya que con estos vínculos se podría conocer un punto de vista completamente diferente sobre una misma información (Granovetter, 1973).

Agujeros Estructurales (Structural holes). Burt (1992) explica que el acceso al mundo del conocimiento en diferentes subgrupos de redes sociales no está causado por vínculos débiles pero sí están correlacionados. Además, es el hecho que los vínculos débiles frecuentemente puentean agujeros en la red que procuran las ventajas del capital social diversificado. Adicionalmente menciona que un agujero en la red es definido como un área entre grupos sociales donde no existen relaciones y que debido a la naturaleza constructivista social del conocimiento, los diferentes grupos sociales contendrán diferente conocimiento. En consecuencia, el acceso a estos grupos puede generar diferentes beneficios, resultado de la habilidad de desarrollar un intercambio de información entre grupos.

Cerrazón de la Red (network closure) (Coleman, 1990). El cierre se refiere a la densidad de la red egocéntrica del individuo, conforme más densa sea la red, más cerrada es. Las conexiones directas que existen entre nodos distintos en la red limita la distorsión de la información que toma lugar cuando la información viaja de una persona a otra, además de que permite reforzar las normas ya que al haber un buen conocimiento de unos con otros, la reputación se convierte en un mecanismo efectivo de castigo, si un miembro de una red cerrada viola alguna regla como resultado tendrá que su reputación se verá afectada con un impacto negativo lo cual no es deseado.

Puentear y Vincular (Putnam, 2000). En esta teoría se propone que el capital social estructural es de puenteo y de vinculación, tomando en cuenta que el capital social de vinculación es para la búsqueda hacia adentro, para

mantenerse, y el capital social de puenteo es para la búsqueda hacia fuera, para avanzar.

Como se explica en los enfoques anteriormente descritos, la dimensión estructural del capital social se centra sobre las conexiones y la vinculación que existe entre los integrantes por lo que veremos cómo se relaciona con las Redes Sociales.

#### **4.3. EL CAPITAL SOCIAL ESTRUCTURAL COMO REDES SOCIALES**

Los procesos de comunicación presentados en la compartición de conocimiento pueden ser vistos como una red de interacciones entre personas, ya que se requiere el intercambio de mensajes para transmitir ideas de un individuo a otro, generando grupos de personas con intereses en común, además cada individuo puede pertenecer a otros grupos con intereses distintos en donde habrán otras personas que pueden coincidir en uno o más grupos.

Lin (1999), menciona que la premisa detrás de la noción de capital social es la de invertir en relaciones sociales con expectativas de beneficios resultantes, es decir, las personas se relacionan e interactúan con otras para producir ganancias o beneficios de algún tipo. Estas redes formadas proveen un medio que facilita el flujo de información, permiten ejercer cierta influencia además de obtener reconocimiento social entre los miembros de la red.

El análisis de redes sociales es un paradigma natural para analizar los procesos así como las tecnologías de comunicación (Zack, 2000). Staab (2005) menciona que la Web semántica y las redes sociales son un mecanismo muy bueno para promover la interactividad entre las personas.

## **5. REDES SOCIALES**

### **5.1. DEFINICIÓN**

El término de redes sociales fue acuñado por J.A. Barnes (1954) para describir y analizar sistemas de relaciones que no necesariamente encaja en grupos claramente delimitados. Las redes sociales son definidas formalmente como un conjunto de nodos (o miembros de la red) que están ligados por uno o más tipos de relaciones (Marin y Wellman, 2010, Wasserman y Faust, 1994).

### **5.2. SITIOS DE REDES SOCIALES**

Los Sitios de redes sociales se definen como servicios basados en web (Boyd y Ellison, 2007) que permiten a los individuos:

- 1) Construir un perfil público o semi-público en un sistema limitado.
- 2) Articular una lista de otros usuarios con los que compartirá una conexión
- 3) Ver y cruzar su lista de conexiones con aquellos con los que comparte la conexión dentro del sistema.

Lo importante de los sitios de redes sociales es que permiten a los usuarios articular y publicar sus ideas en las redes sociales, lo que permite que otros puedan darse cuenta de quiénes tienen intereses similares y que les permitan realizar nuevos vínculos que no se podrían haber dado de otra manera. Cabe hacer mención que no es necesario realizar búsquedas para realizar conexiones, principalmente las personas se comunican con quienes ya forman parte de su red social real.

### **5.3. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES SOCIALES**

La literatura previa ha clasificado a las redes sociales en dos dimensiones distintas, de acuerdo a su dinámica de vinculación la primera y de acuerdo a su especialización o temática en común. A continuación se describen cada una.

### 5.3.1. DE ACUERDO A SU DINÁMICA

Las redes sociales pueden clasificarse según su dinámica, es decir, los motivos que llevan a establecer una relación entre dos o más personas. Esta clasificación quedaría de la siguiente manera:

- *Intercambio Social (Homans, 1958)*: Ésta teoría está basada en que las relaciones entre las personas surgen de la motivación del intercambio de recursos, regulando la interacción social y estableciendo una estructura del grupo.
- *Transitividad (Wasserman y Faust, 1994)*: Establece que cuando dos personas son afines, sus evaluaciones y apreciaciones sobre otras personas, cosas o eventos serán muy similares, por lo que los contactos o vínculos de una persona tienen mayor probabilidad de generar nuevos vínculos con la otra persona afín, es decir, los contactos de un contacto mío, pueden llegar a ser también mis contactos.
- *Homofilia (Monge y Contractor, 2002)*: Predice que 2 personas que comparten un atributo en particular como la edad, formación educativa, ocupación o clase social tienen mayor probabilidad de relacionarse.
- *Proximidad (Monge y Contractor, 2002)*: Esta clasificación es similar al punto anterior solamente que éste se encuentra basado en la ubicación geográfica, es decir, las personas que viven o laboran en una misma zona tienen mayor probabilidad de establecer un vínculo de comunicación ya que se tienen más oportunidades de verse y aprender más uno del otro.
- *Relación preferencial (Barabási, 2002)*: Establece que la elección de un nuevo contacto o el establecimiento de un nuevo vínculo está basado por la cantidad de relaciones que tiene la persona con la que se está estableciendo la nueva relación, mientras más relacionado esté, se reconocerá como más popular, por lo tanto será una mejor opción para establecer un nuevo vínculo.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- *Enfoques (Feld, 1981)*: Las relaciones están basadas por criterios que pudieran resultar tan diversos como el que las personas puedan estar acorde a las actividades, posición social, lugares, grupos, etc.

### **5.3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES SOCIALES EN BASE A SU ESPECIALIZACIÓN**

Además, otra manera en las que pueden clasificarse en base a la especialización o temática de los contenidos intercambiados entre sus miembros (Burgueño, 2009, Leiva, 2009, Lomnitz, 2002) y que pueden ser horizontales y verticales.

En el primer caso, las redes sociales horizontales son aquellas en las que los usuarios o miembros pueden contar con un punto de contacto general y en donde la temática de los recursos a intercambiar puede ser sobre cualquier cosa ya que no están enfocadas a una temática específica.

En el segundo caso, las redes sociales verticales son aquellas que están enfocadas en un tema o público objetivo en concreto y que su acceso puede ser más restringido ya que su finalidad es la de reunir miembros que tengan un interés sobre la temática abordada o un perfil específico para esa red social. Cabe hacer mención que las redes sociales horizontales pueden contener dentro de sí mismas algunos grupos que se aíslen de los demás para tratar un tema en concreto, pero siempre tendrán un nivel en donde podrán estar en contacto con el resto de los miembros de la red social.

## **6. ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO, CAPITAL SOCIAL Y REDES SOCIALES**

Como se estableció anteriormente, Newell et al. (2002) menciona que la gestión del conocimiento no es otra cosa que la gestión de la interacción entre

las personas y que la creación del conocimiento comienza con la socialización de acuerdo con Baets (2005), Nonaka y Toyama (2003), es decir, el conocimiento nace mediante el proceso de conversión de nuevo conocimiento tácito cuando se comparten experiencias en una interacción diaria (Baets, 2005).

Por otro lado el capital social, de acuerdo con Coleman (1998), se refiere ampliamente a los recursos acumulados mediante las relaciones entre dos o más personas y en relación con la gestión del conocimiento, el capital social puede ser una plataforma de transferencia de conocimiento de acuerdo a (Roxas, 2008, Whittaker et al., 2003, Winch, 2008) ya que facilita mediante las interacciones entre los individuos ya que los individuos pueden tomar recursos de otros miembros del grupo al que pertenecen, convirtiendo estos recursos en información útil, relaciones personales o en la capacidad de organizar grupos (Paxton, 1999).

Además se vio que las OSNs pueden proveer un soporte positivo para el capital social debido a la facilidad de mantener los vínculos e interacción con las personas aun cuando físicamente están separadas (Kavanaugh et al., 2005, Quan-Haase y Wellman, 2004, Staab, 2005, Wellman et al., 2001) ya que los procesos de comunicación como la compartición de conocimiento pueden ser vistos como una red de interacciones entre personas, por lo que el análisis de redes sociales es un paradigma natural para analizar los procesos y tecnologías de comunicación (Zack, 2000).

La razón de esta tesis es la de comprobar que las redes sociales son un medio por el cual se permite la gestión del conocimiento para la generación de capital social, las herramientas ofrecidas por el software social tienen un impacto en la gestión del conocimiento que permiten la interacción entre los miembros así como la compartición y mejoramiento del conocimiento para producir capital social.

## CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

### 1. HIPÓTESIS

Esta investigación tomará como referencia el modelo de Éxito en los Sistemas de Información (DeLone y McLean, 2003) (figura 10) en donde se consideran 3 dimensiones principales que afectan el éxito de un sistema de información que son la calidad del sistema, la calidad de la información y la calidad en el servicio.

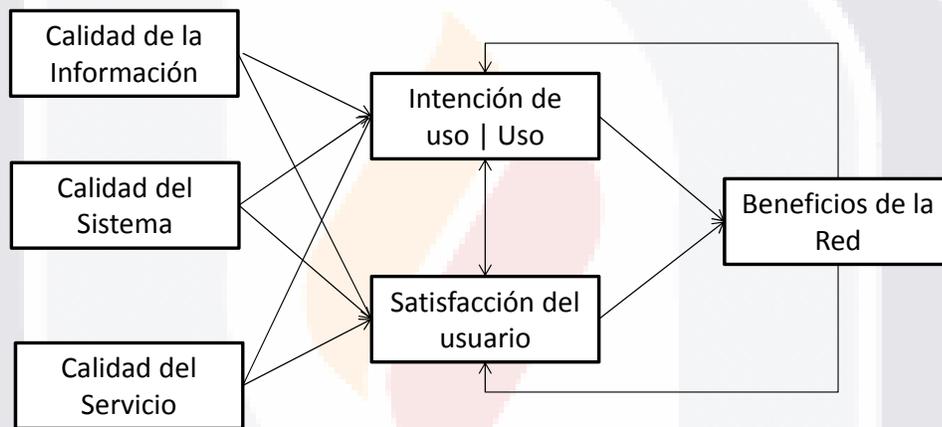


Figura 10. Modelo de Éxito de los Sistemas de Información(DeLone y McLean, 2003)

Los aspectos que se han considerado están descritos a continuación.

#### 1.1. CALIDAD DEL SISTEMA

Para la calidad del sistema se colocará como referencia los factores y subfactores considerados anteriormente de los modelos de McCall et al. (1977) y del ISO/IEC 9126:200 (ISO, 2001). Por lo tanto:

H1) La calidad del software de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la aceptación por parte del usuario.

### 1.1.1. FUNCIONALIDAD

La norma ISO/IEC 9126:200 (ISO, 2001) define funcionalidad como el conjunto de atributos que se soportan en la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen necesidades establecidas o implícitas. Por lo tanto:

H1a) La funcionalidad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario

En este apartado identificamos las siguientes variables:

Exactitud computacional. Es la relación existente entre la obtención de resultados con una precisión completa esperada por parte del usuario. Por lo tanto:

H1a.1) La exactitud computacional de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario

Conformidad de la funcionalidad. Indica el grado de satisfacción del usuario con respecto a las características del software que satisfacen las necesidades establecidas o implícitas del uso de la RSGC. Por lo tanto:

H1a.2) La conformidad de la funcionalidad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario.

### **1.1.2. CONFIABILIDAD**

La confiabilidad es un elemento importante en el desarrollo de un sistema. La comprobación de que un sistema funciona como debe de ser es un factor entre otros a tomar en cuenta. Si la confiabilidad es completamente crítica, entonces se propone la utilización del modelo de desarrollo V que se enfoca en la comprobación de cada etapa de desarrollo (Dennis et al., 2009).

Este aspecto es de vital importancia, ha sido incluido en varios modelos de calidad del software como el de McCall, las dimensiones de calidad de Garvin y en la norma ISO 9126 considerándola como el parámetro que indica la cantidad de tiempo que el software está disponible para su uso (Pressman, 2010). De acuerdo a lo establecido por la norma ISO/IEC 9126:200 (ISO, 2001) la define como el conjunto de atributos que se basan en la capacidad del software para mantener su nivel de desempeño bajo condiciones establecidas por un periodo de tiempo establecido.

H1b) La confiabilidad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

### **1.1.3. USABILIDAD**

De acuerdo a lo establecido por la norma ISO/IEC 9126:200 (ISO, 2001) la define como el conjunto de atributos que se basan en el esfuerzo necesario para el uso, y en la evaluación de dicho uso por un grupo de usuarios establecidos o implicados.

H1c) La usabilidad de una de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario

En este apartado identificamos las siguientes variables:

Facilidad de aprendizaje. Es la capacidad del producto del software para permitirle al usuario aprender su aplicación. Por lo tanto:

H1c.1) La facilidad de aprendizaje de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

Comprensibilidad. Capacidad del producto de software para permitirle al usuario entender si el software es idóneo, y cómo puede usarse para las tareas y condiciones de uso particulares. Por lo tanto:

H1c.2) La comprensibilidad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

Operabilidad. Capacidad del producto del software para permitirle al usuario operarlo y controlarlo. Por lo tanto:

H1c.3) La operabilidad en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

Atractividad. Capacidad del producto del software de ser atractivo o amigable para el usuario. Por lo tanto:

H1c.4) La atractividad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

Grado de usabilidad en general. Es el grado en general que el usuario considera que el sistema es usable. Por lo tanto:

H1c.5) El grado de usabilidad en general de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

#### **1.1.4. EFICIENCIA**

De acuerdo a lo establecido por la norma ISO/IEC 9126:2000 (ISO, 2001) eficiencia se define como el conjunto de atributos que se soportan en la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos empleados, bajo condiciones establecidas. En consecuencia:

H1d) La eficiencia de una de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario

#### **1.2. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN**

De acuerdo a la revisión de literatura previa, no existe una definición única para la calidad de la información, McGilvray (2008) la define como el grado en el que la información y los datos pueden ser una fuente confiable para cualquier persona. Otros autores (Keeton et al., 2009, Popovic et al., 2009) coinciden en que la calidad de la información es una medida de la utilidad de la información para un propósito, como tomar decisiones o realizar alguna acción. En consecuencia tenemos que:

H2) La calidad de la información de una de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario

En este apartado identificamos las siguientes variables:

Precisión. Medida en que los datos son correctos, confiables y certificados como libres de error. Por lo tanto:

H2a) La precisión de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Consistencia. Medida en la que la información es presentada en el mismo formato y compatible con datos previos. Por lo tanto:

H2b) La consistencia de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Seguridad. Medida en la que el acceso a la información está restringido apropiadamente para mantener su seguridad. Por lo tanto:

H2c) La seguridad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Oportunidad. Medida en la que la información está suficientemente actualizada y a la mano. Por lo tanto:

H2d) La oportunidad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

En este concepto identificamos las siguientes variables:

H2d.1) La información actualizada en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

H2d.2) La información fácilmente disponible en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Compleitud. Medida en la que la información no falta y es suficiente en profundidad y amplitud. Por lo tanto:

H2e) La completitud de la información de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario.

H2e.1) La información completa acorde a las necesidades personales en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

H2e.2) El nivel de información suficiente para comprenderla en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

H2e.3) La amplitud de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Concisa. Medida en que la información es representada de manera compacta sin ser abrumadora. Por lo tanto:

H2f) La información concisa en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Confiabilidad. Medida en que la información es correcta y confiable. Por lo tanto:

H2g) La confiabilidad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

En este concepto identificamos las siguientes variables:

H2g.1) La información correcta en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

H2g.2) La información confiable en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

Comprensibilidad. Medida en la que los datos son claros sin ambigüedad y fácilmente comprensible. Por lo tanto:

H2h) La comprensibilidad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

En este concepto identificamos las siguientes variables:

H2h.1) La claridad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

H2h.2) La facilidad de entendimiento de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente en la experiencia del usuario.

### 1.3. CALIDAD DEL SERVICIO

H3) La calidad del servicio de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

En este apartado identificamos las siguientes variables:

Manejo de la Privacidad. Una de las preocupaciones principales de los usuarios en internet es sobre el uso de la información personal proporcionada por el usuario (Teltzrow y Kobsa, 2003) por lo que la privacidad de la información del usuario toma una importancia relevante así como el tener definida una política de uso y privacidad en los sitios web (Montuschi, 2005, Presidencia, 2012, Teltzrow y Kobsa, 2004).

La privacidad de acuerdo a la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2011) es el "ámbito de la vida privada que se tiene derecho a proteger de cualquier intromisión", Hildebrandt (2006) menciona que la autonomía es un factor importante concerniente a la privacidad ya que las personas preferimos tener control sobre los límites en relación de los demás y en la web se traduce en la capacidad que tiene el usuario de controlar sus propios datos.

H3a) El manejo de la privacidad de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario.

Manejo de la Compartición de información. La compartición de archivos es una de las actividades más importantes hoy en día, gracias al crecimiento de las redes de telecomunicaciones y el internet, nos permite fortalecer la colaboración en ambientes soportados por la computadora (Stephen et al., 2006).

Además, Shami et al. (2011) menciona que agregando aspectos de software social se logran mayores ventajas en el descubrimiento de nuevos contenidos así como de nuevos contactos que dominan un tema en específico.

H3b) El manejo de la compartición de información de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario.

Facilidad de vinculación. Como se ha mencionado anteriormente en la gestión del conocimiento la manera de difundir el conocimiento es mediante la socialización (Nonaka, 1991, Nonaka, 1994, Nonaka y Toyama, 2003), En la socialización, un campo de interacción está construido donde los individuos comparten experiencias y espacio al mismo tiempo (Bloodgood y Salisbury, 2001, Uriarte, 2008). La dimensión de capital estructural del capital social se basa en las distintas formas en las que sus integrantes está interconectados ya que los individuos pueden tomar recursos de otros miembros de la red a la que pertenecen, convirtiendo estos recursos en información útil, relaciones personales o en la capacidad de organizar grupos (Paxton, 1999). Por lo tanto:

H3c) La facilidad de vinculación en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

Velocidad de la adquisición de información. Se refiere a la facilidad y rapidez percibida por el usuario para el acceso y obtención de información mediante la red social. Se debe de cuidar la manera en la que se representa la información. De acuerdo a Vessey y Galletta (1991) la manera en la que se representa un problema influye en la manera en la que se va a ser resuelto por lo que la rapidez de la adquisición de

información dependerá de la manera en la que será presentada o solicitada. Por lo tanto

H3d) La velocidad de la adquisición de información de una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la aceptación por parte del usuario.

Personalización. Una de las principales preocupaciones de los internautas es sobre el uso de la información personal proporcionada por el usuario (Teltzrow y Kobsa, 2003) por lo que la definición de una política de uso y privacidad en los sitios web (Montuschi, 2005, Presidencia, 2012, Teltzrow y Kobsa, 2004) brinda una mayor confianza al usuario ya que se tiene un previo conocimiento sobre el manejo de la información y el usuario podrá decidir qué tipo de información colocará en esos sitios.

Cabe hacer mención que también los usuarios acceden a publicar información personal ya que los beneficios esperados son mayores a los costos que ellos perciben (Gross y Acquisti, 2005), o también por la aceptación explícita (o por ignorancia) de la configuración por defecto.

H3e) La personalización de la información publicada del usuario en una red social en línea para la gestión del conocimiento impacta positivamente la experiencia del usuario.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto el modelo de investigación se muestra en la figura 11.

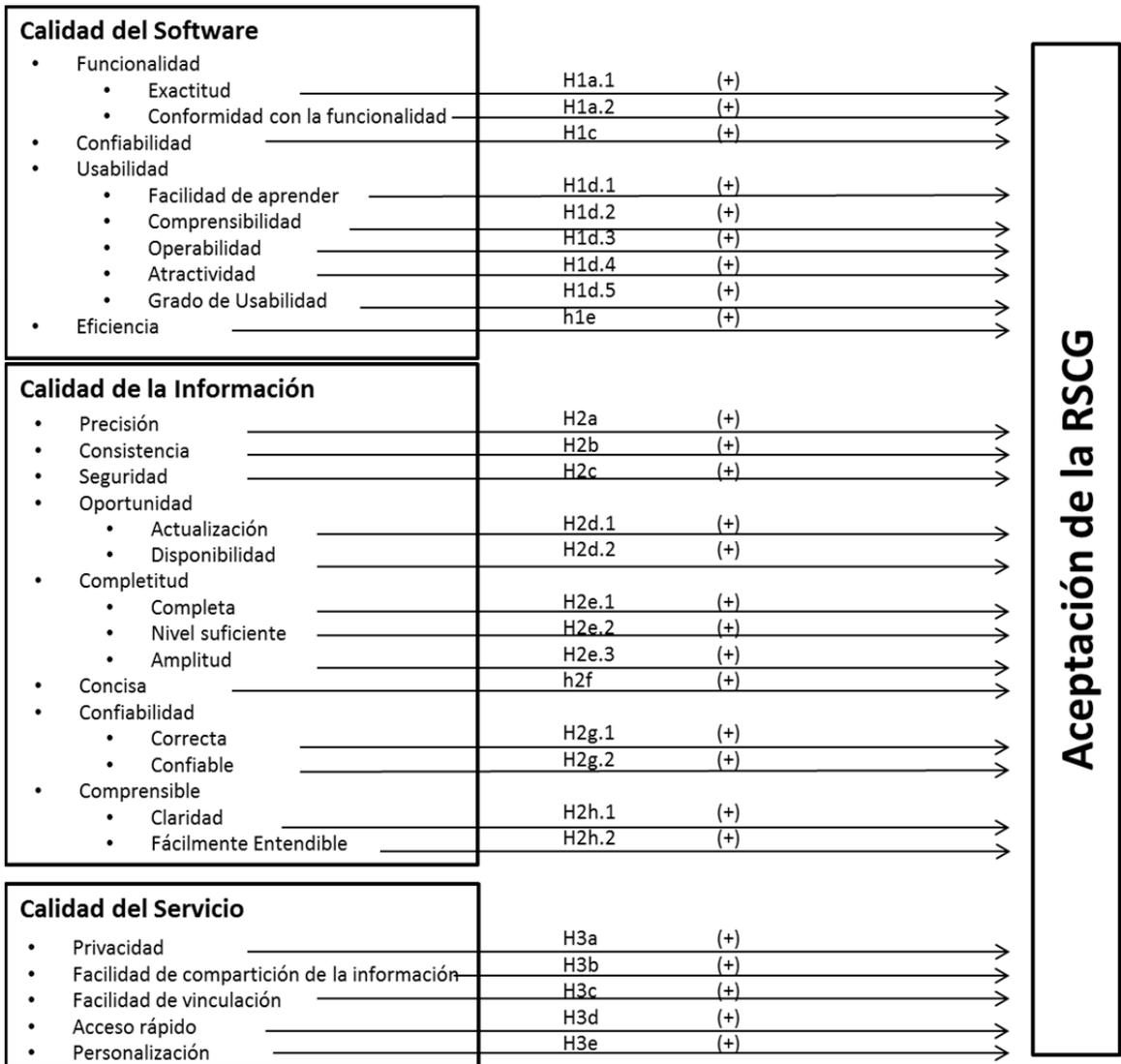


Figura 11. Modelo de Investigación Propuesto

#### **1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿La calidad del sistema en una red social en línea para la gestión del conocimiento impactan positivamente en la aceptación de una RSCG?
2. ¿La calidad de la información en una red social en línea para la gestión del conocimiento impactan positivamente en la aceptación de una RSCG?
3. ¿La calidad del servicio en una red social en línea para la gestión del conocimiento impactan positivamente en la aceptación de una RSCG?

## **CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO.**

### **1. ENFOQUE PRINCIPAL**

Con el fin de probar las hipótesis del presente estudio, se realizó a cabo una investigación cuantitativa aplicada en donde se identificaron los principales factores y subfactores que los usuarios consideran más importantes para evaluar la calidad de una Red Social para la Gestión del Conocimiento (RSGC). Estos factores solo sirvieron como guía inicial para el estudio final.

### **2. PRIMER ESTUDIO: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES RELEVANTES.**

Se realizó un estudio piloto con estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Además, se contó con la presencia de maestros e invitados ajenos a la esta institución en donde se buscó los motivos principales por los que las personas utilizan las redes sociales. Dicho estudio se describe a mayor detalle en la siguiente sección (ver 3. Estudio Piloto de Redes Sociales). A partir de dicho estudio así como de la revisión de literatura previa se derivó la propuesta de un modelo de factores y subfactores relacionados con la calidad de las redes sociales.

### **3. ESTUDIO PILOTO SOBRE REDES SOCIALES.**

Con el objetivo de investigar por qué, cuando y donde la gente utiliza OSNs así como identificar algunos elementos que puedan formar parte del instrumento de evaluación se llevó a cabo un estudio piloto. Para esto, se invitó a una muestra de 20 personas cuyas edades oscilan entre los 18 hasta los 60 años debido a que la mayoría de los internautas según su edad como se puede ver en la figura 12, se encuentran en este rango; el grado escolar varía desde preparatoria hasta maestría. Estos dos criterios indican que la muestra es representativa del 70% de la población internauta mexicana tomando en

cuenta que el 60% de la población internauta además es usuaria de OSNs en México (Menéndez y Juárez, 2011).

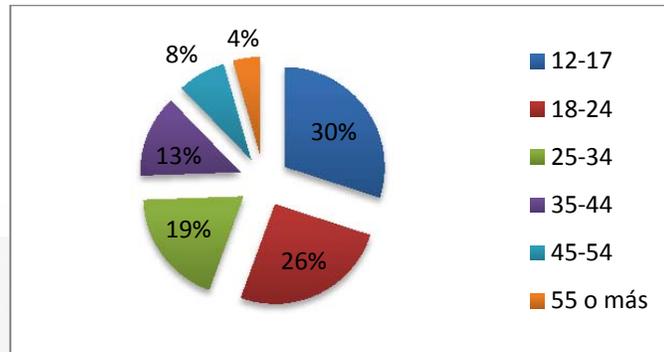


Figura 12. Internautas en México por edad (AMIPCI, 2011a)

Estos números, también, son representativos del 63.6% de los internautas mexicanos que tienen cuenta en Facebook (2011). Se considera que este último aspecto como muy importante ya que literatura previa (Menéndez y Juárez, 2011) explica que una de las redes sociales más utilizadas es Facebook con el 39% de los encuestados. Cabe hacer mención que el 90% utiliza las Redes Sociales para comunicación personal como se ve en la figura 13.



Figura 13. Principales Usos del Internauta en las Redes Sociales (AMIPCI, 2011a)

La estrategia del estudio piloto utilizada fue mediante el uso de un grupo de enfoque (focus group) en una sola sesión con una duración de 90 minutos. Los participantes fueron invitados sin imponer prerrequisito alguno tales como: tener cuenta en alguna red social, que esta tecnología sea de su agrado, género, edad, entre otras. Asimismo, no hubo mortandad de participantes aun cuando contaron con la libertad de no completar el estudio en el momento que lo desearan, sin embargo, todos lo completaron.

La sesión fue conducida utilizando un instrumento (guion) como guía. El instrumento fue diseñado utilizando los elementos identificados en el reporte de AMIPCI con relación a los internautas en México (AMIPCI, 2009). Este instrumento está dividido en 2 secciones la primera de ellas captura la información básica demográfica y la segunda sobre las preferencias de OSNs así como su uso. Cabe mencionar que la encuesta es totalmente anónima ya que no se captura el nombre del participante y sus respuestas no pueden ser ligadas al individuo de forma tal que pudieran sentirse totalmente libres de expresar su opinión y así provocar una mayor confianza.

La dinámica utilizada consistió en, primero, los investigadores lanzaron una pregunta a los participantes, quienes compartieron sus opiniones de forma verbal, las cuales pudieron ser complementadas o debatidas por el resto. Posterior a esto, los participantes respondieron el instrumento proporcionado. La sesión se video grabó para su posterior análisis y recolección de información adicional.

### **3.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ESTUDIO PILOTO**

Los datos recolectados fueron analizados utilizando distribuciones de frecuencia y medidas de tendencia central. Los resultados se describen a continuación:

La Tabla 7 muestra el impacto en la frecuencia del uso de OSNs. El 80% de las personas que tienen una cuenta en una OSN accede diariamente; el 78%

permanece conectado como mínimo 30 minutos al día; el lugar más común desde donde se conectan es en casa y en el trabajo.

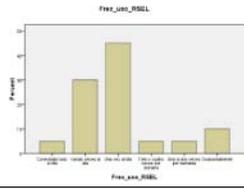
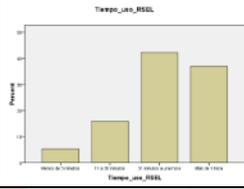
<b>1. Género</b>	Mujeres:61.9% Hombres: 38.1%
<b>2. Grado escolar</b>	Secundaria: 9.5 % Preparatoria: 47.6% Técnicos superior: 9.5% Licenciatura: 23.8 % Maestría: 9.5 %
<b>3. Lugares de uso de Internet (promedio de horas)</b>	Hogar : 11.1 hrs Trabajo: 5.19 hrs Centro de Estudio: 2.81 hrs Internet Público: .52 hrs Otra casa: 2.048 hrs
<b>4. Frecuencia de uso de OSN</b>	80% se conectan diariamente 
<b>5. Tiempo de uso de OSNs por día</b>	78% se conectan al menos 30 min 

Tabla 7. Información General

La Tabla 8 muestra información sobre el propósito de las personas al utilizar una OSN. La escala de medición es desde 1) No lo utilizan hasta 7) Siempre lo utilizan; en consecuencia, entre más alto es el valor, mayor es su importancia para el participante. Los datos arrojan que las personas utilizan principalmente las OSNs para propósitos de entretenimiento (4.81), seguido de la socialización (4.62) y actualizarse acerca de la información de sus contactos (3.62). Haciendo un cruce con lo que se muestra en el video, podemos decir que los participantes están más preocupados por tener un rato agradable en vez de tratar de participar en discusiones relevantes, es decir, la red social les permite disfrutar la actividad y esto puede ser un aspecto importante ya que la

literatura (Esnaola y Levis, 2009) reporta que se aprende más cuando se disfruta la actividad.

Adicionalmente, algunas personas utilizan las OSNs para conocer opiniones sobre un evento o idea (3.1) así como motor de búsqueda (3.0). Estos puntos deberán ser estudiados más adelante. Sin embargo, los participantes no están interesados en tener información “basura” como promociones (1.52) o compartir experiencias personales (2.38). Al parecer no están interesados en la información que está orientada al mercadeo puramente.

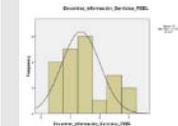
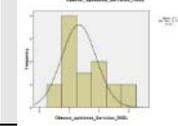
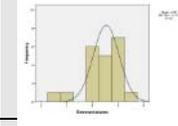
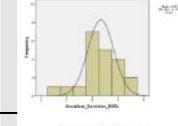
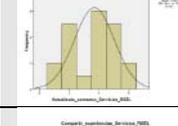
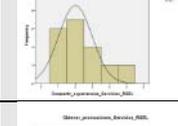
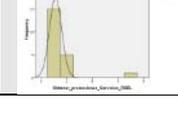
Utilización (1. No Utilizada... 7. Siempre)	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Gráfico
1. Encontrar información	3.0	3.0	3	1.612	
2. Obtener opiniones	3.1	3.0	2	1.513	
3. Entretenimiento	4.81	5.0	6	1.436	
4. Socializar	4.62	5.0	4	1.499	
5. Estar actualizado de la información de mis contactos	3.62	4.0	4	1.564	
6. Compartir experiencias personales	2.38	2.0	2	1.284	
7. Obtener promociones	1.52	1.0	1	1.327	

Tabla 8. Uso de OSNs

La Tabla 9 muestra los resultados obtenidos con respecto a la importancia de los servicios ofrecidos por las OSNs por parte de los usuarios. La escala de medición es desde 1) Completamente importante hasta 7) Completamente irrelevante; en consecuencia, entre más bajo es el valor, mayor es su importancia para el participante. Los resultados muestran que el Manejo de la seguridad es el más importante (2.14), seguido por Comunicación privada entre contactos (2.62), posteriormente, la Velocidad de adquisición de información (2.81). En el extremo opuesto se obtuvo que las Notificaciones por correo fue considerado como el menos importante (4.57), seguido por Comunicación pública (3.62) y Perfil público (3.52).

Servicios (1. Completamente importante 7. Completamente irrelevante)	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Gráfico
1. Comunicación pública	3.62	4.0	4	1.431	
2. Confiabilidad	3.14	3.0	1	1.740	
3. Compartir Archivos	3.48	3.0	3	1.289	
4. Información Veraz	3.10	3.0	2	1.446	
5. Velocidad de adquisición de información	2.81	3.0	2	1.365	

Tabla 9. Percepción sobre los servicios provistos por las OSNs

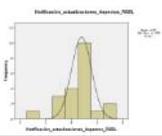
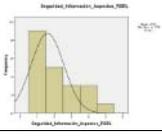
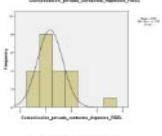
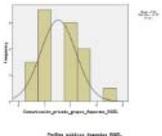
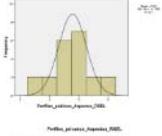
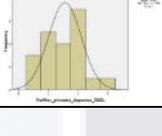
6. Notificaciones de correo sobre actualizaciones de información	4.57	5.0	5	1.363	
7. Manejo de la seguridad de la información por parte del usuario	2.14	2.0	1	1.276	
8. Comunicación privada entre contactos	2.62	2.0	2	1.431	
9. Comunicación privada entre grupos	3.24	4.0	2	1.670	
10. Perfil público	3.52	4.0	4	1.365	
11. Perfil Privado	3.05	3.0	4	1.359	

Tabla 9. Percepción sobre los servicios provistos por las OSNs (continuación)

Finalmente, en este estudio se consideraron 2 aspectos importantes con respecto de las redes sociales, su uso y los servicios ofrecidos. La Tabla 10 muestra el orden de importancia en que quedaron los elementos en su respectiva dimensión.

1ª DIMENSION (USO):	2ª DIMENSION (SERVICIOS):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretenimiento</li> <li>• Socialización</li> <li>• Actualización de la información de los contactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de seguridad</li> <li>• Privacidad</li> <li>• Velocidad de obtención de información</li> <li>• Perfiles privados</li> <li>• Información veraz</li> <li>• Confiabilidad</li> <li>• Comunicación privada entre grupos</li> <li>• Compartir archivos</li> </ul>

Tabla 10. Aspectos más importantes considerados por los usuarios

En general, se puede decir que las personas tienen una buena impresión de las OSNs y las consideran útiles. Estos resultados son consistentes con estudios realizados con anterioridad (AMIPCI, 2011a).

### **3.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO FINAL PARA EL ESTUDIO**

Para este fin, se utilizó un instrumento en el cual se incluyeron preguntas relacionadas con el impacto que los distintos subfactores obtenidos tienen en la percepción del usuario sobre la calidad de una Red Social para la Gestión del Conocimiento (RSGC).

Este cuestionario se respondió en línea para facilitar el acceso al mismo. Previamente, dicho instrumento fue piloteado con un grupo de 34 estudiantes universitarios para validarlo. Su aplicación se hizo en un tiempo promedio aproximado de 8 minutos en donde predominaron las preguntas de opción múltiple basadas en una escala de Likert de 7 valores con escala que va desde 1) Totalmente de acuerdo hasta 7) Totalmente en desacuerdo. Se resolvieron todos los posibles problemas de redacción que se identificaron. Adicionalmente, el análisis en el estudio piloto no muestra anomalías y además presenta una distribución normal en las respuestas. El resultado final fue el instrumento utilizado en el estudio final.

**CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS.**

**1. ESTUDIO FINAL DE LA INVESTIGACIÓN.**

En base a los resultados obtenidos en el estudio piloto previo y a la revisión de la literatura se realizó el estudio final a base de reducción de variables por medio de análisis de factores. Una vez validado el cuestionario se realizaron invitaciones a personas para realizar un muestreo por conveniencia, participaron estudiantes y maestros del Centro de Enseñanza Media de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, grupos de carreras diversas de nivel profesional y posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, de la Universidad Politécnica de Aguascalientes, del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, así como también profesionistas que ejercen en distintos puntos de México. La figura 14 muestra la distribución de la población Mexicana.

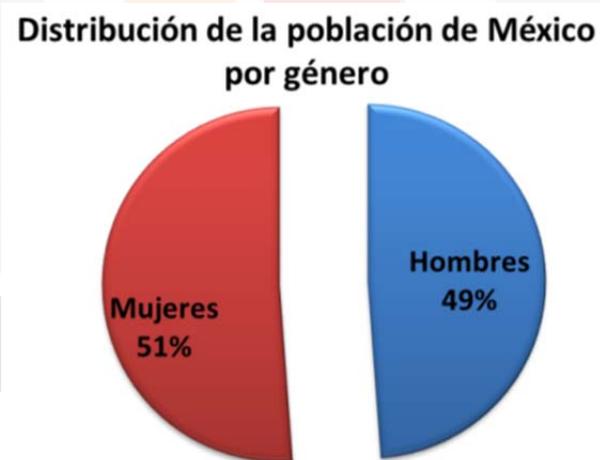


Figura 14. Distribución de la población de México por Género (INEGI, 2010)

**1.1. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA**

La encuesta fue colocada en línea y se obtuvieron un total de 220 respuestas, todas ellas utilizables, la cual muestra que un 51% son Mujeres y 49%

Hombres, lo cual es representativo del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) (Figura 14).

Existen dos recomendaciones que deben tomarse en consideración para investigaciones donde se utiliza análisis de factores. El primero con respecto al tamaño de la muestra, la segunda con respecto a la relación entre el número de factores estudiados al número de observaciones en la muestra. La literatura indica que la muestra debe tener al menos 200 observaciones (Guilford, 1954); o bien, al menos 5 observaciones por cada variable estudiada (Hair et al., 1998). La presente investigación tiene un tamaño de 220 observaciones, se estudian 27 variables (tamaño mínimo 135) lo cual significa que se cumple esta recomendación. Adicionalmente, Everitt (1975) y Garson (2008) recomiendan que debe haber al menos una relación de 10 observaciones por cada factor analizado. En el presente estudio se tiene una relación de 44:1 (220 observaciones; 5 factores).

La muestra indica que el 62.3% son personas de 10 o menos años, el 27.3% de edades entre 21 a 35, de 26 a 30 se tiene un 2.7%, el 4.1% está representado por edades entre 36 a 40, y el resto tienen menos del 1%. Esto se muestra en la Tabla 11.

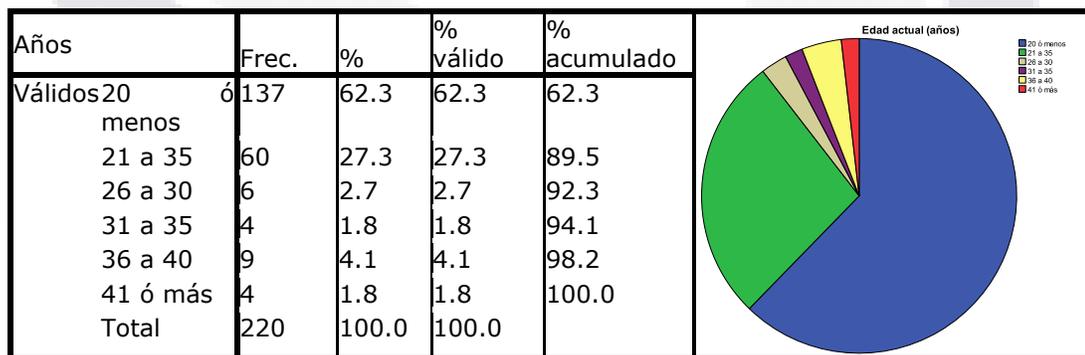


Tabla 11. Representatividad por edades

Con respecto a su nivel de escolaridad actual, en la Tabla 12 podemos ver que el 46.8% son personas que tienen bachillerato, 45% Licenciatura que juntos representan el 91.8 % de la muestra.

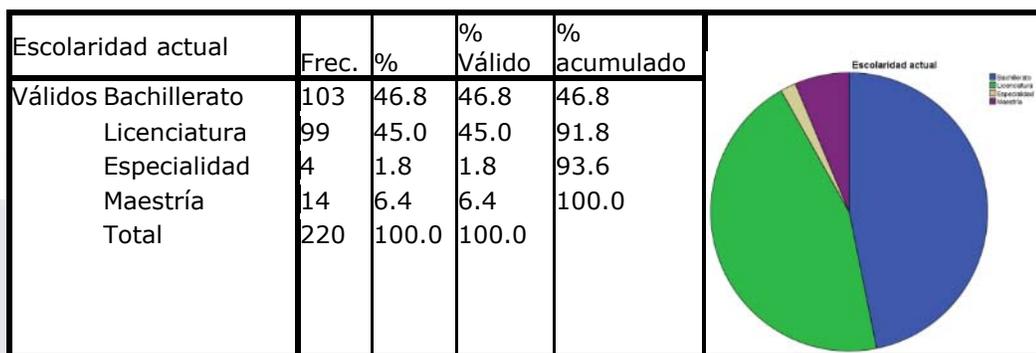


Tabla 12. Representatividad por escolaridad

En la tabla 13 podemos visualizar la diversidad de áreas a las que pertenecen los encuestados. Cabe hacer mención que el 37.7% no respondió, el 25.9 % pertenecen a las áreas económicas y administrativas y el 11.4% a tecnología.

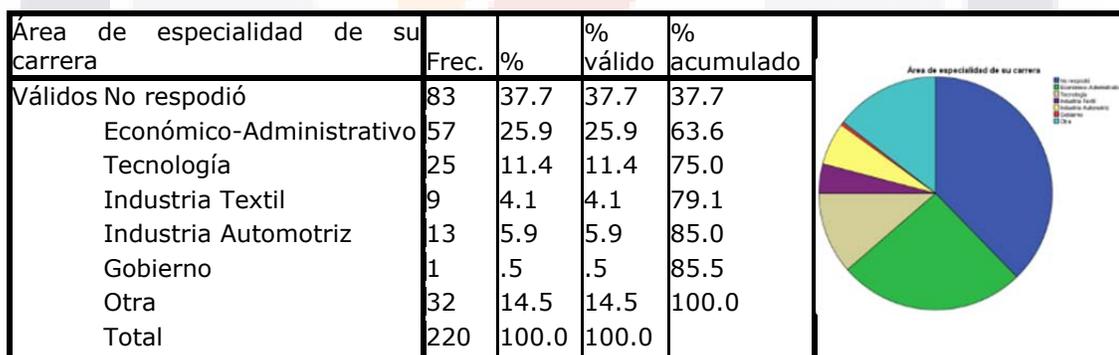


Tabla 13. Representatividad por especialidad

En relación a la experiencia en el uso de las computadoras en la Tabla 14, se tiene que el 27.3 % reporta que tiene mucha experiencia y el 52.7% reporta que tienen suficiente experiencia sumando el 80% de las personas entrevistadas. Muy pocas personas reportan tener poca experiencia en el uso de las computadoras.

¿Cómo considera su experiencia con el uso de computadoras?		Frec	%	% válido	% acumulado
Válidos	Mucha	60	27.3	27.3	27.3
	Suficiente	116	52.7	52.7	80.0
	Regular	39	17.7	17.7	97.7
	Poca	5	2.3	2.3	100.0
	Total	220	100.0	100.0	

Tabla 14. Representatividad de la experiencia del uso de computadoras

La tabla 15 contiene los resultados sobre la frecuencia del uso de las redes sociales y hay que hacer notar que el 87.3% los encuestados reportan que utilizan diario las redes sociales.

¿Con qué frecuencia hace uso de las Redes Sociales?		Frec.	%	% Válido	% Acumulado
Válidos	Todo el día	26	11.8	11.8	11.8
	Varias veces al día	132	60.0	60.0	71.8
	1 vez al día	34	15.5	15.5	87.3
	3 ó más veces a la semana	16	7.3	7.3	94.5
	1 ó 2 veces a la semana	3	1.4	1.4	95.9
	Ocasionalmente	9	4.1	4.1	100.0
	Total	220	100.0	100.0	

Tabla 15. Representatividad de la frecuencia de uso de las Redes sociales

El promedio de uso de las redes sociales (Tabla 16) reporta además que por lo menos la mitad de los encuestados invierten más de 1 hora en promedio, mientras que el 25% reporta que utiliza las redes sociales entre 30 minutos y 1 hora.

¿Cuál es el tiempo promedio que hace uso de las Redes Sociales?	Frec.	%	% Válido	% Acumulado
Válidos 0	11	5.0	5.0	5.0
Menos de 5 minutos	2	.9	.9	5.9
Entre 5 y 10 minutos	13	5.9	5.9	11.8
Entre 11 y 30 minutos	28	12.7	12.7	24.5
Entre 31 minutos y 1 hora	55	25.0	25.0	49.5
Más de 1 hora	111	50.5	50.5	100.0
Total	220	100.0	100.0	

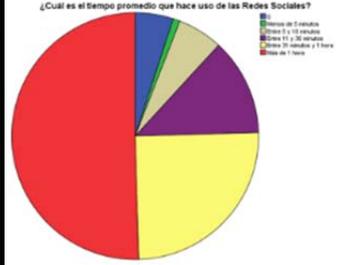


Tabla 16. Representatividad del tiempo promedio de uso de las Redes sociales

Finalmente podemos ver en la tabla 17 que el 97.7% de los encuestados cuenta con alguna cuenta o página dentro de alguna red social, lo que indica que el uso de las redes sociales es cada vez más extenso.

¿Cuenta con un perfil o página en al menos una Red Social?	Frec.	%	% Válido	% Acumulado
Válidos Sí	215	97.7	97.7	97.7
No	5	2.3	2.3	100.0
Total	220	100.0	100.0	

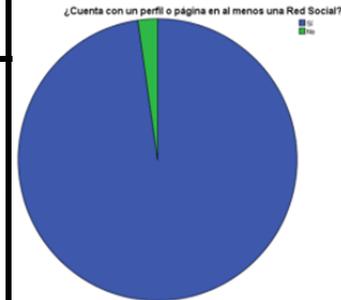


Tabla 17. Representatividad de perfiles en una Red Social

Con estos datos demográficos podemos ver que casi todos los encuestados han tenido contacto y utilizan alguna red social por lo que sus opiniones están basadas en experiencias previas y tienen conocimiento suficiente para emitir juicios sobre las características que debería tener una Red Social para la Gestión del Conocimiento.

## 1.2. VALIDEZ DE LA MUESTRA OBTENIDA

Antes de realizar el análisis de factores, se aplicó una serie de pruebas para verificar la validez del cuestionario. Previo al análisis, se utilizó el índice de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (0.926) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $p < 0.001$ ). Ambos mostraron una buena adecuación muestral y una apropiada correlación entre las variables, indicando que los datos son adecuados para la aplicación del análisis factorial (ver Tabla 18). La prueba de esfericidad de Bartlett permite verificar si la matriz de correlaciones es una matriz identidad, es decir, si todos los coeficientes de la diagonal son iguales a la unidad y los externos a la diagonal son iguales a cero. Este estadístico se obtiene a partir de la transformación  $X^2$  del determinante de la matriz de correlaciones y cuanto mayor sea y por tanto menor el grado de significación, más improbable que la matriz sea una matriz de identidad. Adicionalmente, el valor del determinante es mayor a cero ( $5.28 \times 10^{-8}$ ), en consecuencia, la muestra es adecuada para aplicarle análisis de factores.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.926
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	3801.814
	gl	351
	Sig.	.000

Tabla 18. KMO y prueba de Bartlett

La Figura 15 muestra la gráfica de sedimentación, en esta se puede observar un comportamiento adecuado para reducción de datos. En este se puede observar que el punto de inflexión se da a partir del valor 5, por lo tanto, el número correcto de factores es ese punto según lo recomienda la literatura (Hair et al., 1998, Kline, 2002).

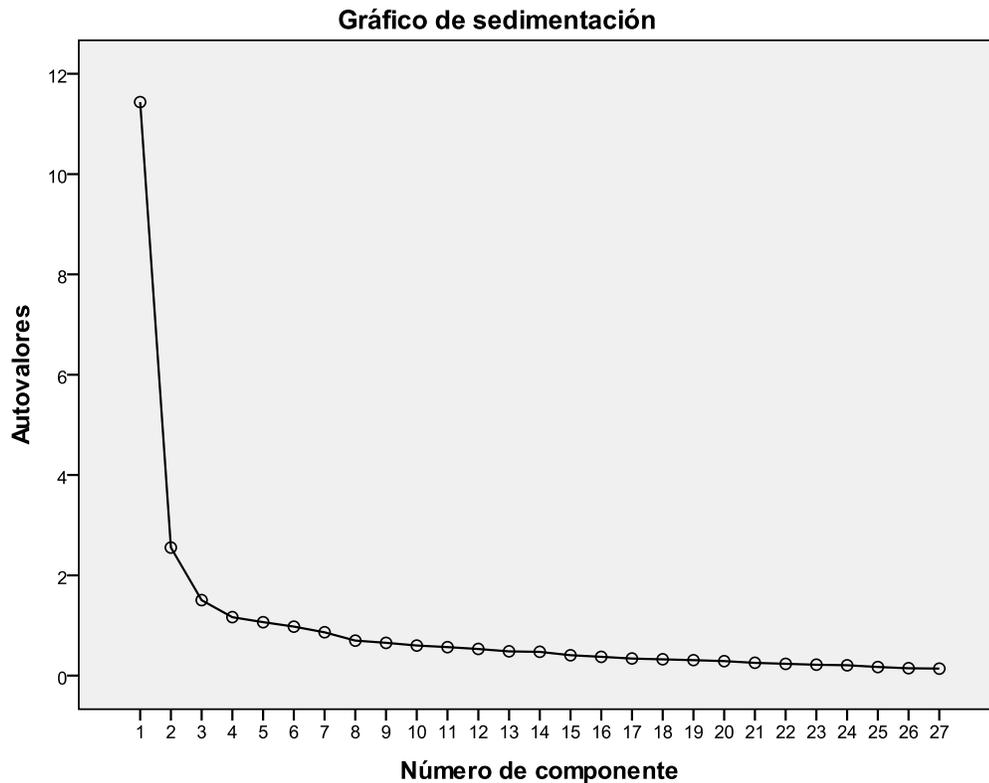


Figura 15. Gráfico de Sedimentación

### 1.3. ANÁLISIS DE FACTORES.

La Tabla 19 muestra los resultados obtenidos en el análisis de factores. Para el análisis se utilizó como valor de corte 0.5 según se reporta en la literatura previa (Hair et al., 2005, Kerlinger y Lee, 2000). Adicionalmente, la literatura (Hair et al., 2005, Kerlinger y Lee, 2000, Kline, 2002) indica que para que un factor sea considerado como tal este se encuentre formado por al menos 3 variables. En consecuencia, los resultados obtenidos indican que se tienen un total de cinco factores que cumplen con las características establecidas en la literatura. Asimismo, una variable debió eliminarse del resultado final ya que o no cumplen con el valor de carga establecido, la variable desechada es la de eficiencia en el sistema ya que tuvo un valor de carga de 0.490.

Variable	Componente				
	1	2	3	4	5
Confiabilidad de la información	.813				
Precisión de la información	.801				
Claridad de la información	.744				
Exactitud de la información	.705				
Entendimiento de la información	.698				
Consistencia de la información	.696				
Privacidad	.642				
Compartición de Información	.635				
Amplitud de la información	.572				
Concisión de la información	.543				
Compleitud de la información		.758			
Nivel suficiente de Información		.751			
Actualización de la información		.724			
Disponibilidad de la Información		.683			
Atractividad de la RS		.584			
Usabilidad de la RS		.552			
Facilidad de Aprendizaje de la RS			.704		
Comprensibilidad de la RS			.622		
Seguridad de la información			.620		
Operabilidad de la RS			.556		
Conformidad de la funcionalidad de la RS				.816	
Confiabilidad de la RS				.727	
Exactitud de la RS				.661	
Eficiencia del sistema				.490	
Personalización					.637
Velocidad de Adquisición					.608
Facilidad de Vinculación					.584

Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
 Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.  
 a. La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

Tabla 19. Análisis de Factores

La Tabla 20 muestra los factores de correlación entre las variables estudiadas en la presente investigación. Se tomaron como valores significativos los establecidos en la literatura previa (Hair et al., 1998, Kerlinger y Lee, 2000, Kline, 2002) de 0 a  $\pm 0.25$  se considera tendencia lineal débil, mayor que  $\pm 0.25$  a  $\pm 0.81$  tendencia lineal moderada, y mayor que  $\pm 0.81$  a  $\pm 1.0$  tendencia lineal fuerte.

Variables		V.1	V.2	V.3	V.4	V.5	V.6	V.7	V.8	V.9	V.10	V.11	V.12	V.13	V.14	V.15	V.16	V.17	V.18	V.19	V.20	V.21	V.22	V.23	V.24	V.25	V.26	V.27
1) Exactitud de la RS																												
2) Conformidad de la funcionalidad de la RS																												
3) Confiabilidad de la RS																												
4) Facilidad de Aprendizaje de la RS																												
5) Comprensibilidad de la RS																												
6) Operabilidad de la RS																												
7) Atracción de la RS																												
8) Usabilidad de la RS																												
9) Eficiencia de la RS																												
10) Precisión de la información																												
11) Consistencia de la información																												
12) Seguridad de la información																												
13) Actualización de la información																												
14) Disponibilidad de la Información																												
15) Completitud de la información																												
16) Nivel suficiente de Información																												
17) Amplitud de la información																												
18) Concisión de la información																												
19) Exactitud de la información																												
20) Confiabilidad de la información																												
21) Claridad de la información																												
22) Entendimiento de la información																												
23) Privacidad																												
24) Compartición de Información																												
25) Facilidad de Vinculación																												
26) Velocidad de Adquisición																												
27) Personalización																												

Tabla 20. Correlaciones de las variables estudiadas

En la siguiente tabla 21 podemos ver algunos valores de la tabla de correlación.

Variable 1	Variable 2	Valor de Correlación	Tipos de correlación
2) Conformidad de la funcionalidad de la RS	22) Entendimiento de la información	0.245	Tendencia lineal débil
3) Confiabilidad de la RS	24) Compartición de Información	0.135	Tendencia lineal débil
15) Completitud de la información	16) Nivel suficiente de Información	0.709	Tendencia lineal moderada
21) Claridad de la información	22) Entendimiento de la información	0.793	Tendencia lineal moderada
n/a	n/a	n/a	Tendencia lineal fuerte

Tabla 21. Ejemplos de algunas correlaciones y su tipo

Adicionalmente, se realizó un análisis de confiabilidad a través del alfa de Cronbach. Literatura previa (Hair et al., 1998) establece que el valor mínimo aceptable para un factor en un estudio exploratorio es de 0.60; valor utilizado en el presente estudio dada sus características.

La Tabla 22 muestra los factores identificados junto con su valor de confiabilidad así como el nombre definido para el mismo.

Factor	Componentes	Num. componentes	Valor $\alpha$ de Cronbach
Credibilidad de la Información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confiabilidad de la información</li> <li>2. Precisión de la información</li> <li>3. Claridad de la información</li> <li>4. Exactitud de la información</li> <li>5. Entendimiento de la información</li> <li>6. Consistencia de la información</li> <li>7. Privacidad</li> <li>8. Compartición de Información</li> <li>9. Amplitud de la información</li> <li>10. Concisión de la información</li> </ol>	10	.932
Utilidad de la Información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Completitud de la información</li> <li>2. Nivel suficiente de la información</li> <li>3. Actualización de la información</li> <li>4. Disponibilidad de la información</li> <li>5. Atractividad de la RS</li> <li>6. Usabilidad de la RS</li> </ol>	6	.882

Tabla 22. Resultados del  $\alpha$  de Cronbach

Usabilidad del software	1. Facilidad de Aprendizaje 2. Comprensibilidad del Sistema 3. Seguridad de la información 4. Operabilidad de la RS	4	.680
Precisión del Software	1. Conformidad de la funcionalidad de la RS 2. Confiabilidad de la RS 3. Exactitud de la RS	3	.756
Servicios de la Red Social	1. Personalización 2. Velocidad de Adquisición 3. Facilidad de Vinculación	3	.711

Tabla 22. Resultados del  $\alpha$  de Cronbach (continuación)

El segundo factor se le denominó *Utilidad De La Información* ya que agrupa las características relacionadas con la claridad y suficiencia de la información para que tenga un sentido o un significado para considerarla útil. De acuerdo a autores tales como (Keeton et al., 2009, Popovic et al., 2009) coinciden en que la calidad de la información es una medida de la utilidad de la información para un propósito, como tomar decisiones o realizar alguna acción.

El tercer factor se le denominó *Usabilidad Del Software* ya que las variables agrupadas son referentes a las características consideradas por la ingeniería del software en los modelos de calidad del software en el área de la usabilidad (ISO, 2001, McCall et al., 1977, Pressman, 2010).

El cuarto factor se le denominó *Precisión Del Software* ya que las variables agrupadas son referentes a las características consideradas por la ingeniería del software en los modelos de calidad del software en el área de la funcionalidad y confiabilidad del software (ISO, 2001, McCall et al., 1977, Pressman, 2010).

Y finalmente, el quinto factor se le denominó *Servicios de la Red Social* ya que las variables que agrupó están relacionadas con los servicios que una red social debe de ofrecer a los usuarios de acuerdo a los resultados obtenidos por un estudio piloto realizado previamente en esta misma investigación (Perez y Gomez, 2011).

De acuerdo a todo lo anterior podemos resumir los factores resultados como se muestra en la tabla 23.

Factor	Variable	Hipótesis	Estado
Credibilidad de la Información	Precisión de la información	H2a	Aceptada
	Consistencia de la información	H2b	Aceptada
	Amplitud de la información	H2e.3	Aceptada
	Concisión de la información	H2f	Aceptada
	Exactitud de la información	H2g.1	Aceptada
	Confiabilidad de la información	H2g.2	Aceptada
	Claridad de la información	H2h.1	Aceptada
	Entendimiento de la información	H2h.2	Aceptada
	Privacidad	H3a	Aceptada
	Compartición de Información	H3b	Aceptada
Utilidad de la Información	Atractividad de la RS	H1c.4	Aceptada
	Usabilidad de la RS	H1c.5	Aceptada
	Actualización de la información	H2d.1	Aceptada
	Disponibilidad de la Información	H2d.2	Aceptada
	Complejidad de la información	H2e.1	Aceptada
	Nivel suficiente de Información	H2e.2	Aceptada
Usabilidad del software	Facilidad de Aprendizaje de la RS	H1c.1	Aceptada
	Comprensibilidad de la RS	H1c.2	Aceptada
	Operabilidad de la RS	H1c.3	Aceptada
	Seguridad de la información	H2c	Aceptada
Precisión del Software	Exactitud de la RS	H1a.1	Aceptada
	Conformidad de la funcionalidad de la RS	H1a.2	Aceptada
	Confiabilidad de la RS	H1b	Aceptada
Servicio de la red social	Facilidad de Vinculación	H3c	Aceptada
	Velocidad de Adquisición	H3d	Aceptada
	Personalización	H3e	Aceptada
	<b><i>Eficiencia de la RS</i></b>	<b><i>H1d</i></b>	<b><i>Rechazada</i></b>

Tabla 23. Aceptación o rechazo de las hipótesis

Las hipótesis planteadas con anterioridad son aceptadas todas excepto la H1d; a este respecto, se cree que el rechazo de esta hipótesis ya que no contribuye al modelo resultante ya que no alcanzó el valor mínimo de aceptación según lo sugiere la literatura (Hair et al., 1998, Kline, 2002). Por otro lado, el resto de

las hipótesis fueron aceptadas ya que se encontró evidencia suficiente en el análisis de datos de que los usuarios consideran importantes las variables estudiadas y que podrían intervenir en la aceptación de una RSGC. La Figura 11 muestra (ver Capítulo II) el resumen de las hipótesis inicialmente planteadas y la Figura 16 muestra las finalmente aceptadas.

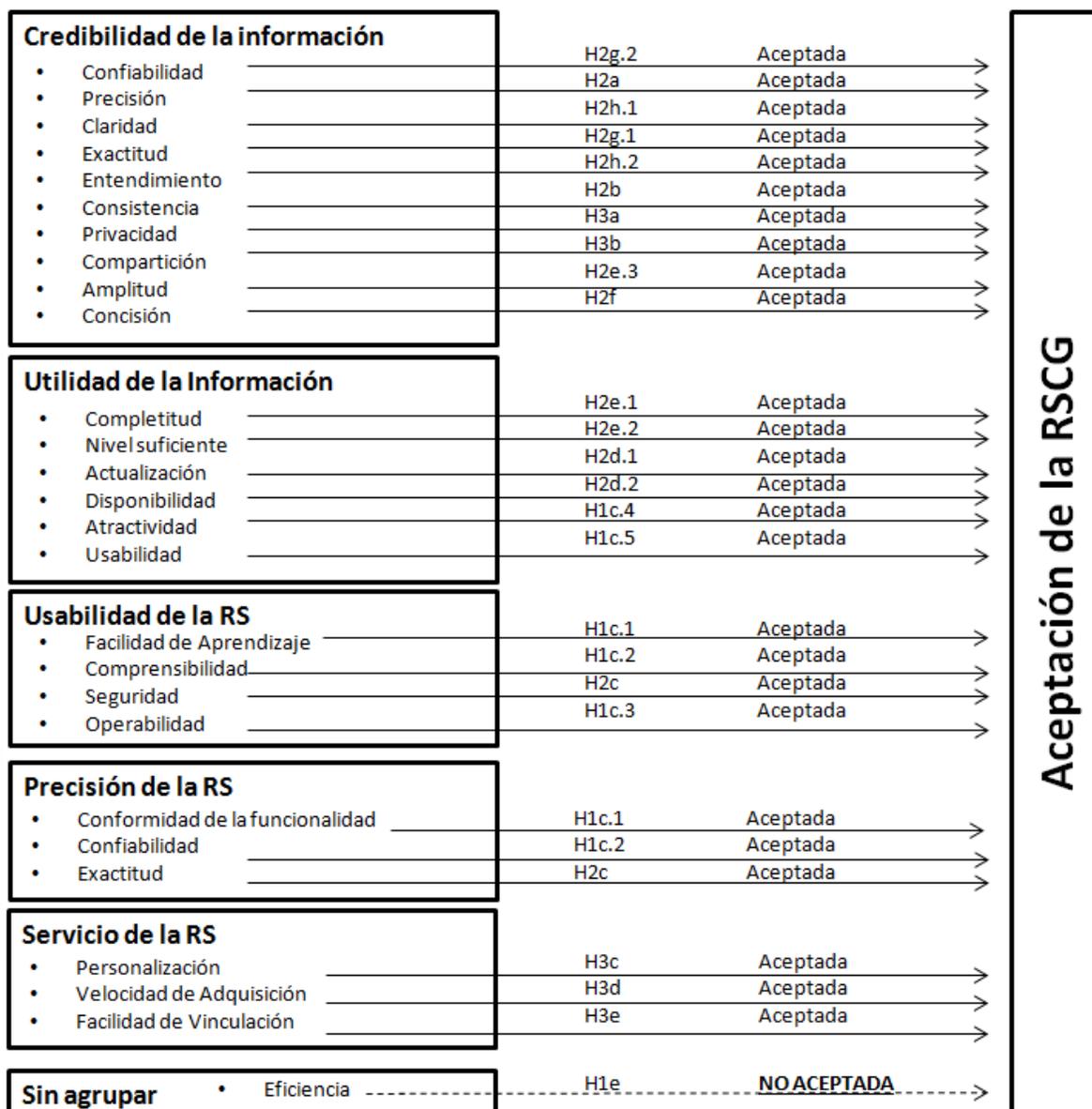


Figura 16. Modelo Resultante

Por todo lo anteriormente demostrado, hipotetizamos el modelo probable de una Red Social para la Gestión del Conocimiento en la figura 18.



Figura 17. Modelo Propuesto para las RSGC

La utilidad de la información está dada en base a la aplicabilidad de la información así como en su uso práctico (Knight y Burn, 2005), por lo que antes de poder utilizarla, la información debe cumplir con su credibilidad, debemos confiar en la información que tenemos, debe tener un significado válido dependiendo del contexto en el cual estemos o que conseguimos para poder darle un uso correcto y a favor de nuestros intereses (Pradhan, 2005).

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.**

### **1. IMPACTO DEL ESTUDIO**

En esta tesis se investigaron las variables consideradas en los modelos de Calidad del Software establecidos por literatura previa (ISO, 2001, McCall et al., 1977, Pressman, 2010) en donde se consideraron solamente aquellos que pueden ser percibidos directamente por el usuario final del producto. Adicionalmente, se ahondó en la manera en la que sucede la gestión del conocimiento; sus diferentes etapas tales como: la socialización, la externalización, la combinación y la internalización de acuerdo al modelo clásico de Nonaka (1994). Además, se estudiaron las distintas formas de capital social que se genera en base a las interacciones entre los miembros de un grupo de personas. Finalmente, con los distintos tipos de redes sociales que es el medio tecnológico que permitirá reunir los elementos mencionados anteriormente ya que ofrece un soporte en las actividades involucradas en la gestión del conocimiento.

Considero que la investigación realizada podría tener un fuerte el impacto en los desarrolladores de una red social para la gestión del conocimiento ya que les permite conocer de antemano los factores de calidad más importantes para los usuarios así como las variables que lo componen son, quienes al final de cuentas, son los que evaluarán con su percepción el nivel de calidad de un producto de software. Cabe hacer mención que también se identificaron dos dimensiones inherentes a los sistemas que manejan conocimiento, los cuales son la calidad de la información así como su utilidad. Aunque estas dimensiones no puedan ser programables en sí mismas, pueden diseñarse mecanismos de validación que permitan a los usuarios evaluar la información así como también la confiabilidad de la opinión de usuarios expertos; de tal manera, que pueda cumplirse con las características resultantes en estas dos dimensiones.

El factor de la Calidad de la Información resultó ser uno de los más importantes lo que se esperaba ya que la red social al estar orientada a la gestión del conocimiento la información que se manejará deberá cumplir en mayor medida la presencia de las distintas características agrupadas ya que lo más valioso que se debe de tener es la información misma.

Relacionado a lo anterior el factor de la Utilidad de la Información surge en segundo lugar de importancia ya que el verdadero valor de la información radica en la manera en la que es utilizada o aplicada ya sea para la toma de decisiones o para la generación de nuevas ideas que resulten benéficas para quien la requiera, además se debe de considerar que la información esté suficientemente actualizada y disponible para que pueda ser utilizada.

Con respecto al factor de la Calidad del Software es una dimensión que no puede dejarse de lado y el estudio así lo revela, la importancia de que resulte fácil de aprender así como de identificar claramente sus elementos y entender tanto las opciones ofrecidas como los resultados que puedan desprenderse del uso de una herramienta así, además de la manera en la que la red social debe cubrir el manejo de la información así como el diseño de interfaces intuitivas y atractivas a su público objetivo.

La Usabilidad del Software es otro factor que aunque aparezca en cuarto lugar no quiere decir que no tenga la importancia debida como para desecharlo, es importante que la RSGC brinde los elementos y herramientas necesarias para poder operarlo de una manera sencilla, intuitiva y que sea confiable en su manejo.

Finalmente y no por eso el último factor es la Calidad del Servicio que se considera las opciones ofertadas en este rubro, lo que brinda un valor agregado a la herramienta ya que apoya a los demás factores aumentando la confianza en el uso de la RSGC para incidir positivamente en el ánimo de

compartir información así como en la manera de conectarse con gente ya conocida y generar nuevos contactos de una manera fácil y sencilla.

De acuerdo al estudio podemos concluir además de que una red social orientada a la Gestión del Conocimiento puede generar capital social ya que los recursos generados y acumulados por la interacción de los miembros de un grupo permiten que puedan ser compartidos y mejorados a través del tiempo, permitiendo que el conocimiento permanezca en la herramienta mediante la externalización de los participantes con lo que puede ser consultado, aprendido y mejorado por los mismos o nuevos miembros del grupo.

El conocimiento dentro de las empresas es un activo que en muchos casos llevan registros sobre lecciones aprendidas o documentación de casos en los que se muestra la manera en la que los trabajadores deben de reaccionar o accionar, sin embargo, también en muchas ocasiones, éste conocimiento se queda en el cajón o en carpetas, en donde pocos saben que existe y que posiblemente pueda ser ya obsoleto por la falta de actualización de la información. Considero que el estudio muestra una solución al desarrollo de una herramienta de gestión del conocimiento basada en Redes Sociales.

En conclusión, la presente investigación es de las primeras en su tipo ya que durante la revisión de la literatura no se encontraron referencias previas que hayan investigado la interrelación que puede existir entre redes sociales, gestión del conocimiento, capital social y calidad del software; por lo que los resultados son la mayor contribución a la academia y a los profesionales asociados al campo investigado. Estos resultados podrían contribuir en generar nuevos productos de software, nuevas investigaciones, así como la creación de un modelo de factores de calidad del software para las redes sociales que gestionan conocimiento.

## 2. LIMITACIONES

Los resultados mostrados por este estudio son muy importantes pero deben tomarse con precaución puesto que no se identifica si la muestra tiene la representatividad total de la población de México. Por lo tanto, los resultados solo son verdaderos para la población participante en el estudio. Esto pudiera haberse debido a que la mayor parte de invitaciones para la recolección de información se hizo de manera local. Adicionalmente, la parte demográfica del cuestionario no pregunta el lugar de residencia, por lo que no se pudo identificar perfectamente este aspecto. Creemos que dado lo anterior la mayor parte de los encuestados radica en Aguascalientes con algunas excepciones de otras regiones del país, por lo que no puede generalizarse a toda la población del país. Los resultados podrían ser distintos si el estudio se replica con una muestra 100% representativa de la población Mexicana.

Otra limitación es que los usuarios no estuvieron expuestos a ninguna RSGC puesto que no existía alguna de ellas al momento de conducir la presente investigación. Creemos que las opiniones recolectadas son en base a lo que consideran importante con el conocimiento que cada encuestado tiene de las redes sociales comparada con la RSGC propuesta en el presente estudio.

Otra limitación podría ser el hecho de que existe la percepción común sobre las redes sociales es que sirven solamente para perder el tiempo o simplemente se considera como otro canal de comunicación informal en donde pueden presentarse información personal para compartirla con amigos y/o conocidos. Esta percepción ha generado que una gran cantidad de personas considere que las redes sociales en línea no pueden tener aplicaciones formales. En consecuencia, las respuestas podrían haber incluido un sesgo en base a experiencias previas de los respondientes, ya sean positivas o negativas. Cabe mencionar que ya existen empresas las cuales están comenzando a explotar este medio como un canal de apoyo a las actividades comerciales.

Cabe hacer mención que el perfil de la mayor parte de los encuestados son de alumnos y docentes por lo que al aplicar el estudio en un ambiente distinto puede generar resultados distintos.

Pueden existir algunas otras variables relacionadas con el estudio que no fueron identificadas y estar relacionadas al fenómeno en su momento así como también otras limitaciones y que posiblemente puedan tener un impacto significativo, y en consecuencia, modificar los resultados obtenidos.

### **3. TRABAJOS FUTUROS**

Dadas las limitaciones encontradas se hace un llamado a la comunidad científica a realizar estudios que ataquen dichas debilidades. Podemos mencionar, pero sin limitar, a que se haga investigaciones tales como.

- Realizar un estudio confirmatorio de factores a través del cual se dé mayor certeza en los resultados obtenidos en este estudio, o bien, ser modificados
- Uno de los trabajos a realizar es la de la construcción de una RSGC tomando en cuenta los resultados obtenidos por este estudio. Posterior a esto, hacer un estudio donde se confirmen o rectifiquen los mismos.
- Realizar un Caso de Estudio en una empresa mediante el uso del artefacto por un tiempo determinado y confirmar si realmente se tiene un impacto positivo en la generación de capital social en una empresa.
- Realizar un Caso de Estudio en una comunidad educativa mediante el uso del artefacto por un tiempo determinado y confirmar si realmente se tiene un impacto positivo en la generación de capital social.

**GLOSARIO.**

A.

Alfa de Cronbach. Modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem.

AMIPCI. Asociación Mexicana de Internet

C.

Capital Social. Suma de los recursos, actuales o virtuales, que acumulan a un individuo o grupo en virtud de la posesión de una red durable de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y reconocimiento mutuo.

E.

Experiencia del usuario. Conjunto de factores y elementos relativos a la interacción del usuario, con un entorno o dispositivo concretos, cuyo resultado es la generación de una percepción positiva o negativa de dicho servicio, producto o dispositivo.

F.

Facebook. Es una utilería social que conecta a personas con amigos, compañeros de trabajo, studio entre otros.

Focus Group. Es una técnica cualitativa de estudio de las opiniones o actitudes de un público, utilizada en ciencias sociales y en estudios comerciales. Consiste en la reunión de un grupo de personas, entre 6 y 12, con un moderador encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión. Las preguntas son respondidas

por la interacción del grupo en una dinámica en que los participantes se sienten cómodos y libres de hablar y comentar sus opiniones.

I.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Interactividad. Dicho de un programa: Que permite una interacción, a modo de diálogo, entre la computadora y el usuario.

Internauta. Neologismo resultante de la combinación de los términos Internet y del griego ναύτης (nautes, navegante), utilizado normalmente para describir a los usuarios habituales de Internet o red. Un internauta es todo aquel que navega constantemente en la red.

K.

KMO. Kaiser-Meyer-Olkin

P.

Paypal. Empresa estadounidense, propiedad de eBay, perteneciente al sector del comercio electrónico por Internet que permite la transferencia de dinero entre usuarios que tengan correo electrónico, una alternativa al tradicional método en papel como los cheques o giros postales.

R.

RAE. Real Academia de la Lengua Española

Red Social. Una red social es una estructura social compuesta por un conjunto de actores (tales como individuos u organizaciones) que están conectados por díadas denominadas lazos interpersonales, que se pueden interpretar como relaciones de amistad, parentesco, entre otros.

T.

Twitter. Servicio de microblogging, con sede en San Francisco, California, con filiales en San Antonio Texas y Boston (Massachusetts) en Estados Unidos.

W.

Web Semántica. Es una ampliación de la Web, por medio de la que se intenta realizar un filtrado de manera automática pero precisa de la información. Es necesario hacer que la información que anida en la web sea entendible por las propias máquinas. En concreto se atiende a su contenido, independientemente de la estructura sintáctica.

Y.

Youtube. Sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir vídeos. Fue creado por tres antiguos empleados de PayPal en febrero de 2005.

## BIBLIOGRAFÍA.

Adler, P. S. y Kwon, S.-W. (2002) *Social Capital: Prospects for a new concept*, *Academy of Management Review*, **27**, 17-40.

Alain, A., Rafa, E. A.-Q. y Juan, J. C.-G. (2006) *Investigation of the metrology concepts in ISO 9126 on software product quality evaluation* In *Proceedings of the 10th WSEAS international conference on ComputersWorld Scientific y Engineering Academy y Society (WSEAS)*, Athens, Greece.

AMIPCI (2009) *Hábitos de los usuarios de internet en México* (Ed, AMIPCI) AMIPCI, México.

AMIPCI (2011a) *Hábitos de los usuarios de internet en México* (Ed, AMIPCI) AMIPCI, México.

AMIPCI (2011b) *Redes Sociales en México y Latinoamérica 2011* In *Redes Sociales en México y Latinoamérica 2011*(Ed, AMIPCI) AMIPCI, México.

ANUIES (2000) *La Educación superior en el siglo XXI* ANUIES, México.

Arenius, P. M. (2002) *Creation of firm-level social capital, Its exploitation, y the process of early internationalization* In *Industrial Engineering y Management*, Vol. Doctorate Helsinki University of Technology Institute of Strategy y International Business, Espoo, Finland.

Baets, W. (2005) *Knowledge-Management y Management Learning: extending the horizons of knowledge-based management*, Springer Science+business Media, Inc., Marseille.

Barabási, A.-L. (2002) *Linked: the new science of networks*, Perseus Publishing.

Barnes, J. A. (1954) *Class y comminees in a Norwegian island parish* In *Human Relations* London School of Economics, University of London, London, pp. 39-58.

Behshid, B., Mohsen, K. y Mohammad Kazem, A. (2009) *Customizing ISO 9126 quality model for evaluation of B2B applications*, *Inf. Softw. Technol.*, **51**, 599-609.

Benjamins, R., Fensel, D. y Gomez, A. (1998) *Knowledge Management through Ontologies* In *Conference on Practical Aspects of Knowledge Management*, Vol. 13 U. reimer, Basel, Switzerland, pp. 5\_1 - 5\_12.

Bergeron, B. (2003) *Essentials of Knowledge Management*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

Bloodgood, J. y Salisbury, D. (2001) *Understanding the influence of organizational change strategies on information technology y knowledge management strategies.*, *Decision Support Systems*, **31**, 55-69.

Boland, R. J. y Tenkasi, R. (1995) *Perspective Making y Perspective Taking in communities of Knowing*, *Organization Science*, **6**, 350-372.

Bourdieu, P. W., Loïc (1992) *An Invitation to Reflexive Sociology*, Polity Press y Blackwell Publishers, Great Britain.

Boyd, D. M. y Ellison, N. B. (2007) *Social network sites: Definition, history, y scholarship*, *Journal of Computer-Mediated Communication*, **13**.

Burgueño, P. F. (2009) *Clasificación de Redes Sociales*, Vol. 2012.

Burt, R. S. (1992) *Structural Holes. The Social Structure of Competition*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Caro, A., Calero, C., Caballero, I. y Piattini, M. (2008) *A proposal for a set of attributes relevant for Web portal data quality*, *Software Quality Control*, **16**, 513-542.

Castañeda, A., Gómez, J., Muñoz, E. L. y Gutiérrez, F. G. (2009) *Método de Evaluación de Software Para Mejorar la Calidad del Producto Final* In *Ingeniería de software*, Vol. Maestría Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes.

Cavano, J. P. y McCall, J. A. (1978) *A Framework for the measurement of software quality*, *SIGSOFT Software Engineering Notes*, **Volume 3**.

Coleman, J. S. (1990) *Foundations of social theory*, Harvard University Press.

Coleman, J. S. (1998) *Social Capital in the Creation of Human Capital*, *The American Journal of Sociology*, **94**, s95-s120.

Cha, M., Mislove, A. y Gummandi, K. P. (2009) *A Measurement-driven analysis of Information Propagation in the Flickr social Network* In *International World Wide Web conference committee (IW3C2)*(Ed, ACM) ACM, Madrid,Spain.

Choo, C. W. (2001) In *Strategic Management of Intellectual Capital y Organizational Knowledge*Oxford University Press, Oxford, pp. 79-88.

Davenport, T. H. y Prusak, L. (1998) *Working Knowledge: How Organizations manage what they know*, Harvard Business Press.

DeLone, W. H. y McLean, E. R. (2003) *The DeLone y McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update*, *Journal of Management Information Systems*, **19**, 9-30.

Dennis, A., Wixom, B. y Roth, R. (2009) *Systems Analysis & Design*, John Wiley y Sons, Inc.

Domínguez, K., Pérez, M., Grimán, A., Ortega, M. y Mendoza, L. E. (2007) *Software quality model based on software development approaches* In *Proceedings of the 11th IASTED International Conference on Software Engineering y Applications* ACTA Press, Cambridge, Massachusetts.

Ellison, N. B. (2007) *The Benefits of Facebook "Friends": Social Capital y College Student's Use of Online Social Network Sites*, *Journal of Computer-Mediated Communication*, **12**, 1143-1168.

Eснаоla, G. y Levis, D. (2009) *Videojuegos en redes sociales: aprender desde experiencias óptimas*, *Comunicación*, **1**, 265-279.

Everitt, B. S. (1975) *Multivariate analysis: The need for data, y other problems*, *British Journal of Psychiatry*, **126**, 237-240.

Facebook (2011) *Facebook (adding an advertisement)*.

FacebookPress (2010) *Facebook*, Vol. 2010, pp. Facebook Press.

Feld, S. (1981) *The focused organisation of social ties*, *The American Journal of Sociology*, **86**, 1015-1035.

Garson, G. D. (2008) *Factor Analysis: Statnotes, from North Carolina State University, Public Administration Program*.

Granovetter, M. S. (1973) *The Strength of Weak Ties*, *American Journal of Sociology*, **78**, 1260-1380.

Gross, R. y Acquisti, A. (2005) *Information revelation y privacy in online social networks* In *Proceedings of the 2005 ACM workshop on Privacy in the electronic society* ACM, Alexandria, VA, USA.

Gruhl, D., Guha, R., Liben-Nowell, D. y Tomkins, A. (2004) *Information Diffusion Through Blogspace* In *Proceedings of the 13th International World Wide Web Conference (WWW'04)*(Ed, ACM) ACM, New York, New York, USA.

Guilford, J. P. (1954) *Psychometric methods (2nd ed.)*, McGraw-Hill, New York.

Gyarmati, L. y Tuan Anh, T. (2010) *Measuring user behavior in online social networks, Network, IEEE, 24*, 26-31.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (1998) *Multivariate Data Analysis. Fifth edition*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (2005) *Multivariate Data Analysis. ,* Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Herschel, R., Nemati, H. y Steiger, D. (2003) *Knowledge Exchange Protocols: A second Study, Journal of Information & Knowledge Management, 2*, 153-163.

Hildebrandt, M. (2006) *Privacy y Identity* (Ed, Law, P. a. t. C.) Erasmus University of Rotterdam, Oxford, pp. 43-58.

Ho-Won, J., Seung-Gweon, K. y Chang-Shin, C. (2004) *Measuring Software Product Quality: A Survey of ISO/IEC 9126, IEEE Softw., 21*, 88-92.

Homans, G. C. (1958) *Social Behavior as Exchange, American Journal of Sociology, 63*, 597-606.

IEEE (1990) *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*.

Ijsselsteijn, W., de Kort, Y., Midden, C., Eggen, B., van den Hoven, E., Khaled, R., Barr, P., Noble, J. y Biddle, R. (2006) In *Persuasive Technology*, Vol. 3962 Springer Berlin / Heidelberg, pp. 104-107.

INEGI (2010) *Censo de Población y Vivienda 2010*, Vol. 2012 Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.

ISO (2001) *ISO 9126-1:2001 Software engineering-Product quality, Part 1-2-3-4 Quality Model*.

Jones, P. M. (2001) *Collaborative Knowledge Management, Social Networks, y Organizational Learning*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.

Kavanaugh, A., Carroll, J. M., Rosson, M. B., Zin, T. T. y Reese, D. D. (2005) *Community Networks: Where Offline communities Meet Online*, *Journal of Computer-Mediated Communication*, **10**, article 3.

Keeton, K., Mehra, P. y Wilkes, J. (2009) *Do you know your IQ: A research agenda for information quality in systems*, *ACM Sigmetrics Performance Evaluation Review*, **37**, 1-6.

Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2000) *Foundations of Behavioral Research. Fourth Edition*, Harcourt College Publishers, New York.

Klein, B. D. (2001) *User Perceptions of Data Quality: internet y Traditional Text Sources*, *Journal of Computer Information Systems*, **41**, 5-15.

Kline, P. (2002) *An Easy Guide to Factor Analysis*, Rutledge, New Fetter Lane, London.

Knight, S.-a. y Burn, J. (2005) *Developing a framework for assesing information quality on the World Wide Web*, *Informing science journal*, **8**.

Kwak, H., Lee, C., Park, H. y Moon, S. (2010) *What is Twitter, a social network or a news media?* In *19th International world wide web conference (WWW2010)*, ACM(Ed, ACM) ACM, Raleigh, North Carolina, USA.

Kwon, Y.-s., Kim, S.-W. y Park, S. (2009) *An Analysis of Information Diffusion in the Blog World* In *CNIKM'09 Proceedings of the 1st ACM International Workshop on complex Networks meet informatcion & knowledge management*(Ed, ACM) ACM, Hong Kong, China.

Leiva, J. (2009) *Redes Sociales: Situación y tendencias en relación a la información y la documentación* Baratz.

Lesser, E. L. (2001) *Communities of practice y organizational performance*, *IBM Systems Journal*, **40**, 831-841.

Lesser, E. L. y Prusak, L. (1999) *Communities of Practice, Social Capital y Organizational Knowledge* IBM Institute for Knowledge Management.

Liao, C., Wang, H.-Y., Chuang, S.-H., Shih, M.-L. y Liu, C.-C. (2010) *Enhancing knowledge management for R&D innovation y firm performance: an Integrative view*, *African Journal of Business Management*, **4**, 3026-3038.

Lin, N. (1999) *Building a Network Theory of Social Capital, Connections - International Network For Social Network Analysis*, **22**, 28-51.

Lomnitz, L. (2002) *Redes sociales y partidos políticos en Chile* In *REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol. 3 España.

Marc-Alexis, C., t, Witold, S., Claude, Y. L. y Robert, A. M. (2005) *The Evolution Path for Industrial Software Quality Evaluation Methods Applying ISO/IEC 9126:*

*2001 Quality Model: Example of MITRE's SQA Method, Software Quality Control*, **13**, 17-30.

Marin, A. y Wellman, B. (2010) Sage Publications Ltd.

Mavromoustakos, S. y Andreou, A. S. (2007) *WAQE: a Web Application Quality Evaluation model*, *Int. J. Web Eng. Technol.*, **3**, 96-120.

McCall, J., Richards, P. y Walters, G. (1977) *Factors in Software Quality. Volumes I, II y III* RADC Reports.

McGilvray, D. M. (2008) *Executing data quality projects: Ten steps to quality data y trusted information*, Morgan Kaufmann Publishers, Burlington, MA.

Menéndez, P. y Juárez, R. (2011) *Hábitos de los Usuarios de Internet en México* AMIPICI, Televisa Interactive Media, México, D.F.

Menken, I. (2009) *Knowledge Management y Itil V3: Creating the Adaptive Organization - Making Knowledge Management Work with It Service Management*, Emereo Pty Ltd.

Michelle Dias de Andrade, A., Danilo Douradinho, F., Denis Á vila, M., Sergio Roberto, M. P., Paulo Marcelo, T. y Luiz Alberto Vieira, D. (2010) *A Methodology for Assessment Database According to ISO 9126* In *Proceedings of the 2010 Seventh International Conference on Information Technology: New Generations* IEEE Computer Society.

Monge, P. R. y Contractor, N. (2002) *Theories of Communication Networks*, Oxford University Press, Oxford.

Montuschi, L. (2005) *Cuestiones éticas problemáticas en la era de la información, internet y la World Wide Web* In Serie Documentos de trabajo(Ed, Papers., C. W.) Universidad del CEMA.

Mooney, C. (2009) *Online Social Networking*, Gale, Cengage Learning.

Nahapiet, J. y Ghoshal, S. (1998) *Social Capital, Intellectual Capital, y the Organizational Advantage*, *Academy of Management Review*, **23**, 242-266.

NASA, N. A. a. S. A. (2012) *What is KM?* , Vol. 2012 NASA.

Newell, S., Scarbrough, H., Robertson, M. y Swan, J. (2002) *Managing Knowledge work*, Palgrave Global Publishing.

Nielsen (2010) *Social Networks/Blogs Now Account for One in Every Four y a Half Minutes Online*, *NielsenWire*.

Nonaka, I. (1991) *The knowledge-creating company* In *Harvard Business Review*, pp. 96-104.

Nonaka, I. (1994) *A dynamic theory of organizational knowledge creation*, *Organization Science*, **5**, 14-37.

Nonaka, I. y Toyama, R. (2003) *The knowledge-creating theory revisited: Knowledge creation as a synthesizing process*, *Knowledge Management Research & Practice*, **1**, 2-10.

Paxton, P. (1999) *Is Social Capital Declining in the United States? A Multiple Indicator Assessment*, *The American Journal of Sociology*, **105**, 88-127.

Perez, M. y Gomez, J. (2011) *Why do people use social networks?*, *Communications of the International Information Management Association*, **11**, 41-49.

Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E. y Martínez, O. (2009) *Open Educational Practices y Resources Based on Social Software, UTPL experience* In *EATIS'09 Proceedings of the 2009 Euro American Conference on Telematics y Information Systems: New Opportunities to increase Digital Citizenship*(Ed, ACM) ACM.

Polanyi, M. (1958) *Personal Knowledge. Towards a post-critical philosophy*, Harper & Row, New York.

Popovic, A., Cohelo, P. S. y Jaklic, J. (2009) *The impact of business intelligence system maturity on information quality*, *Information Research*, **14**.

Pradhan, S. (2005) *Believability as an information quality dimension* In *International Conference on Information Quality*.

Presidencia, S. d. I. d. I. (2012) *La importancia de las políticas de uso y privacidad en los sitios web*, Vol. 2012 México.

Pressman, R. S. (2010) *Software Engineering: A practitioner's approach*, McGraw Hill.

Putnam, R. (2000) *Bowling Alone*, Simon y Schuster, New York.

Quan-Haase, A. y Wellman, B. (2004) In *Social Capital y Information Technology*(Ed, Wulf, M. H. a. V.) MIT Press, Cambridge, Ma.

RAE (2011) *Diccionario de la Lengua Española - Vigésima Segunda Edición*, Vol. 2011.

Roxas, H. B. (2008) *Social Capital for Knowledge Management: the Case of SMEs in the Asia Pacific region*, *Asian Academy of Management Journal*, **13**, 57-77.

Sanchez, R. (2004) *Tacit Knowledge versus Explicit Knowledge: Approaches to knowledge management practice* In *Working Paper Series, Departament of Industrial Economics y Strategy* Copenhagen Business School.

Shami, N. S., Muller, M. y Millen, D. (2011) *Browse y discover: social file sharing in the enterprise* In *Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work* ACM, Hangzhou, China.

Staab, S. (2005) *Social Networks Applied*, *IEEE Intelligent Systems*, **20**, 80-93.

Stefani, A. y Xenos, M. (2008) *E-commerce system quality assessment using a model based on ISO 9126 y Belief Networks*, *Software Quality Control*, **16**, 107-129.

Stefani, A. y Xenos, M. (2009) *Meta-metric Evaluation of E-Commerce-related Metrics*, *Electron. Notes Theor. Comput. Sci.*, **233**, 59-72.

Stefani, A. y Xenos, M. (2011) *Weight-modeling of B2C system quality*, *Comput. Stand. Interfaces*, **33**, 411-421.

Stephen, V., Edwards, W. K., Mark, W. N., Rebecca, E. G. y Nicolas, D. (2006) *Share y share alike: exploring the user interface affordances of file sharing* In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems* ACM, Montrécal, Québec, Canada.

Sun, E. R., Itamar;Marlow,Cameron;Lento,Thomas (2009) *Gesundheit! modeling contagion through facebook news feed* In *Proc. of International Association for the Advancement of Artificial Intelligence Conference on Weblogs y Social Media*.

Teltzrow, M. y Kobsa, A. (2003) *Impacts of User Privacy Preferences on Personalized Systems - a comparative Study* In *CHI-2003 workshop "Designing*

*Personalized User Experiences for eCommerce: Theory, Methods y Research* Kluwer Academic Publishers, Fort Lauderdale, FL.

Teltzrow, M. y Kobsa, A. (2004) *Communication of Privacy y Personalization in E-Business* In *WHOLES: A multiple view of individual privacy in a Networked World* Stockholm, Sweden.

Uriarte, F. (2008) *Introduction to Knowledge Management*, ASEAN Foundation, Jakarta, Indonesia.

Vessey, I. y Galletta, D. (1991) *Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition*, *Information Systems Research*, **2**, 63-84.

Wang, R. Y. y Strong, D. M. (1996) *Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers*, *Journal of Management Information Systems*, **12**, 5-34.

Wasserman, S. y Faust, K. (1994) *Social Network Analysis*, Cambridge University Press.

Wellman, B., Quan-Hasse, A., Witte, J. y Hampton, K. (2001) *Does the Internet increase, decrease, or supplement social capital? Social networks, participation, y community commitment*, *American Behavioral Scientist*, **45**, 436-455.

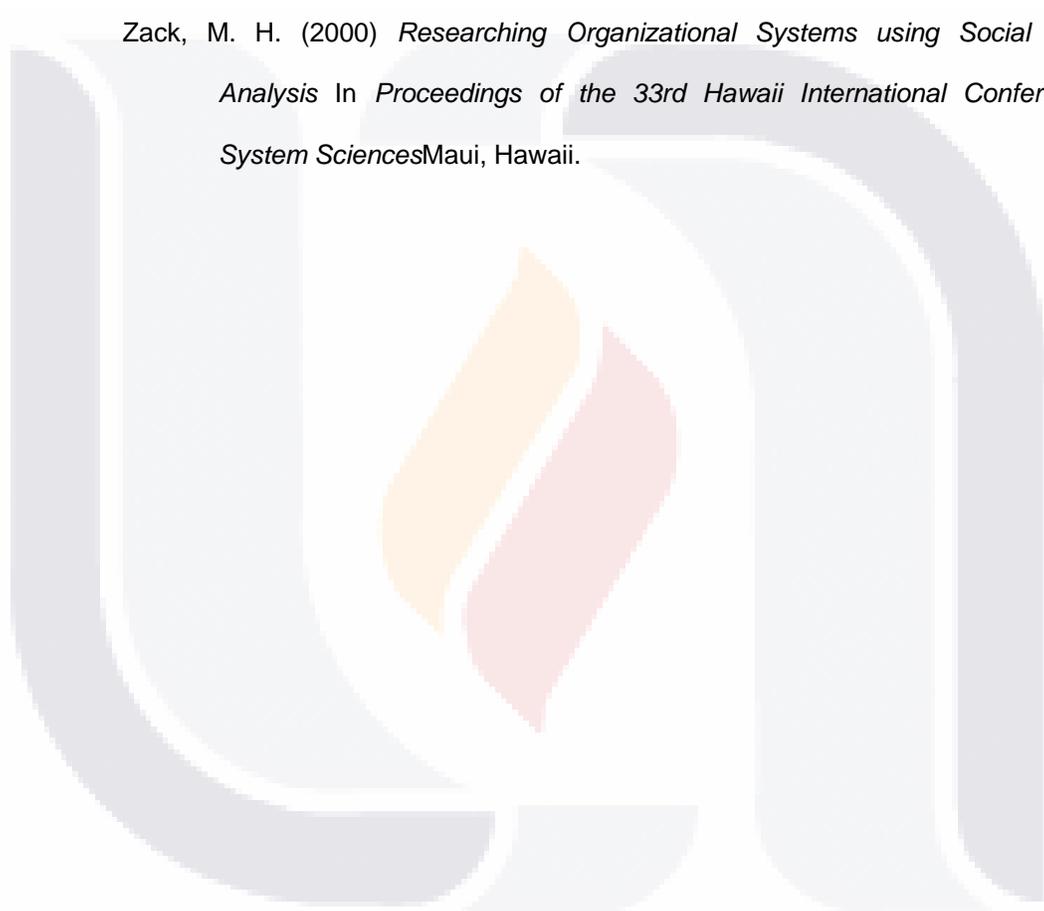
Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. M. (2002) *Cultivating communities of practice*, Harvard Business School Publishing, Boston, Massachusetts.

Whittaker, J., Burns, M. y Van Beveren, J. (2003) *Understanding y measuring the effect of social capital on knowledge transfer within clusters of small-medium enterprises*. In *16th Annual Conference of Small Enterprise Association of Australia y New Zealand* University of Ballarat, Ballarat, Australia.

Winch, S. (2008) *Social Capital y Knowledge Management in an Organization Systems*  
 Research Institute, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland.

Xu, B. y Liu, L. (2010) *Information diffusion through online social networks* In *IEEE International Conference on Emergency Management y Management Sciences (ICEMMS)*(Ed, IEEE) IEEE, Beijing.

Zack, M. H. (2000) *Researching Organizational Systems using Social Network Analysis* In *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences* Maui, Hawaii.



**ANEXOS.**



---

**Marcelo Perez**

---

**De:** Pascal Ravesteijn [pascal.ravesteijn@hu.nl]  
**Enviado el:** domingo, 28 de agosto de 2011 12:29 p.m.  
**Para:** pascal.ravesteijn@gmail.com  
**Asunto:** Paper submission IIMA 2011

Dear IIMA 2011 participant,

Hereby I am reconfirming that your paper has been accepted for presentation at the 22<sup>th</sup> Annual International Information Management Association (IIMA) Conference in New Orleans, October 10 -12, 2011. Additionally, your paper is being forwarded to the editors of the *Communications of the IIMA (CIIMA)* for their review and consideration.

At [www.iima.org](http://www.iima.org) you can find the reviewer's reports for your paper. Please make sure that you address each of the reviewer's comments and suggestions carefully to maintain the high standard for the conference proceedings. The camera ready version of your paper must be submitted online or by e-mail (to [pascal.ravesteijn@hu.nl](mailto:pascal.ravesteijn@hu.nl)) no later than **September 16, 2011**.

When preparing your final version of the manuscript, please ensure that you use the IIMA template

The IIMA 2011 Conference will be held at hotel Maison Dupuy in New Orleans, USA. The hotel offers a special discount for IIMA participants. To receive the discount you should phone the hotel for your reservation and mention that you are an IIMA participant.

Please note that at least one author must register for and present the paper at the conference in order for your paper to appear in the proceedings and for it to be considered for the CIIMA. Registration for the conference can be done via the website using the following link: [http://www.iima.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=58](http://www.iima.org/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=58).

If you have any questions, please contact me or check out the IIMA Web site at [www.iima.org](http://www.iima.org).

I look forward to seeing you in New Orleans!

Pascal Ravesteijn

Conference Chair of the IIMA 2011 Conference

---

Pascal Ravesteyn | Associate Professor of Process Innovation | Research Centre Technology & Innovation | HU  
University of Applied Sciences | Nijenoord 1 | Room D.06.09 | Postbus 182 - 3500 AD Utrecht The Netherlands | T. +31  
(0)88 481 88 19 | M. +31 620 60 22 66 | [pascal.ravesteijn@hu.nl](mailto:pascal.ravesteijn@hu.nl) | [pascal.ravesteijn@bpm-forum.org](mailto:pascal.ravesteijn@bpm-forum.org) |  
<http://www.technologieeninnovatie.hu.nl>

--  
Este mensaje ha sido analizado por **MailScanner**  
en busca de virus y otros contenidos peligrosos,  
y se considera que está limpio.

---

**Marcelo Perez**

**De:** Rob Schumaker [rob.schumaker@gmail.com]  
**Enviado el:** miércoles, 14 de septiembre de 2011 08:35 a.m.  
**Para:** undisclosed-recipients:  
**Asunto:** CIIMA

Just a friendly reminder to please send a copy of your finished IIMA paper my way to be included in the CIIMA journal. Please do so as soon as possible. Thanks.

--

Hello and thank you for your submission to the IIMA Conference. In looking over the submissions I have decided to accept your article in the Communications of the IIMA (CIIMA) journal. This is separate from the conference proceedings and would count as another publication for you.

All I will need is a final copy of your article by mid-September. Congratulations and I look forward to your receiving your completed manuscript. Thanks.

--

Rob Schumaker

--

Este mensaje ha sido analizado por MailScanner en busca de virus y otros contenidos peligrosos, y se considera que está limpio.

## Why Do People Use Social Networks?

*Marcelo Pérez,*

*Information Systems Department, Autonomous University of Aguascalientes, México,*

*mjperez@correo.uaa.mx*

*Juan M. Gómez,*

*Computer Systems Department, Autonomous University of Aguascalientes, México,*

*jmgr@correo.uaa.mx*

### **ABSTRACT**

*Online social networking (OSN) sites such as Facebook, YouTube, and Twitter are among the most popular sites around the World. In the case of Mexico, these sites are considered to be in the top. Users have different tools for reading and sharing information with his friends and/or contacts and for searching for new users that might have common interests. These sites have changed the way people get connected to each other on the web. The popularity of these sites is represented on its registered users: as today Facebook has about 500 millions, and Twitter about 175 millions. As these numbers grow, we believe that there is a great opportunity to study critical characteristics of online social network in order to identify the key success factors based on end-users' perception. Identifying such factors would provide important information for improving current information systems by including social software characteristics as well as to design new high impact applications for online social networks.*

*This paper presents the results obtained through a focus group study to identify the most important issues and perceptions about OSNs. Results give us an idea where and what we should be doing for future research in the subject.*

**Keywords:** Social Network, social software, user perception, software quality.