



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN

**Evaluación del Impacto de los Sistemas de Información en el
Desempeño Individual del Usuario. Aplicación en Instituciones
Universitarias**

TESIS DOCTORAL

José Melchor Medina Quintero
Licenciado en Computación Administrativa

Madrid. Septiembre de 2005



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN,
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ESTADÍSTICA**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN**

**Evaluación del Impacto de los Sistemas de Información en el
Desempeño Individual del Usuario. Aplicación en Instituciones
Universitarias**

TESIS DOCTORAL

**Autor: José Melchor Medina Quintero
Licenciado en Computación Administrativa**

**Director: Julián Chaparro Peláez
Doctor Ingeniero en Telecomunicación**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN

Evaluación del Impacto de los Sistemas de Información en el
Desempeño Individual del Usuario. Aplicación en Instituciones
Universitarias

TESIS DOCTORAL

Autor: **José Melchor Medina Quintero**
Licenciado en Computación Administrativa

Director: **Julián Chaparro Peláez**
Doctor Ingeniero en Telecomunicación

Tribunal nombrado por el Excmo. y Magfco. Sr. Rector de la Universidad
Politécnica de Madrid, el día ____ de _____ de 2005.

PRESIDENTE _____
VOCAL _____
VOCAL _____
VOCAL _____
SECRETARIO _____

Realizado el acto de defensa el día ____ de _____ de 2005 en
_____.

Calificación obtenida: _____

EL PRESIDENTE

EL SECRETARIO

LOS VOCALES

La lectura exitosa de esta tesis necesitó de ayuda de mis seres queridos, amigos cercanos y profesores:

DEDICATORIA

A DIOS, por darme todo sin merecerlo y ser mi inspiración.

A Yadira y a mi princesita Melissa, por robarles tiempo que debí compartir con ustedes.

A mis padres Victoria y Francisco, fuente de amor, por el tiempo que no estuve a su lado, enseñarme el valor de continuar siempre adelante y luchar contra las adversidades.

A mis herman@s: Quica, Fina, Nora, Paco, América, Tóbal y Vilda, esto es por y para ustedes, motivándome a mantener perpetuamente el espíritu vivo.

A Lupita, por estar siempre conmigo y confió en mí.

A todos, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A la U.P.M., gracias por abrirme las puertas al conocimiento.

A mi Director de Tesis Julián Chaparro Peláez, por introducirme a la investigación rigurosa y la importancia práctica en el mundo real.

A mis profesores: Alejandro Orero, Jesús Sánchez, Luis A. Rivas, gracias por brindarme la sabiduría necesaria.

A la U.A.T., por darme la oportunidad de buscar nuevos horizontes

A Uriel Dávila H., por su apoyo incondicional.

A mis amig@s en Madrid: Jorge, Susana, Javisú, Yazmín, Carmen, Elvira, Talina y Lucio: amig@s míos, muchas gracias por su amistad.

A Wynne W. Chin, profesor de la Universidad de Houston.

Y a José Luis Roldán, profesor de la Universidad de Sevilla por su aportación invaluable.

*Tú eres tú, yo soy yo;
tú no naciste para vivir
conforme a mis expectativas,
ni yo conforme a las tuyas;
si algún día nos encontramos,
será hermoso,
si no, no lo podemos remediar.*

Resumen

Un Sistema de Información (SI) se define para fines de esta investigación como un conjunto de componentes interrelacionados que incluyen hardware, software y orgware que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión en una institución.

La capacidad para el acceso inmediato a los datos comprensivos es crítica en el proceso de toma de decisiones y requiere la recolección, almacenamiento y análisis de grandes cantidades de información. Las empresas ven más hacia el futuro, planteándose nuevas estrategias de aprovechamiento de los recursos humanos e informáticos, con una adaptación casi inmediata a los nuevos requerimientos del mercado de una manera más flexible, considerando que la automatización de la oficina y las actividades que ésta implica, han pasado de ser una simple herramienta de trabajo a un equipo de élite indispensable para el usuario.

Los SI se han vuelto esenciales para las organizaciones, surgiendo la necesidad de su evaluación para determinar su efectividad y los factores de mayor impacto en las instituciones y en los usuarios. Esta investigación tiene como objetivos determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito de los SI con más incidencia en el desempeño individual de los usuarios; así como el planteamiento y estudio empírico de un modelo teórico de su evaluación. Se lleva a cabo en seis Instituciones Universitarias en México.

El proceso metodológico seguido para cumplir con los objetivos descritos, consiste de la revisión del estado del arte (libros de autores reconocidos, revistas científicas periódicas, World Wide Web y documentos oficiales) para plasmar los elementos más estudiados por los investigadores. Acto seguido, se plantea la problemática, objetivos, preguntas de investigación e hipótesis; consecuentemente, se define el modelo teórico de investigación y el método para realizarlo (operacionalización de variables, validación del instrumento a utilizar, estudio piloto) para terminar con la aplicación final del cuestionario y empezar el estudio empírico que permitirá contestar las preguntas de investigación y las hipótesis, crear las conclusiones, las aportaciones conceptuales y las líneas futuras de investigación.

Los resultados más sobresalientes indican que de las 33 hipótesis hechas, 24 se encontraron significativas (72,72%) y 9 no tienen significancia (27,28%), con 64,5% de la varianza explicada. Los atributos más importantes que inciden en la evaluación final como antecedente del desempeño de los usuarios por su alto nivel de coeficiente path estandarizado y significancia, son los atributos: Recursos con el Factor Organizacional; Administración de Proyectos de Sistemas con el Factor Planeación y la Infraestructura Tecnológica en el Factor Técnico; ayudando a entender la influencia de los SI en el desempeño individual de sus usuarios.

Por último, la aportación conceptual principal es el hecho que la Satisfacción del Usuario es el elemento de desempeño que recibe más impacto, además de tener el mayor porcentaje de varianza explicada (82,1%), y la Calidad de la Información es el aspecto que más influye en forma general en el desempeño del usuario.

Palabras Clave: factores de éxito, satisfacción del usuario, éxito de los sistemas de información, medición de los SI, desempeño del usuario.

Summary

An Information System (IS) is defined like a set of interrelated components that include hardware, software and orgware in order to capture, stores, processes and distributes the information to support the decision making, the control, analysis and vision in an institution.

The capacity for the immediate access to comprehensive data is critical in the decision making process and requires to collecting, storage and analysis of great amounts of information. Firms see more towards the future, considering new strategies for advantage of human resources and computing, with an adaptation almost immediate to market new requirements in a flexible way, considering than office automatization and the activities that this one implies, they have passed to be a simple tool of work to an indispensable elite equipment for user.

IS have become essential for organizations, arising the need of evaluation to determine their effectiveness and greater impact factors in the institutions and users. This research must like objectives determine the attributes, implementation factors and success dimensions of IS with most incidence in users individual performance; as well as the exposition and empirical study of a theoretical model of its evaluation. It is carried out in six University Institutions in Mexico.

The methodologic process followed to reach the described objectives, consists of the revision of state-of-the-art (recognized authors books, periodic scientific magazines, World Wide Web and official documents) to shape the elements most studied by researchers. Afterwards, the problem, objectives, investigation questions and hypotheses are defined; consequently the investigation model is defined and the method to make it (variables operationaization, instrument validation, study pilot) to finish with the final application of questionnaire and to begin the empirical study that will allow to answer the investigation questions and hypotheses, to create conceptual conclusions, contributions and investigation future lines.

Results show: 33 hypotheses were made, 24 are significant (72,72%) and 9 do not have significance (27,28%), with 64,5% of explained variance. The most important attributes (path standardized and significance) affect the final evaluation like antecedent of users performance by their high level of coefficient, are the attributes: Resources with Organizational Factor; Projects Systems Administration with Factor Planning and Technological Infrastructure in Technical Factor; helping to understand the influence of IS in individual performance of its users.

Finally, main conceptual contribution is User Satisfaction, it is the performance element that takes more impact, besides to have the greater percentage of explained variance (82,1%), and Information Quality influences most in general in user performance.

Keywords: success factors, user satisfaction, information systems success, IS measurement, user performance.

INDICE

	Pág.
Lista de Tablas	ix
Lista de Figuras	x
 INTRODUCCIÓN	 1
 1. ANTECEDENTES	
1.1. El Estudio del Éxito de los Sistemas de Información	9
1.2. Evaluación	12
1.3. Modelos de Evaluación	15
1.4. Estudio de los Factores de Éxito	49
 2. MARCO TEÓRICO	
2.1. Los Sistemas de Información y la Organización	61
2.2. El Ámbito de los Sistemas de Información de Control Escolar	66
2.3. Adaptación del Modelo de DeLone y McLean al Contexto de los Sistemas de Información de Control Escolar	69
2.4. Atributos Principales	71
2.4.1. Apoyo de Directivos	71
2.4.2. Patrocinador (Champion)	74
2.4.3. Cultura Organizacional	76
2.4.4. Recursos	78
2.4.5. Participación del Usuario	80
2.4.6. Administración de Proyectos de Sistemas	85
2.4.7. Habilidades de los Programadores	91
2.4.8. Fuente de Datos	97
2.4.9. Infraestructura Tecnológica	102
2.5. Factores de Implementación	108
2.5.1. Factor Organizacional	109
2.5.2. Factor Planeación	119
2.5.3. Factor Técnico	133
2.6. Dimensiones de Éxito (Calidad)	136
2.6.1. Calidad de la Información	139
2.6.2. Calidad del Sistema	148
2.6.3. Calidad de los Servicios	160
2.7. Desempeño Individual	166
2.7.1. El Usuario	167
2.7.2. Toma de Decisiones	171
2.7.3. Satisfacción del Usuario	176
2.7.4. Uso y Utilidad	181
 3. PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	
3.1. Definición del Problema	187
3.2. Objetivos	190
3.3. Preguntas de Investigación	191
3.4. Hipótesis	193
3.5. Secuencia Metodológica	196
3.6. Justificación de la Investigación	197
3.7. Metodología General	206

4. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	
4.1. Propósito y Justificación de la Propuesta	210
4.2. Contexto	212
4.3. Modelo Teórico Propuesto	215
4.4. Estructura del Modelo	220
4.5. Instituciones Universitarias a Estudiar	225
4.6. Método de Investigación (Diseño)	227
4.6.1. Justificación del Modelo Teórico	229
4.6.2. Instrumento (Cuestionario)	233
4.6.3. Validación	239
4.6.4. Matriz de Congruencias	242
4.6.5. Operacionalización de Variables (Constructos)	247
4.7. Herramienta Estadística	
4.7.1. Descripción de SEM (Structural Equation Modeling)	261
4.7.2. Descripción de PLS (Partial Least Squares)	264
4.8. Adecuación de PLS a la Investigación Desarrollada	267
5. ESTUDIO EMPÍRICO	
5.1. Trabajo Empírico	270
5.2. Aplicación del Cuestionario y Recogida de Datos	271
5.3. Análisis y Resultados	273
5.3.1. Análisis Descriptivo	273
5.3.2. Análisis de Inferencia	282
5.3.2.1. Evaluación del Modelo de Medida	282
5.3.2.2. Medición del Modelo Estructural	292
5.3.3. Resultados del Modelo	293
5.4. Contraste y Evaluación de Hipótesis	296
6. CONCLUSIONES	
6.1. Reflexiones	308
6.2. La Evaluación	309
6.3. Consecución de Objetivos	313
6.4. Principales Aportaciones Conceptuales	314
6.5. Limitaciones y Líneas Futuras de Investigación	317
BIBLIOGRAFÍA	320
GLOSARIO DE TÉRMINOS	354
ANEXOS	
1. Autorización de Aplicación del Cuestionario en las Instituciones Universitarias	361
2. Cuestionario para Usuarios del Sistema de Control Escolar de las Instituciones Universitarias	362
3. Pesos y Cargas con su respectiva T-Statistic de los Indicadores. Resultados de PLS Bootstrap	366

Lista de Tablas

	Pág.
Capítulo 1	
No.	
1.1. Tipología de SI	8
1.2. Bases del Modelo de D&M (1992)	18
1.3. Artículos de Revistas citando el Modelo D&M	21
1.4. Razones para el Éxito o Fallo de un SI	50
Capítulo 2	
2.1. Tecnologías Usadas en los Proyectos de Software	108
2.2. Etapas de la Planeación de un Proyecto	126
2.3. Cambios de Vista de la Calidad	137
2.4. Dimensiones de Calidad del Producto y Servicio	138
2.5. Características y Subcaracterísticas de ISO (IEC 9126-1)	145
2.6. Factores de Calidad del Software	155
2.7. Capability Maturity Model del SEI	158
Capítulo 3	
3.1. Investigaciones de Calidad y Desempeño Individual del Usuario	205
Capítulo 4	
4.1. Investigación de las Relaciones Propuestas (Hipótesis)	217
4.2. Resumen de IU	226
4.3. Matriz de Congruencias	242
4.4. Operacionalización de Variables (Constructos)	247
4.5. Uso de Herramientas SEM en SI	262
Capítulo 5	
5.1. Encuestas Aplicadas	273
5.2. Datos Generales de la Información Recogida (Estadística Descriptiva)	278
5.3. Confiabilidad Individual de los Pesos de los Indicadores Formativos	283
5.4. Efecto Directo de las Pruebas de Hipótesis y Preguntas de Investigación de los Atributos Principales	284
5.5. Confiabilidad Individual de la Carga de los Indicadores Reflectivos y Validez Convergente de los Coeficientes	285
5.6. Efecto Directo de las Pruebas de Hipótesis y Preguntas de Investigación de los Factores de Implementación y Dimensiones de Éxito	287
5.7. Matriz de Correlación (Variables Latentes). Validez Discriminante de los Coeficientes	288
5.8. Coeficientes Path de los Constructos	289
5.9. T-Statistic de los Coeficientes Path	290
5.10. Resumen de la Varianza Explicada (R^2) y Stone-Geisser Test (Q^2)	293
5.11. Resumen General de Aceptación/Rechazo de Hipótesis	304

Lista de Figuras

		Pág.
Capítulo 1		
No.		
1.1.	Modelo de Éxito de los SI de D&M - 1992	11
1.2.	Modelo de Éxito de los SI de D&M - 2003	12
1.3.	Sistema y Modelo	16
1.4.	Modelo Conceptual de EIS en España	20
1.5.	Modelo de Evaluación de Desempeño de la Función de Sistemas de Información ..	25
1.6.	Modelo de Implementación de Sistemas de Información	28
1.7.	Task-Technology Fit	30
1.8.	Modelo 3-D de Éxito de SI	32
1.9.	Modelo de Selección de Mediciones de la Evaluación de los SI	35
1.10.	Modelo de Éxito de SI	37
1.11.	Modelo Estructurado de Efectividad de SI	40
1.12.	Marco Conceptual del Éxito de los Sistemas de Información	42
1.13.	Modelo de Éxito de Sistemas	44
1.14.	Modelo Basado en Contingencias de Estrategias y Riesgos	46
1.15.	Modelo Contingente del Involucramiento del Usuario y Diseño e Implementación de Sistemas Exitosos	47
Capítulo 2		
2.1.	Modelo de Scott-Morton	66
2.2.	Participación, Involucramiento y Uso del Sistema	84
2.3.	Modelo Conceptual de la Terminación de un Producto	96
2.4.	Análisis de la Tecnología	104
2.5.	Curva de Aprendizaje para la Nueva Tecnología	105
2.6.	Diamante de Leavitt	117
2.7.	Ciclo de Vida de los Proyectos de SI	127
2.8.	Efectividad de la Planeación de los SI	129
2.9.	Habilidades Básicas del Líder de Proyectos	132
2.10.	La Cadena Dato-Información-Conocimiento-Sabiduría	146
2.11.	Árbol de Decisión de Calidad del Sistema	152
2.12.	Resumen de ISO 9000	156
2.13.	Modelo EFQM	159
2.14.	Comparación de la Calidad y Satisfacción Recibida por parte del Usuario	162
2.15.	Marco Individual de Referencia del Involucramiento del Usuario	180
Capítulo 3		
3.1.	Objeto de Investigación	188
3.2.	Secuencia Metodológica	196
3.3.	El Ambiente de los SI en las IU	200
3.4.	Mapa Mental de la Investigación	207
Capítulo 4		
4.1.	Modelo de Investigación	216
4.2.	Modelo de Investigación Configurado para SEM (PLS)	219
4.3.	Proceso de Medición del Instrumento	236
Capítulo 5		
5.1.	Sexo (género) de los Usuarios	274
5.2.	Rango de Edad	274
5.3.	Nivel Máximo de Estudio	275
5.4.	Tiempo de Trabajar en la Institución	275
5.5.	Años Usando el Sistema de Control Escolar	276
5.6.	Horas Aproximadas a la Semana que Usa el Sistema	276
5.7.	Resultados del Modelo: Coeficientes Path y Varianza Explicada	294
5.8.	Hipótesis Aceptadas en el Modelo de Investigación	305

INTRODUCCIÓN

Las fuerzas sociales, políticas y económicas están cambiando al mundo muy rápido; los sistemas de información (SI) desde hace tiempo se han hecho críticos para las operaciones diarias y el éxito de muchas empresas (Alavi y Joachimsthaler, 1992) habiendo una proliferación de ordenadores en las organizaciones por el hecho de ser baratos y la facilidad de uso del software (Edberg y Bowman, 1996). Hoy, las organizaciones tienen una dependencia mayor de sus SI con una gran influencia en la productividad, procesos de producción, ciclos de vida de productos, innovación (Azari y Pick, 2005; Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005) y principalmente en los usuarios directos, quienes utilizan la información en su trabajo diario.

En estos días se tienen más datos por recoger, requiriéndose SI más eficientes y mejor tecnología (Porter y Millar, 1985) y a veces complicando su operatividad (Mintzberg, 1995). Este crecimiento, viene a aumentar de la misma forma la inversión en ellos (Brynjolfsson, 1996; Teo y Wong, 1998), incluso en muchas ocasiones las empresas luchan por sobrevivir y no por competir (Thomson y Mayhew, 1994) y llega un momento en donde se debe de evaluar la efectividad y el éxito de los sistemas para conocer si verdaderamente están ayudando a mejorar el desempeño de las actividades en toda institución. Al respecto, DeLone y McLean (2002) argumentan que la medición de éxito o efectividad de los SI, sirve para el entendimiento del valor y eficacia de las acciones de administración e inversión en ellos; Thong y Yap (1996) cuestionan que esta valoración es una variable compleja.

Los SI gubernamentales, comerciales e individuales están llenos de oportunidades y de amenazas (Hamill, Deckro y Kloeber, 2005), y pese a la importancia que tienen, existen historias buenas, pero también malas experiencias en su aceptación por los usuarios. Por otra parte, de acuerdo a Moore y Benbasat (1991) y Drury y Farhoomand (1998), las investigaciones han discutido la necesidad de evaluar la contribución de la función de SI en la organización desde los años de 1970's. El reto es cumplir con los requerimientos de los usuarios; aunque existe un ambiente caótico en la medición de su éxito (Rai, Lang y Welker, 2002) por no ser confiables las medidas (Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005) y según Moore y Benbasat (1991) carece de una fundamentación teórica.

Entender los factores o elementos que contribuyen al éxito de un SI es un asunto central en las organizaciones (Jiang, Muhanna y Klein, 2000) considerando que los criterios para la evaluación del sistema de información jugarán un rol crítico en la determinación de la dirección de una empresa, porque serán juzgados en su éxito como la clave en la misión de la misma

(Drury y Farhoomand, 1998). Existen investigaciones al respecto, pero se deben crear esfuerzos más profundos para generar estudios completos a fin de ayudar a solventar los fracasos en el uso de los SI en el impacto a los usuarios en general.

Al hablar de fracaso, hay que revisar los estudios del Standish Group (2001), quien a pesar de encontrar datos más halagüeños, siguen mostrando retrasos importantes en los proyectos de software: sobrepaso en el tiempo en un 63%, costes sobrepasados con 45%, funciones cubiertas un 67%, y solo el 28% fueron exitosos.

Pese a la enorme cantidad de investigación hecha, los proyectos de software continúan siendo críticos para las organizaciones en su empleo, pero siguen con fallos frecuentes (Mahmood *et al.*, 2000; Jiang *et al.*, 2004) por la falta de modelos claros (Niazi, Wilson y Zowghi, 2005); de tal suerte, no existe un modelo genérico para la implementación exitosa de SI y pocos estudios han examinado o establecido enlaces entre sus medidas (Gatian, 1994) surgiendo la cuestión de cuáles constructos representan mejor su éxito (Rai, Lang y Welker, 2002); no siendo sorpresivo el ver un gran número de medidas de la efectividad en la literatura (Seddon *et al.*, 1999), dentro de los que se encuentran: satisfacción del usuario, calidad, recursos humanos, tecnológico, usuario final, organizacionalmente, en los sistemas para ejecutivos, en la pequeña empresa, en sistemas expertos, planeación estratégica de sistemas, etc., pero a final de cuentas, el entender el por qué la gente acepta o rechaza en términos generales los ordenadores se ha probado ser unos de los principales retos de la investigación en el área.

La presente tesis doctoral, pretende profundizar en el conocimiento de los SI diseñados para el uso del personal de Control Escolar en Instituciones Universitarias (IU) en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. El interés se centra en alcanzar un nivel de conocimientos pertinente sobre este tipo de sistemas (involucra transaccionales -TPS- y toma de decisión -DSS-) que permita determinar las principales características de los implantados en estas instituciones; dichos análisis se pueden remontar al estudio de Rockart (1979) quien sentó las bases para determinar ciertos elementos como críticos para el éxito dentro del ámbito de los sistemas de ejecutivos, expandibles a todo tipo de SI.

Para cumplir con lo acometido, se hace una revisión bibliográfica de prestigiosas revistas de SI como MIS Quarterly, Information & Management, Decision Science, Information Systems Research, Management Science, Journal of Management Information Systems, acceso a Web, entre otros, así como artículos procedentes de congresos internacionales en el área como Hawaii International Conference on System Sciences. Sin embargo, en México no se ha producido hasta el momento una investigación profunda sobre los SI en general. En consecuencia, nos encontramos ante un fenómeno relativamente nuevo en este país en especial, desde el punto de vista de investigación; por tanto, este doble carácter aumenta el interés por el objeto de la presente investigación. De igual forma, se debe fomentar en México el

desarrollo de trabajos sobre los sistemas de información desde un punto de vista de los usuarios que permita afrontar el nuevo orden tecnológico y social.

Por tal motivo, es necesario analizar y concretizar el estudio teórico de esta investigación que pareciera compleja, con el fin de sintetizar el conocimiento disperso, que permita a la vez comprender los principales aspectos de la evaluación del éxito de los SI. En consecuencia los objetivos concretos de investigación se orientan a:

- Determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito de los Sistemas de Información que más inciden en el desempeño individual de los usuarios.
- Determinar la influencia que tiene el SI de Control Escolar en los individuos en las IU mexicanas. Con este fin se desarrolla y analiza un modelo de investigación, adaptado del modelo de Wixom y Watson (2001) (W&W) y DeLone y McLean (2003) (D&M) a este tipo de sistemas. El modelo teórico se desarrolla en un estudio empírico del éxito e impacto de los Sistemas de Información en el Desempeño Individual en los Usuarios, el cual está compuesto de atributos, factores de implementación, dimensiones de éxito y desempeño individual; es decir, variables dependientes e independientes, quienes de tiempo atrás se han intentado medir como el éxito de los SI.

Estructura

Este trabajo original de investigación como lo dice la Ley de Reforma Universitaria española, está desarrollado en base a dos grandes apartados: el primero toma sus cimientos en la revisión del estado del arte y estudios realizados con anterioridad, se intenta analizar los atributos y factores (Wixom y Watson, 2001) que afectan directamente el éxito de los SI y determinar los que más incidencia tienen. La segunda parte enlaza y relaciona estos atributos y factores con las dimensiones de éxito del Modelo de DeLone y McLean (2003) para conformar uno general del impacto de los SI; en otras palabras, conocer, si son eficientes para lo que fueron hechos (para los usuarios) por medio de la aplicación de técnicas estadísticas; por tanto, tiene una aplicación práctica, la cual comprende contestar a preguntas acerca de problemas específicos o decisiones acerca de cursos de acción (Zikmund, 2003).

Esta sección pretende proporcionar una breve descripción de la tesis, hecha de las siguientes fases:

- Análisis de la literatura para la definición de los principales atributos de éxito
- Definición de los factores de implementación en el éxito de los SI
- Relación con las dimensiones de éxito de D&M
- Análisis del desempeño individual del usuario

Tratando de acomodarse a los conceptos previos, el capitulario se envuelve en el desarrollo de los siguientes temas:

El Capítulo 1 (**Antecedentes**): generar un panorama general del estudio del éxito de los SI; analizar la importancia de su evaluación, plasmando una breve descripción de algunos modelos usados en los últimos años, así como revisar la literatura de los factores estudiados por los investigadores.

En el Capítulo 2 (**Marco Teórico**): se describe la información de los elementos que serán objeto de estudio y validación en esta investigación, en otras palabras, se analiza a las organizaciones, planteándose la problemática e importancia de los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito que conlleven a la definición clara y sustentable de un modelo de evaluación de sistemas de información, para determinar el éxito o fracaso en el desempeño del usuario.

El Capítulo 3 (**Planteamiento del Objeto de Investigación**): haciendo referencia a los Antecedentes y Marco Teórico, se define lo concerniente a la investigación en sí (objetivos, hipótesis, justificación, metodología general a usar, etc.) para que el lector se adentre en la problemática y cómo se plantea resolverla. Esta investigación es del tipo no experimental transeccional descriptiva.

En el Capítulo 4 (**Propuesta de Investigación**): se define y explica el modelo a validar; las IU a estudiar, se incluye los lineamientos (método) de la forma de realizarse este trabajo de tesis. En base a las hipótesis planteadas, se lleva a cabo el poder predictivo que posee el modelo de investigación y el estudio de las interdependencias existentes entre las variables propuestas por medio de la técnica estadística de PLS.

El Capítulo 5 (**Estudio Empírico**): en base a la propuesta de investigación, se utiliza un instrumento (cuestionario), el cual se aplica, y con las técnicas estadísticas respectivas, se trata de comprobar las hipótesis planteadas en el capítulo anterior; mostrando los resultados más sobresalientes.

El Capítulo 6 (**Conclusiones**): se debaten los hallazgos encontrados, la importancia que tienen, reflexiones y la discusión para investigaciones futuras.

En la **Bibliografía**: se anotan las referencias utilizadas en el desarrollo de esta tesis (libros, revistas periódicas, World Wide Web, etc.).

En el **Glosario de Términos**: el lector se encontrará con las definiciones de los conceptos más importantes utilizados en esta investigación.

Finalmente, en los **Anexos**: presenta los documentos que forman parte auxiliar de la tesis, útiles para la interpretación adicional de la investigación.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

El capítulo pretende plasmar un panorama general del estudio y evaluación de los SI; describiendo algunos modelos usados en los últimos años (de facto) para este tipo de investigaciones, así como proporcionar una estela del uso y análisis de los factores de éxito planteados en estos modelos y en forma aislada.

1.1. El Estudio del Éxito de los Sistemas de Información	9
1.2. Evaluación	12
1.3. Modelos de Evaluación	15
1.4. Estudio de los Factores de Éxito	49

1

ANTECEDENTES

“Sin medición, no tenemos ciencia, solo arte”
Lord Kelvin

La industrialización del siglo XVII hizo que las empresas se hicieran grandes y complejas surgiendo la necesidad de nuevas actividades organizacionales (Pascale y Athos, 1982). Partiendo de este hecho del pasado, es indiscutible que la utilización de los sistemas de información han crecido a pasos agigantados en toda organización, provocando una nueva definición de roles en los organigramas y en la interacción de la organización en su relación con los diferentes componentes de la sociedad (Andreu, Ricart y Valor, 1996).

Tratando de armar un recuento del estudio de los SI, las primeras dos revistas científicas aparecieron a mediados del siglo XVII (Huber, 1984) y apenas los pasados 20 años se ha hecho mucha investigación para tratar de descubrir variables dependientes de su éxito (Fraser y Salter, 1995) en forma de efectividad individual y organizacional; recalcando que en esta literatura, las expectativas de los stakeholders¹ han sido vistas como esenciales para entender y lograr la efectividad de los SI (Wilkin, Hewett y Carr, 2004); pero a pesar de muchos papers (artículos), inevitablemente concluyen que se sigue aprendiendo de cómo los ordenadores impactan al trabajo (Weber, 1988) incluso los libros más vendidos en la actualidad en el área de la administración se refieren básicamente a la calidad, productividad, eficiencia y temas afines.

Al hablar de la definición de una variable dependiente, como es descrito por DeLone y McLean (1992), sin una de ellas bien definida, los investigadores no pueden confiar en sus resultados y mucha de la investigación es puramente especulativa; por lo que el mayor reto de la efectividad de los SI es que su implementación sea dirigida apropiadamente a cubrir las necesidades de los usuarios (Wilkin y Hewett, 1999); y en muchos casos, las personas no están dispuestas a usarlos a menos que les ayude a mejorar su desempeño en el trabajo (Edberg y Bowman, 1996; Etezadi-Amoli y Farhoomand, 1996).

Desde esta perspectiva, la investigación en SI puede ser clasificada como crítica si la tarea principal es vista como una crítica social (Klein y Myers, 1999), y el éxito de los SI es una de los tópicos más investigados en la literatura de la informática (Fraser y Salter, 1995; Roldán y Leal, 2003; Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005). Brancheau, Janz y Wetherbe (1996) muestran que desde principios de los años de 1980's la Sociedad para la Administración de la Información (Society for Information Management) y el Centro de Investigación de Sistemas

¹ Stakeholder: persona o grupo de personas con un interés común en el desempeño y éxito de los SI, y el ambiente en el cual opera éste.

de Información Administrativos (MIS Research Center) periódicamente han hecho encuestas para determinar los asuntos más críticos en la administración de los SI; aunque existe un ambiente caótico en la medición de éxito del software (Rai, Lang y Welker, 2002) por no ser confiables las medidas (Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005) y según Moore y Benbasat (1991) carece de una fundamentación teórica, el modelo de D&M trata de sintetizarlo.

En esta índole, el impacto y éxito de los SI es un constructo multidimensional e interdependiente necesario para estudiar las interrelaciones o controlar las dimensiones (DeLone y McLean, 2003) e importante en cualquier investigación de este tipo, y se han usando varias variables dependientes como sustituto para su éxito (Hwang y McLean, 1996), pero los sistemas continúan siendo caros (por la cantidad de hardware y software), su instalación requiere una selección cuidadosa de dónde se necesita para su implementación exitosa (Ives, Olson y Baroudi, 1983), aunque el éxito de los resultados de la Tecnología de Información / Sistemas de Información (TI/SI) no ocurre automáticamente (Serafeimidis, 2002) siendo corto su concepto (Linberg, 1999) para poder abarcar los elementos necesarios y precisos.

La selección de dimensiones y medidas de éxito deberían ser contingentes en el contexto de la investigación empírica (Rai, Lang y Welker, 2002), así por ejemplo, una encuesta reciente a organizaciones, considera que solo el 24% de las implementaciones se consideraron exitosas, 64% tenía sentimientos mixtos y el resto sintió que fueron fracasos (Gallagher, 1998). Estos datos muestran que no son casos aislados lo de los fallos en los SI, ocurren frecuentemente en todo tipo y tamaño de empresas.

Junto a lo anterior, la evaluación de los SI es un punto adicional estudiado empíricamente en los últimos años, DeLone y McLean notan que la multidimensionalidad y naturaleza independiente del éxito de los SI requiere atención cuidadosa para la definición y medición de cada aspecto del modelo (Seddon y Yip, 1992; Rai, Lang y Welker, 2002) porque las métricas existentes parecen fallar para mostrar las relaciones entre los aspectos varios de ese éxito de una manera sistemática (Sherman *et al.*, 2004); por ejemplo, el desempeño en la TI (incluye a los sistemas) es casi siempre definida como calidad, satisfacción del cliente (usuario) y el tiempo del desarrollo de un proyecto (Lim, 2004); sin embargo, es difícil encontrar una métrica apropiada.

Pese a la enorme cantidad de investigación hecha, los proyectos de software continúan siendo críticos para las organizaciones en su empleo, pero siguen con fallos frecuentes (Mahmood *et al.*, 2000; Jiang *et al.*, 2004) y falta de modelos claros (Niazi, Wilson y Zowghi, 2005): en los desarrollo de sistemas grandes, más del 80% se tardan excesivamente en terminarlos y con sobrepresupuesto (Linberg, 1999). Un enfoque para combatir los fallos ha sido técnico, introduciendo nuevos métodos de diseño (Kuilboer y Ashrafi, 2000), sin embargo, no consideran la velocidad y conveniencia de las TI (Teo y Wong, 1998); agregando además, que por el lado directivo, se conducen sin la adecuada planeación, con pobre entendimiento del proceso total y sin un marco bien definido de administración (Jiang *et al.*, 2004).

Indiscutiblemente, los SI son necesarios en la actualidad al igual que su evaluación, y antes de entrar a su estudio, es preciso indicar que existen muchos tipos con diferente valor para cada usuario final para el que fue diseñado; a fin de mostrar un resumen general de los existentes en la actualidad, la Tabla 1.1 plasma los más importantes así como sus características más representativas:

Tipo	Entrada de Información	Procesamiento	Salidas de Información	Usuarios
TPS	Transacciones de rutina diaria	Intenso, secuencial	Informes con mucho detalle e intensos, grandes volúmenes	Empleados operativos
DSS	Grandes cantidades	Interactivo, flexible	Información para la toma de decisiones, diferentes alternativas	Profesionistas, administradores generales
ESS	Interna, externa (incertidumbre)	Gráficas avanzadas, resúmenes, simulaciones	Proyecciones, gráficas	Alta administración
KWS	Conocimiento de expertos	Simulaciones	Gráfico, modelos	Profesionistas
Integrales (ERP) *	No estructurada, interna, externa, grandes cantidades	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalles, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios
MIS	Datos resumidos, grandes cantidades	Reportes de rutina (diarios, semanales, mensuales) Bajo nivel de análisis	Informes resumidos y periódicos	Directivos de nivel medio
Ofimática	Documentos (texto, números)	Administración de documentos y multimedia	Documentos	Empleados generales
Interorganizacionales (SIO)	No estructurada, interna, externa, grandes cantidades	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalles, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios
GDSS	No estructurada, procedimientos	En base a modelos	Resúmenes ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios
EIS	Conocimiento del experto en un área	Ingeniería del conocimiento, reglas heurísticas	Bases de conocimiento, simulación del razonamiento de un experto	Empleados operativos
SIS *	No estructurada	Intenso, secuencial, simulaciones, análisis	Detalle, abundante, gráficos, informes ejecutivos	Todos pueden ser usuarios
eBIS	Estructurada, grandes cantidades, externa	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalles, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios

Tabla 1.1
"Tipología de SI"
Fuente: Elaboración Propia

TPS: Transaction Processing System (Sistemas de Procesamiento Transaccional); DSS: Decision Support System (Sistemas de Apoyo a la Decisión); ESS: Executive Support System (Sistemas de Apoyo a los Ejecutivos); KWS: Knowledge Work System (Sistemas de Trabajo del Conocimiento); ERP: Enterprise Resource Planning (Planeación de Recursos Empresariales); MIS: Management Information System (Sistemas de Información Administrativos); GDSS: Group Decision Support System (Sistemas de Apoyo a la Decisión en Grupo); EIS: Expert Information System (Sistemas de Información Expertos); SIS: Strategic Information System (Sistemas de Información Estratégicos); eBIS: e-Business Information System (Sistemas de Información de Negocios electrónicos).

* Para el ERP y el SIS (puede ser cualquier sistema de información) la entrada, procesamiento, salida de información y usuarios, puede variar y adaptarse a cada uno de ellos.

1.1. El Estudio del Éxito de los Sistemas de Información

La pasada década de los años de 1990's fue testigo cómo la revolución de la información cambió la forma de conducir por parte de las organizaciones sus negocios; y los SI pasaron de ser un proceso típico transaccional a un servicio a las estrategias de éstos (Premkumar y King, 1992) y de confiabilidad para usuarios (Hamill, Deckro y Kloeber, 2005), esta revolución tecnológica es apoyada por los ordenadores personales más baratos, avances en los SI, redes de comunicación de alta velocidad y acceso a información global a través de Internet.

De acuerdo a WITSA (2000), a nivel mundial se estimaron gastos en Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) en 1999 por más de USD\$2 trillones y prediciendo que esta industria alcanzará los USD\$3 trillones para el año 2004. Estas nuevas innovaciones han cambiado el proceso de toma de decisiones, dirigen el crecimiento económico (Azari y Pick, 2005) y permiten la distribución de los datos fácilmente entre los usuarios, por lo que las tecnologías de información forman parte esencial de la nueva era (Niklfeld, 1997) tanto para los usuarios como para las mismas organizaciones; y no solo eso, hoy, una unidad de SI provee de un amplio rango de servicios a sus clientes (usuarios) en la selección e instalación de hardware y software, resolución de problemas, conexiones de redes locales -LAN-, formación en los productos, etc. (Watson, Pitt y Kavan, 1998).

Como se ha dicho, el rol de los SI ha cambiado en la última década (DeLone y McLean, 2003) con sus éxitos y fracasos (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998), han surgido como una herramienta para la integración de información y la toma de decisiones más eficiente. De acuerdo a Moore y Benbasat (1991) y Drury y Farhoomand (1998), las investigaciones han discutido la necesidad de evaluar la contribución de la función de SI en la organización desde los años de 1970's (desde las primeras implementaciones); desarrollándose un gran número de criterios y estudios empíricos para verificar su efectividad en las organizaciones (Grover, Jeong y Segars, 1996; Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005); en diferentes ángulos, medidas y representación: satisfacción del usuario, calidad, recursos humanos (Eccles, 1991), en su implementación (Barrow, 1990), tecnológico, usuario final, organizacionalmente (Shin, 2003), en los sistemas para ejecutivos, en la pequeña empresa, en sistemas expertos, planeación estratégica de sistemas (Drury y Farhoomand, 1998), pero a final de cuentas, el entender el por qué la gente acepta o rechaza los ordenadores se ha probado ser unos de los principales retos de la investigación en el área (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989).

Idealmente, sería excelente evaluar la efectividad de un SI basado en el grado de su uso en la toma de decisiones y los beneficios en la productividad (Brynjolfsson, 1996), este enfoque de "análisis de decisión" por lo general no es confiable (Ives, Olson y Baroudi, 1983). Hamilton y Chervany (1981) estudiaron desde dos matices la efectividad de los sistemas:

- Centrado en la meta: se definen los objetivos del sistema para desarrollar criterios de evaluación.
- Recursos del sistema: la efectividad se determina en base a las normativas establecidas (e.g. estándares para las buenas prácticas).

Así se puede encontrar una lista amplia de medidas, para lo anterior se considera que la definición de la efectividad de los SI es el juicio de valor hecho desde el punto de vista de algunos stakeholders, acerca de los beneficios atribuidos al uso de éste (Seddon, Graeser y Willcocks, 1999) conceptualizada no solo por la función de administración, sino también se ven involucrados usuarios, desarrolladores y personal auxiliar (Hamilton y Chervany, 1981).

En el aspecto de investigación, la medición del desempeño ha sido un problema (Srinivasan, 1985; Strong, 1997) la planeación y control de la TI fue una de las prioridades de la administración de los años de 1990's (Drury, 1998) porque los SI informáticos son caros en conjunto (software y hardware) y las organizaciones necesitan saber el valor de sus inversiones (Hedström y Cronholm, 2004) especialmente cuando cambian rápidamente (Peacock y Tanniru, 2005), pero la falta de mecanismos adecuados para evaluar su efectividad han sido evidentes (Hamilton y Chervany, 1981; Ives, Olson y Baroudi, 1983), donde el coste es visible, y el hecho de muchas investigaciones previas basadas en estudios de caso, casi siempre evaluando la efectividad de los sistemas con una metodología en particular en empresas grandes (Kuilboer y Ashrafi, 2000). Los congresos para los casos de estudio de la evaluación de los sistemas de información se conducen de acuerdo al modelo de ciencias naturales por lo que el de ciencias sociales es ampliamente aceptado (Klein y Myers, 1999), como resultado, las investigaciones de caso de estudio son ahora aceptadas como una estrategia de investigación válida dentro de la comunidad de los SI.

De esta perspectiva como se escribió con anterioridad, los proyectos de software tienen alto promedio de fallo, las organizaciones tratan de reducirlos con nuevos enfoques metodológicos, para la obtención de un poco de percepción de éxito (Jiang *et al.*, 2004) evidenciando la necesidad de estrategias adicionales (Tillquist, Leslie y Woo, 2002) y algunos analistas de la industria creen que los resultados del Standish Group (2001) son conservadores, los porcentajes (de coste sobre todo) son más altos (Cafasso, 1994).

Para entrar en debate, a través de los años, se han desarrollado diferentes medidas de sistemas en las áreas de negocio con sus propios "números" de éxito (Singleton, McLean y Altman, 1988): contabilidad, manufactura, operaciones, mercadotecnia, así como en ingeniería y ciencias. Los contextos diversos e inestables implican que las metodologías de evaluación de SI deberían ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a los nuevos requerimientos y sean sensitivas a dicho contexto. Myers, Kappelman y Prybutok (1997) insisten en decir que cualquier evaluación de sistemas debiera poseer una base de medición que sea entendible, simple de implementar, fácil de administrar y claramente efectiva en coste, pero Singleton, McLean y Altman

(1988) indican que no existe una medida que cubra todos los aspectos de estas actividades, más precisamente en el aspecto económico.

Pese a lo anterior, desde la pasada década (1990's), la industria del software se ha interesado más en su mejoramiento y con ello la proliferación de modelos e iniciativas para aumentar su probabilidad de éxito (Dyba, 2000), pero son pobres en su metodología y técnicas (Kennerly y Neely, 1998). En las investigaciones hechas, de acuerdo a Jurison (1996), los estudios empíricos han presentado resultados mixtos o conflictivos debido a:

- Las variables tienden a ser definidas o medidas inconsistentemente, por la falta de acuerdos en qué constituye una variable dependiente en este campo.
- No existe la inclusión del tiempo.
- Las interacciones complejas entre tecnología y usuarios de la organización durante la implementación del sistema, hace difícil comparar y desarrollar una teoría consistente.

En los tiempos más recientes, muchas investigaciones se basan en el Modelo de DeLone y McLean (1992) (Figura 1.1) (-D&M-, actualizado en el año 2003, Figura 1.2), quienes proponen una estructura genérica para investigaciones posteriores (Drury y Farhoomand, 1998); el principal propósito del modelo original fue sintetizar la investigación de éxito de los SI para crear un cuerpo de conocimiento y guías de investigaciones futuras (DeLone y McLean, 2003), y la eficiencia de este modelo son las pruebas hechas a muchas empresas considerando factores internos y externos.

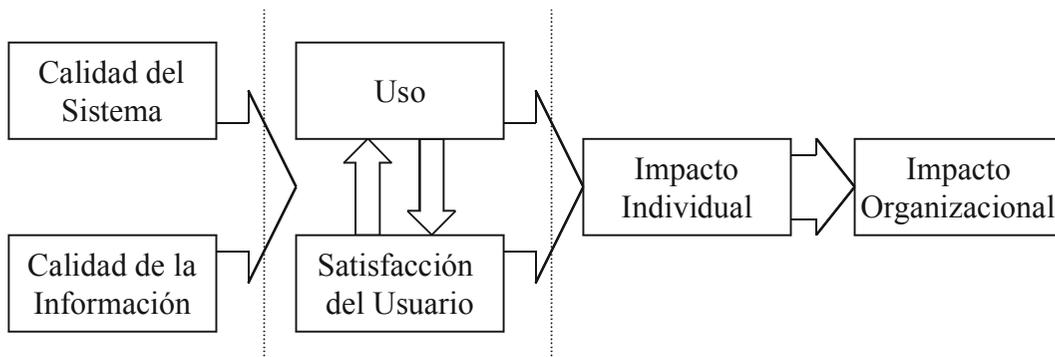


Figura 1.1
 “Modelo de Éxito de los SI de D&M – 1992”
 Fuente: DeLone y McLean (1992)

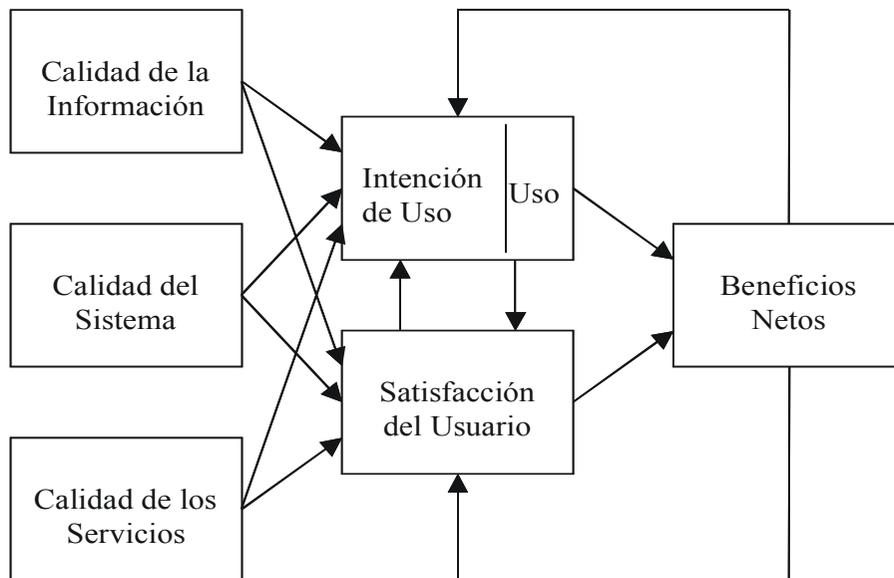


Figura 1.2
 “Modelo de Éxito de los SI de D&M – 2003”
 Fuente: DeLone y McLean (2003)

DeLone y McLean en 1992 encontraron que los factores de éxito de un SI se representan por las características de calidad del sistema, la calidad de la salida (de la información), consumo de la salida (uso), la respuesta del usuario (satisfacción del usuario), el efecto en la conducta del usuario (impacto individual) y el efecto en el impacto organizacional (impacto organizacional).

Seddon y Kiew (1996), probaron el modelo y encontraron soporte para las relaciones entre la calidad del sistema, calidad de la información y la satisfacción del usuario. En una investigación más reciente por parte de McGill, Hobbs y Klobas (2003) determinaron las fuertes relaciones existentes entre la satisfacción del usuario: con la calidad del sistema percibido, con la calidad de la información percibida, con la intención de uso, y con el impacto individual percibido. El impacto individual no estuvo asociado al impacto organizacional.

Aún así, como la mayoría de los investigadores lo indican, este modelo de D&M y los que han surgido requieren más investigación y validación.

1.2. Evaluación

El concepto Evaluar (del fr. *évaluer*) significa estimar, apreciar, calcular el valor de algo (RAE, 2001) y en el entendido de la presión de proporcionar SI efectivos continúa en crecimiento (al igual que la inversión en tecnología crece), las empresas necesitan poner más atención en la evaluación para entender mejor los factores relacionados al éxito o fallo de un aplicación tecnológica (Yoon, Guimaraes y O’Neal, 1995) y sea una función de retroalimentación crucial, ayude al aprendizaje organizacional y reduzca la incertidumbre de las decisiones (Serafeimidis, 2002) incorporando el entendimiento, medición y valoración. Para este último investigador, una evaluación se puede dividir en una serie de elementos:

- Propósito/razón → ¿Por qué?
- El asunto → ¿Qué?
- Criterio/medición → ¿Cuáles aspectos?
- Tiempo → ¿Cuándo?
- Gente → ¿Quién?
- Metodologías/herramientas → ¿Cómo?

Para Laudon y Laudon (2002), la evaluación de la efectividad de los sistemas sigue cinco criterios: altos niveles del uso, satisfacción del usuario, actitudes favorables acerca de las funciones, logro de objetivos y rendimiento financiero; Singleton, McLean y Altman (1988) sugieren que este proceso debe ser más cualitativo y menos cuantitativo, acompañado de un acuerdo entre directivos y staff de SI, que involucra la medición de ciertas variables contra ciertos criterios (Serafeimidis, 2002): mediciones financieras, calidad del sistema, de la información, satisfacción del usuario, etc. Por ejemplo, en los data warehouse, Moore y Wells (1999) manifiestan que el reto final de la evaluación es la necesidad de establecer claramente el alcance, las entregas exactas y los resultados esperados de dicha evaluación.

Propósitos de la Evaluación

En los primeros tiempos de la evaluación de sistemas, se definieron los enfoques prevalecientes: revisión del aseguramiento de la calidad, auditorías de conformidad, revisión del desempeño del presupuesto, medición de la productividad del personal de SI, evaluación del desempeño informático, monitoreo del nivel del servicio, encuesta de la actitud de los usuarios, revisión de la postimplantación, el análisis de coste/beneficio (Hamilton y Chervany, 1981), al uso del SI, satisfacción del usuario, desempeño incremental en la efectividad de la toma de decisiones, información económica, análisis de utilidad y en la examinación de los atributos de información (Srinivasan, 1985), otros, sobre todo en el promedio de gastos de TI y la comparación del desempeño actual con la misión, objetivos y estrategias de administración de la información (Earl, 1989), aunque los ordenadores y los SI se enfocaban casi exclusivamente a los sistemas operativos y transaccionales (Singleton, McLean y Altman, 1988); en estos días, varios autores han enfatizado la naturaleza subjetiva y social de la evaluación, por tanto, las personas son consideradas importantes (Serafeimidis, 2002).

Las evaluaciones en los SI informáticos se han realizado como una forma de aprender su funcionamiento, lo que significa el aprender cómo pueden ser diseñados para incrementar la eficiencia y calidad de la organización en los productos y servicios (Hedström y Cronholm, 2004), pero es necesario señalar que esta evaluación es difícil (Seddon y Yip, 1992) porque es multidimensional, con aspectos cualitativos y cuantitativos, conflictos y puntos de vista de los evaluadores (Hamilton y Chervany, 1981), mira como un todo a la organización e investigando sus múltiples efectos (e.g. técnico, financiero, social) dentro y fuera de ésta (Serafeimidis, 2002) variando de organización a organización (Thong y Yap, 1996), dependiendo del talento, experiencia y motivación de la gente de SI (Singleton, McLean y Altman, 1988), involucra un gran número de stakeholders internos y externos cada uno con sus propios valores y objetivos

particulares (Serafeimidis, 2002); para ello, el modelo D&M (1992, 2003) es importante porque identifica las principales áreas que los investigadores han enfocado cuando consideran la medición del éxito de los sistemas.

En estas ideas, a pesar de las grandes inversiones y la evaluación de los SI, los directivos no están satisfechos con los promedios de retorno de éstos (Cheney y Dickson, 1982), surgiendo problemas con la evaluación de su efectividad (Hamilton y Chervany, 1981):

1. Los objetivos y las medidas para completarlos se definen inadecuadamente al inicio.
2. Se emplean medidas y objetivos fáciles y orientados a la eficiencia.
3. Los objetivos y las medidas usadas no son los mismos que los definidos al inicio.
4. Las percepciones son diferentes con los objetivos y medias.

Sin duda, el rol que la evaluación juega en los procesos organizacionales varía, relacionado fuertemente a la administración y al proceso de toma de decisiones (Serafeimidis, 2002); algunos investigadores creen que los propósitos de la evaluación de los SI son:

- Ganar conocimiento acerca de los efectos de introducirlos en las organizaciones (Hedström y Cronholm, 2004).
- Es un proceso meramente político para ganar confianza para antes de iniciar el proyecto (Serafeimidis, 2002).
- Están casi constantemente basadas en teorías y modelos de la interacción humano-ordenador, donde la meta es desarrollar sistemas útiles enfocados en la interacción entre el usuario y el ordenador (Hedström y Cronholm, 2004).
- Desde una perspectiva práctica, es importante entender qué se va a evaluar y medir exactamente (Srinivasan, 1985).

Pero es cierto, la necesidad de evaluar de manera exacta el desempeño/impacto de los SI se ha recrudecido en años recientes porque han asumido un rol estratégico en las organizaciones (Singleton, McLean y Altman, 1988; Andreu, Ricart y Valor, 1996) aunado a los rápidos cambios tecnológicos. Burch en 1979, propuso las razones básicas para la iniciación de su valoración o evaluación (Lertwongsatien, 2000):

- Resolver un problema: el sistema de información puede no estar funcionando como se requirió y el analista es llamado para que corrija esta malfunción.
- Nuevos requerimientos: nuevos requerimientos o regulaciones que son impuestos en la organización (nuevas leyes, prácticas de contabilidad, servicios organizacionales, producto o la práctica de una nueva administración).
- Implementación de una nueva idea/tecnología: esta razón es para implantar una nueva idea, pieza de tecnología o una nueva técnica.
- Mejoramiento general del sistema: se realiza con el propósito de encontrar formas nuevas de concebir mejor las cosas.

Y en los últimos tiempos, Furukawa (2002) plantea las siguientes razones:

- Cambios en el ambiente de negocios.
- Cambios en los procedimientos de operación.
- Innovaciones de TI.

Emery (1990), enumera un conjunto de características para la determinación del valor de un SI:

1. Disponibilidad de la información cuando es necesaria y por los medios adecuados (papel, pantalla, remota, etc.)
2. Suministro de la información de manera “selectiva” (calidad sobre cantidad)
3. Variedad en la forma de presentación de la información
4. El grado de “inteligencia” incorporada en el sistema
5. El tiempo de respuesta
6. Exactitud
7. Generalidad (diferentes necesidades)
8. Flexibilidad
9. Fiabilidad
10. Seguridad
11. Reserva
12. “Amigabilidad” con el usuario

Indudablemente, y a pesar de la búsqueda de la forma más eficiente de evaluar los sistemas, muchas de las revisiones de la literatura confunden más al investigador por encontrarse con una gran variedad de factores, modelos, técnicas, etc. haciendo indispensable el contar con una herramienta bien validada y conformada para llevar a cabo dicho proceso.

1.3. Modelos de Evaluación

Los Factores de Éxito de los Sistemas de Información, se han estudiado en mayor o menor medida, ya que las organizaciones tienen la necesidad de contar con los elementos necesarios para definir sus estrategias, objetivos e inversiones en esta parte de la tecnología. Sin embargo, las investigaciones de SI indican una falta de modelos precisos para evaluar su efectividad, donde se identifican los costes de una manera fácil, mientras que los beneficios son difíciles de evaluar (Saarinen, 1996; Kanungo, Duda y Srinivas, 1999), algunas empresas han usado medidas sustitutas que han ocultado el verdadero valor de los SI (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991), otros dependen en la mayoría de lo cualitativo más que las medidas cuantitativas (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997). Intentos más recientes se centran en las medidas de disponibilidad, desempeño del sistema y la facilidad de uso (Shin, 2003).

Los SI son producto de múltiples factores (Mansour y Watson, 1980), por tanto, en todos los modelos es imposible obtener una correspondencia total con los atributos del sistema y el modelo (Roldán y Leal, 2003) y ninguno cubre todas las contingencias (Cameron, 1986); aún así, los esfuerzos de investigación han resultado en el diseño de varios modelos conceptuales en el proceso de implementación de sistemas (Anderson y Narasimhan, 1979). La Figura 1.3 muestra la relación entre un sistema y un modelo.

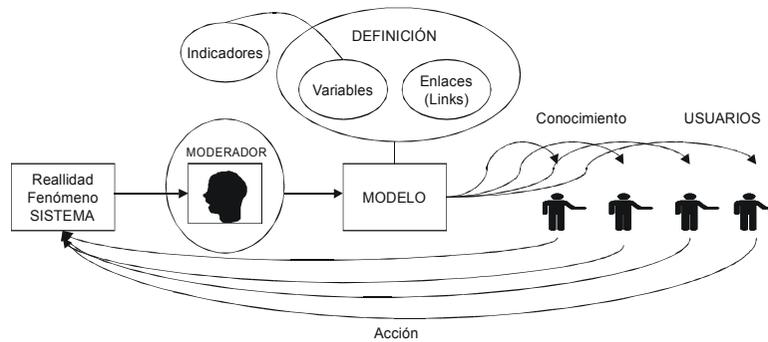


Figura 1.3
"Sistema y Modelo"

Fuente: Roldán y Leal (2003), adaptado de Ortigueira (1995)²

Pero, ¿qué es un modelo?, o ¿para qué sirve?: definido por un grupo de variables y enlace entre ellas. Cada variable puede observarse como un puente entre un concepto teórico (la cual provee la variable con significado) y la magnitud de lo observable. En los modelos empíricos, cada variable puede ser expresada por uno o varios indicadores (Roldán y Leal, 2003) ayudando a entender, investigar y actuar en un sistema o en un fenómeno (Ortigueira, 1987). La Real Academia Española (RAE, 2001) define a un Modelo como un esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento; por otra parte, Lucas (1994), lo define como una representación simplificada de la realidad.

A manera de paréntesis y tratando de "aterrizar" el concepto anterior con el método científico, en el modelo de éxito de los SI de los años de 1990's, la calidad de los servicios, del sistema y de la información se hace en tres formas (Wilkin y Hewett, 1999):

- En la capacidad de los usuarios finales para cumplir con las necesidades de los clientes y directivos.
- Clientes (usuarios) externos con quienes la empresa necesita producir negocios.
- Directivos quienes consideran los efectos estratégicos de los procesos.

Concretamente, en el estudio de Roldán y Leal (2003), y en base a trabajos de otros investigadores, utilizaron para la validación de un modelo, la incrustación del proceso del método científico:

1. Formulación del problema
2. Construcción del problema
3. Prueba (test) del modelo
4. Solución del modelo
5. Prueba y control de la solución
6. Implementación de la solución

(Incluso cuando se encuentra alguna deficiencia en el modelo, puede ser reexaminado y modificado).

² ORTIGUEIRA, M. (1995). "La Implementación de la Contabilidad Financiera en la Administración de la Xunta de Galicia. Bases metodológicas y Científico-Técnicas". Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de Economía e Facenda.

Las investigaciones en los asuntos de éxito de los sistemas de información son vitales para determinar su valor; esto ha resultado en un número de modelos para medir la confiabilidad (Jeske y Zhang, 2005) e incorporan una variedad de actitudes, social y/o factores de control (Barret, 2000), criticados fuertemente porque estas teorías contingentes explican un pequeño porcentaje de la varianza del desempeño organizacional (Weill y Olson (1989a), además, son modelos surgidos de las mentes de los investigadores y académicos (*de facto*), por tanto no son aceptados por instituciones de prestigio internacional (*de jure*).

Esta tesis pretende ser un medio para la determinación de los atributos, factores y dimensiones que más impacto tienen en el desempeño individual del usuario; y con el fin de conocer la existencia de modelos de evaluación de sistemas establecidos y estudiados; a continuación se describe primeramente el modelo de D&M (1992) por ser la base de esta investigación, enseguida otros modelos en orden cronológico:

A. Modelo de DeLone y McLean

A través de los últimos años, se han utilizado modelos que tratan de medir la efectividad de los sistemas de información, sin embargo, en la búsqueda de información en el estado del arte, se puede notar que este tipo de actividades es “relativamente nueva”, muchas de las investigaciones toman como base en torno al trabajo de DeLone y McLean (1992) quienes organizan un gran número de estudios de éxito de SI y presentan un modelo comprensible (Roldán y Leal, 2003). Este modelo, se ha convertido en un estándar para la especificación y justificación de la medición de la variable dependiente. Las razones principales dadas por los autores para el uso de sus variables dependientes e independientes son: a) la satisfacción tiene un alto grado de validez, b) se han desarrollado varios instrumentos para medir la satisfacción y c) la mayoría de otras de las mediciones del éxito de los sistemas de información son problemáticas (Ishman, Pegels y Sanders, 2001).

El modelo de D&M (1992) ha recibido muchas atenciones por los investigadores (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997; Heo y Han, 2003; McGill, Hobbs y Klobas, 2003), se basó en la hipótesis: la estructura de un sistema exitoso está compuesto por un conjunto de factores comunes para todos los sistemas, más un conjunto de factores únicos para cada sistema individual (Drury y Farhoomand, 1998), definido en un macro nivel, señalando las dependencias existentes entre las variables de éxito de los SI (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003).

Antecedentes del Modelo

El modelo D&M está basado en el trabajo de Shannon y Weaver (1949) y Mason (1978), junto con un estudio de 180 artículos publicados acerca del éxito de los SI (Ballantine *et al.*, 1996; Boon, Wilkin y Corbitt, 2003; Myers, Kappelman y Prybutok, 1997; Drury y Farhoomand, 1998; Fraser y Salter, 1995).

Primeramente, Shannon y Weaver (1949) definen los problemas de comunicación en tres niveles:

- Técnico: se refiere cómo la exactitud y eficiencia del sistema de comunicación que produce información.
- Semántico: indica la interpretación del significado por el receptor comparado con lo que quiso decir quien lo envió.
- Efectividad: se refiere a cómo el significado transportado afecta al receptor en su conducta actual.

Por otra parte, D&M argumentan que el marco de referencia de Mason (1978) (Tabla 1.2) es una taxonomía apropiada para la literatura del éxito de los SI porque el problema principal con investigaciones previas es que la información como la salida de un sistema puede ser medida entre las diferentes dimensiones, resultando en muchas medidas del “éxito de los SI” (Fraser y Salter, 1995), también, el modelo de D&M tiene como implicación que es necesario el éxito en cada etapa, para que la consecuente también lo sea (Ballantine *et al.*, 1996).

Etapa de Comunicación (Mason, 1978)	Categoría de Éxito (DeLone y McLean, 1992)
Producción	Calidad del Sistema
Producto	Calidad de la Información
Receptor	Uso de Información
Influencia en el Receptor	Satisfacción del Usuario, Impacto Individual
Influencia en el Sistema	Impacto Organizacional

Tabla 1.2
 “Bases del Modelo de D&M (1992)”
 Fuente: Ballantine *et al.* (1996)

Como se ha dicho con anterioridad, el Modelo D&M de 1992 es el principal referencia de muchos investigadores en el área; el cual es un desarrollo positivo en el campo de las investigaciones futuras de SI por su consolidación en estudios previos creíbles (Drury y Farhoomand, 1998; Ballantine *et al.*, 1996) y es un intento para reflejar la interdependencia de las relaciones de los seis constructos definidos (Kennerly y Neely, 1998; Heo y Han, 2003). También, proporciona un marco conceptual general para la identificación de las dimensiones estudiadas y sus correspondientes variables (Shin, 2003) proveyendo un punto inicial útil para entender el impacto de los SI en el desempeño del negocio (Kennerly y Neely, 1998). De la misma manera, dicho modelo genera dos contribuciones al entendimiento del éxito de los SI (Ballantine *et al.*, 1996; Seddon, 1997; McGill, Hobbs y Klobas, 2003):

1. Provee un esquema para clasificar las multitudes de medidas de éxito de los SI usados en la literatura en tan solo seis dimensiones.
2. El modelo sugiere interdependencias “temporales y causales” entre las categorías.

Estudios Basados en este Modelo

P. Seddon y M.Y. Kiev en 1994 fueron los primeros en publicar un estudio empírico con este modelo, y Bonner (1995) lo usó para ayudarse a explicar los fallos de los SI. McGill, Hobbs y Klobas (2003) apuntan al modelo de D&M (1992) como el que más atención ha recibido por parte de los investigadores, desarrollando un estudio de campo donde lo aplicaron en el dominio del desarrollo de aplicaciones por parte del usuario; encontraron una relación de satisfacción del usuario y uso del sistema con el aspecto de calidad de la información.

Otros investigadores que han hecho estudios en base a este modelo son Skok, Kophamel y Richardson (2001), quienes se enfocaron en la industria de la salud; desde su punto de vista, dicho modelo proporciona un punto de inicio basado en la literatura para la definición de los criterios de éxito, y Teo y Wong (1998) quienes midieron la TI en el impacto en el desempeño organizacional.

Basados en una revisión extensiva de investigación del éxito de los SI, de los principios básicos de sistemas y la teoría de sistemas en general, Garrity y Sanders (1998) expandieron el modelo de D&M (1992) identificando cuatro factores principales: Satisfacción en el Apoyo a la Tarea, Satisfacción en el Apoyo a la Decisión, Satisfacción con la Interfase y Calidad de la Satisfacción en la Vida del Trabajo. Estos cuatro factores los enfocaron en los tres principales puntos de vista de influencia en las organizaciones (Sherman *et al.*, 2004):

- Punto de vista del sistema organizacional: esta matiz examina los sistemas desde un punto de vista funcional, proceso de entrada/salida del modelo. Incluye la Satisfacción del Apoyo a la Tarea y Satisfacción en el Apoyo a la Decisión.
- Punto de vista sociotécnico: los SI son entendidos desde una perspectiva más amplia que reconoce el componente humano de los sistemas. Las diferencias personales o humanas pueden causar problemas cuando un sistema se desarrolla por los distintos objetivos prevalecientes. Este punto de vista incluye la Calidad de Satisfacción en la Vida en el Trabajo. Garrity y Sanders (1998) agregan que impacta a los sentimientos de las personas, necesidades físicas y estado psicológico.
- Punto de vista interfase humano-máquina: esta estrategia es adoptada por muchos investigadores cuando evalúan el éxito de los sistemas. Incluye la Satisfacción de la Interfase, incluso la calidad de ésta en términos de presentación, formato y eficiencia en el procesamiento.

Uso de D&M en los Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS) en España

Otros investigadores que usaron el modelo de D&M (1992) son los españoles Roldán y Leal (2003) en el campo de los Sistemas de Información para Ejecutivos en España (Figura 1.4), donde ha extendido su uso desde los años de 1990's.

Estos investigadores usaron diferentes variables para estudiar el impacto individual y organizacional, siguiendo el trabajo de Leidner (1996) y Leidner y Elam (1994, 1995).

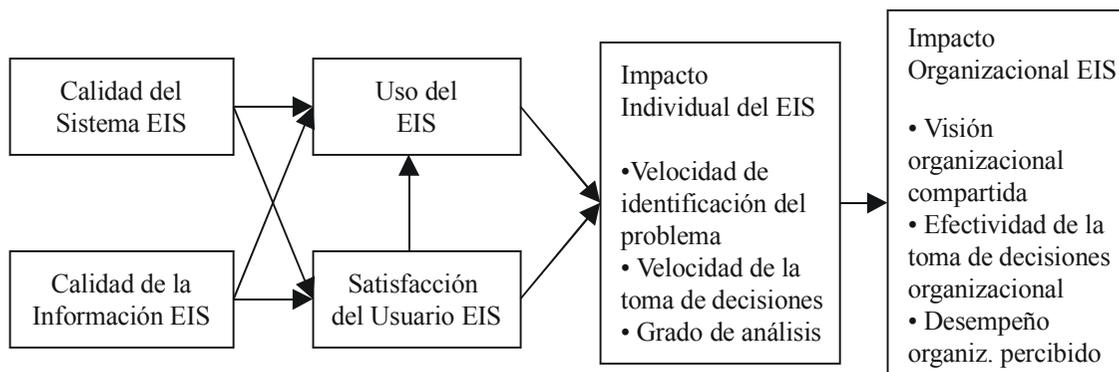


Figura 1.4
 “Modelo Conceptual de EIS en España”
 Fuente: Roldán y Leal (2003)

Para la figura anterior, Leidner y Elam (1995) presentan las siguientes definiciones:

- Velocidad de identificación del problema: el tiempo que pasa entre la primera vez que se presenta éste y su primera notificación.
- Velocidad de la toma de decisiones: el tiempo cuando se reconoce la necesidad de tomar una decisión y cuando alguien hace juicio de esa necesidad.
- Grado de análisis: el tiempo que pasa entre los síntomas obtenidas de la causa principal del problema y el esfuerzo usado para generar soluciones.

Otras definiciones:

- Visión organizacional compartida: una perspectiva compartida de qué es importante para los directivos en todos los niveles, indicando qué áreas necesitan su atención (Leidner, 1996).
- Efectividad de la toma de decisiones organizacional: se refiere a la importancia del proceso de toma de decisiones.
- Desempeño organizacional percibido: indica el desempeño del negocio, lo cual abarca el desempeño financiero, ganancias y desempeño operativo (agregado por Roldán y Leal, 2003).

Dentro de los resultados más importantes obtenidos con la aplicación de la estadística de Partial Least Squares (PLS) destacan:

- La calidad del sistema y de la información influyen en la satisfacción del usuario con el uso del EIS.
- No encontraron relaciones significantes entre el uso y sus variables predictoras (calidad del sistema, calidad de la información y satisfacción del usuario).
- Se encontró poco soporte para la influencia del uso del EIS en el constructo de impacto individual, el estudio solo indica una significancia pero una relación débil entre el uso y la velocidad de la toma de decisiones.
- La velocidad de la identificación del problema es el constructo principal de impacto individual para la explicación de las variables de impacto organizacional.

- Los resultados sugieren una relación significativa entre la velocidad de la identificación del problema y todos los constructos del impacto organizacional.
- Se requiere más investigación empírica para las variables del uso del EIS.

Así se puede hablar de muchos más estudios, la Tabla 1.3 muestra un resumen de las frecuencias en las cuales el modelo original de 1992 ha sido citado, estos artículos fueron publicadas en revistas prominentes de Administración de Sistemas de Información (MIS) y la cual proporciona una muestra de la importancia que ha tenido este modelo de medición del éxito de los sistemas de información, de allí, que en esta tesis se tome como base:

Revista (Journal)	No. de Artículos citando el Modelo
Information & Management	24
MIS Quarterly	15
Journal of Management Information Systems	11
European Journal of Information Systems	10
Information Systems Research	7
Decision Sciences	6
OMEGA-International Journal of Management Science	6
Management Science	4
IEEE Journals	4
Communications of the ACM	2
IBM Systems Journal	1
Otros journals	54
Total	144

Tabla 1.3
 “Artículos de Revistas citando el Modelo D&M”
 Fuente: DeLone y McLean (2002)

Actualización 2003

En base al modelo de D&M de 1992, un número considerable de estudios han hecho investigaciones empíricas de las relaciones multidimensionales entre las mediciones de éxito de los SI, así lo señalan Goodhue y Thompson (1995), Teo y Wong (1998), Igbaria y Tan (1997). Otros estudios han examinado implícitamente el modelo por medio de la investigación de múltiples dimensiones de éxito y sus interrelaciones (Igbaria y Tan, 1997; Yuthas y Young, 1998). Pero muchos de los autores de los artículos publicados a raíz de la aparición del modelo en 1992, olvidaron la conclusión del artículo original “que el éxito del SI es un constructo multidimensional”, así que fallaron al estudiar las interrelaciones existentes (DeLone y McLean, 2002).

Debido a que el modelo de 1992 no estaba probado empíricamente y basados en los cambios de rol y la administración de los SI (DeLone y McLean, 2003), para el año 2002, se actualizó el modelo de D&M, se revisaron y analizaron más de 150 artículos que lo han referenciado los pasados ocho años a fin de

examinar y aprender acerca de la medición de éxito de los SI (DeLone y McLean, 2002) que ayudó a plantear la necesidad de actualizar el modelo.

Otra búsqueda de referencias en el verano de 2002 por parte de los autores originales, los llevó a encontrar 285 citas en artículos de revistas y congresos referenciado al modelo D&M durante el período de 1993 hasta mediados de 2002 (DeLone y McLean, 2003); para la actualización del año 2003, verificaron y analizaron más de 100 artículos en las revistas de investigación más importantes a fin de informar de la revisión de la medición de éxito de los SI, y basados en las consideraciones de procesos y causales, las seis dimensiones de éxito propuestas están interrelacionadas más que independientes.

El proceso del modelo de 1992 sugiere que primero se crea un SI, conteniendo varias características, las cuales pueden ser caracterizadas por los varios grados de calidad del sistema e información. Lo siguiente, la experiencia de usuarios y directivos con estas características en su uso darán la satisfacción o insatisfacción en el producto (su información). El uso del sistema y sus productos de información entonces impacta o influye en el usuario individual en la conducta de su trabajo; y este impacto individual colectivamente resulta en el impacto organizacional (DeLone y McLean, 2003). No obstante, es una verdad que el modelo causal o de varianza ha sido criticado por los investigadores, principalmente por Seddon (1997). En resumen, muchos artículos que han citado y usado el Modelo de Éxito de SI de D&M, los cuales directa o indirectamente validan, critican o extienden el modelo en sí, y debido a las críticas constructivas durante los últimos 10 años y con el fin de ir actualizando, validando y aplicando los retos que han surgido, DeLone y McLean presentan su última revisión (Figura 1.2, pág. 12), notándose los agregados de Calidad de los Servicios, Intención de Uso y la agrupación de los Beneficios Netos.

El Modelo en Sí

El modelo de 2003 contiene seis dimensiones, éstas están interrelacionadas, resultando en un modelo de éxito que indica que la causalidad fluye en la misma dirección como el proceso de información: Calidad de la Información, Calidad del Sistema, Calidad de los Servicios, Intención de Uso/Usuario, Satisfacción del Usuario y Beneficios Netos; y porque las investigaciones han encontrado soporte en las relaciones del modelo (Rai, Lang y Welker, 2002). Esta actualización del modelo incluye flechas (ligas) para demostrar las asociaciones propuestas entre las dimensiones de éxito en un sentido de proceso, pero no muestra el signo positivo o negativo para aquellas asociaciones en un sentido causal.

En el modelo D&M (1992), la “Calidad de la Información” mide el éxito semántico; la “Calidad del Sistema” el éxito técnico, y el “Uso, Satisfacción del Usuario, Impacto Individual e Impacto Organizacional” el éxito de la efectividad (DeLone y McLean, 2003), para la actualización los autores anotan:

- Las tres principales dimensiones: calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio, deben medirse o controlarse por separado, porque en forma unida, afectan subsecuentemente el uso y la satisfacción del usuario.

- “Intención de uso” puede ser una medida de alternativa en algunos contextos. La intención de uso es una actitud (usada normalmente en el ámbito social-psicológico (Ajzen y Fishbein, 1980) mientras que el uso es una conducta. El uso y la satisfacción del usuario están firmemente interrelacionados. “Uso” debe preceder la “satisfacción del usuario” en un sentido de *proceso*, pero en la experiencia positiva con el “uso” dirigirá a una gran “satisfacción del usuario” en un sentido *causal*. Similarmente, la “satisfacción del usuario” dirige a incrementar la “intención de uso” así como el “uso”, y como resultado del uso y la satisfacción del usuario, los beneficios netos suelen llegar.
- Para no complicar tanto el modelo, agruparon todas las medidas de “impacto” en la variable “beneficios netos”. DeLone y McLean (2002) usan el término Beneficios Netos (unión de impacto individual y organizacional) porque el término original de Impacto puede ser positivo o negativo conduciendo a una posible confusión. De esta manera, los “Beneficios Netos” es probablemente la descripción exacta de la variable final de éxito.

Recalcando que los beneficios netos incluyen todos los beneficios medibles del SI bajo evaluación (DeLone y McLean, 2002, 2003), aunque para Boon, Wilkin y Corbitt (2003) son el efecto en la conducta de un individuo o grupo en el desempeño organizacional o en la implementación exitosa de un sistema de información. Es necesario aclarar que los Beneficios Netos pueden ser apreciados de diferente forma por los investigadores y estudiosos; así como los factores de éxito, por ello los autores dejan “libre” la interpretación y uso de este aspecto, a su nuevo modelo DeLone y McLean (2002, 2003) añaden la dimensión de Calidad del Servicio tomando como base las investigaciones revisadas.

Uno de sus principales críticos al modelo es Seddon (1997); sin embargo, la diferencia más importante entre su modelo y el de D&M, es la definición y localización del uso del SI. Seddon arguye que el uso debe preceder a los impactos y beneficios, pero no los causa a éstos (Rai, Lang y Welker, 2002) y no explican ambos completamente la complejidad de un SI.

Como se anotó, se agrega la Dimensión de “Calidad de los Servicios”, pero, ¿por qué calidad del servicio?, la emergencia de la informática del usuario final a mediados de los años de 1980’s puso a la organización de SI en un rol dual de proveedor de información (producir un producto de información) y proveedor de servicios (proveer soporte para los desarrolladores -usuarios finales-) (DeLone y McLean, 2003) e incluso la “calidad del servicio” puede llegar a ser la variable más importante. SERVQUAL ha sido un instrumento válido para medirla y utilizado por muchos investigadores. Este instrumento usa las dimensiones: tangibles, confiable, responsable, aseguramiento y empatía.

Por último, la amplia popularidad del modelo es una buena evidencia de la necesidad de un marco comprensible a fin de integrar lo encontrado en investigaciones de SI. Los autores proporcionan la idea del requerimiento sea probado empíricamente con otros elementos, además, discuten la necesidad de actualización del modelo para el éxito de los sistemas de comercio electrónico.

Limitaciones del Modelo de D&M

Se puede hablar de todas las bondades del modelo D&M, pero es necesario precisar algunas limitaciones o desventajas que se pueden detectar:

- Un número de investigadores quienes han empleado el modelo sugieren que es incompleto en ciertas áreas (Ballantine *et al.*, 1996).
- La confusión inicial existente entre cuáles son las variables independientes y las dependientes del éxito del sistema (Ballantine *et al.*, 1996).
- El problema de modelo de D&M intenta combinar los procesos y las explicaciones causales del éxito de los SI (Seddon, 1997).
- DeLone y McLean no proveen una validación empírica del modelo (Rai, Lang y Welker, 2002).
- Seddon (1997) también reconoce la importancia de la retroalimentación.
- La falta de un instrumento válido para seguir sus secuencias.
- La estrategia organizacional, la estructura, tamaño, ambiente de la organización, son críticos para el éxito de un sistema, por tanto se requieren se incluyan en el modelo.
- Los 180 artículos revisado en el modelo original y su actualización del modelo de D&M solo se limitan a esas vistas históricas.
- Y el más importante: no proporcionan los antecedentes directos a sus dimensiones de éxito que sirvan como base en la planeación, desarrollo y uso de SI.

Partiendo de lo anterior, el propósito de esta tesis no es entrar en debate con el modelo de D&M; pero antes de entrar en el uso de éste para investigar los éxitos o fracasos con las relaciones del Modelo, es necesario analizar las dimensiones del modelo y explicar cómo se relacionan con los éxitos de un SI.

B. Modelo de Evaluación de Desempeño de la Función de Sistemas de Información

Saunders y Jones (1992) creadores de este modelo (Figura 1.5), consideran la función de SI a todos los grupos y departamentos dentro de una organización, y en base a la revisión de la literatura concentran en diez dimensiones el desempeño de los sistemas. Del análisis hecho, detectaron que los elementos más mencionados en la evaluación de sistemas son:

- Contribución de los SI al desempeño financiero de la organización (e.g. desempeño del presupuesto, retorno de la inversión, coste).
- Eficiencia operacional del SI (e.g. tiempo de respuesta del sistema, tiempo de bajada de información), y una adecuada práctica de desarrollo de sistemas (e.g. porcentaje de proyectos completos de acuerdo a la agenda definida).
- Adecuación del sistema a las prácticas de desarrollo (e.g. porcentaje de proyectos completos de acuerdo a lo planeado).

Actualmente, las prácticas de evaluación de SI son vistas como inadecuadas en las organizaciones. Las mediciones de hoy se enfatizan en los costes y nivel de servicios, siendo inadecuadas para muchos beneficios “suaves” (soft) como el proveer a la organización de una ventaja estratégica, mejoramiento de la

toma de decisiones o agregar flexibilidad (Saunders y Jones, 1992), es de apreciarse, muchos de estos beneficios son intangibles. Cameron (1986) sugirió que el problema básico de la medición de la efectividad de la organización son los problemas de criterio, no los teóricos; por tanto, es importante determinar los indicadores y estándares apropiados.

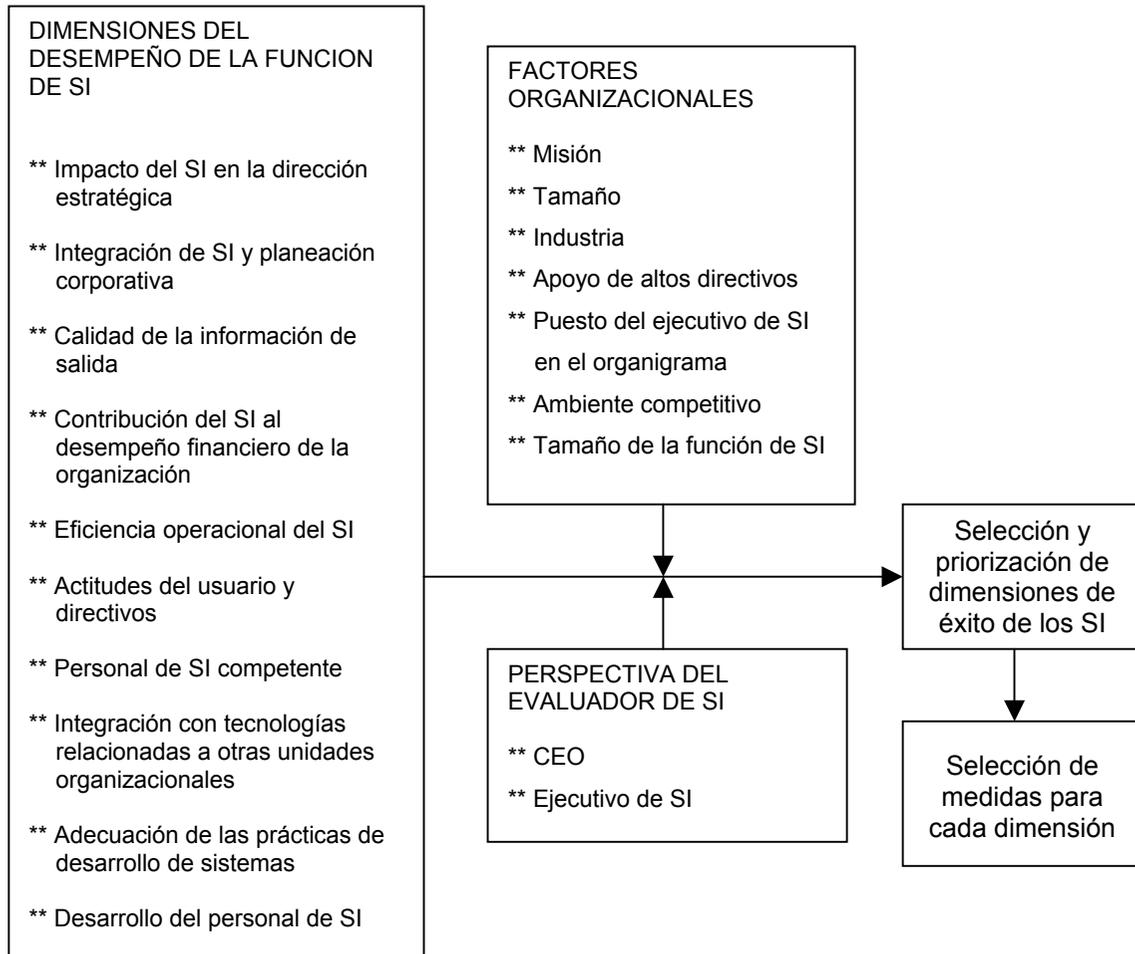


Figura 1.5
 “Modelo de Evaluación de Desempeño de la Función de Sistemas de Información”
 Fuente: Saunders y Jones (1992)

El Modelo

El estudio de Saunders y Jones (1992) no solo se basa en las dimensiones típicas, si no también investigan las diferencias en la evaluación del desempeño de la función de SI por individuos con diferentes funciones en su trabajo; con cuatro objetivos fundamentales:

1. Identificar las dimensiones importantes del desempeño de la función de SI.
2. Encuestar las medidas usadas actualmente para evaluar el desempeño de la función de SI entre las diez principales dimensiones.
3. Investigar los factores organizacionales que pueden afectar el “ranking” relativo de las dimensiones del desempeño de la función de SI.
4. Determinar el grado en la cual, los ejecutivos de SI están de acuerdo con los altos directivos en la organización en la manera en la cual la función de SI se evalúa.

La principal presunción de este modelo es que el CEO (Chief Executive Officer) juega un rol clave en la evaluación de la función de los SI y la dirección estratégica parece ser la dimensión crítica que garantiza la mayor atención para los futuros desarrollos y el refinamiento de medidas, requiriéndose perspectivas del múltiple impacto:

1. Los esfuerzos de SI se enfocan principalmente al mejoramiento administrativo y al manejo de la información.
2. Enfocarse en el grado en el cual la organización depende de las aplicaciones existentes o los sistemas potenciales que pueden alterar dramáticamente la competencia dentro de una industria.
3. La tercera perspectiva es el rol de la función de SI con el proceso de planeación: la provisión de información para la planeación misma, de sistemas y de los recursos estratégicos.

El procedimiento seguido por los autores en su estudio Delphi:

1. Primera Ronda: determinar el nivel de importancia de las Dimensiones de Desempeño. Evaluaron a ejecutivos de SI y los planeadores corporativos acerca de once dimensiones de desempeño de sistemas.
2. Segunda Ronda: redeterminación de la importancia de las dimensiones de desempeño y factores organizacionales investigados.
3. Tercera Ronda: determinación de las medias usadas actualmente de desempeño.

Algunos resultados importantes de Delphi:

a) La dimensión más importante es el impacto estratégico de los SI en la dirección estratégica, 66% de los que respondieron subrayan que el negocio estaría fuera sin los SI. Más de la mitad de las organizaciones hacen su medición del desempeño en base al incremento de las utilidades; b) en segundo lugar está la integración de la planeación de SI con los procesos de planeación corporativa; c) en tercer lugar, la calidad de la información medida en términos de exactitud, utilidad y oportuna; d) cuarto lugar, el desempeño financiero, y e) quinto lugar, la eficiencia operativa de la función de SI. A continuación se describen el por qué de los resultados y en orden de importancia:

1. Impacto del SI en la dirección estratégica: mantiene a la organización competitiva a través del desarrollo y mantenimiento de sistemas para alcanzar las metas planeadas.
2. Integración de SI y planeación corporativa: promueve el logro de las metas globales.
3. Calidad de la información de salida: los sistemas deben ser juzgados por la información que entregan a los usuarios y su calidad.
4. Contribución del SI al desempeño financiero de la organización: las medidas financieras son usadas ampliamente en una organización para determinar el desempeño.
5. Eficiencia operacional del SI: el hardware y software son parte del ciclo del negocio, por eso son críticos que funcionen con alta calidad.
6. Actitudes del usuario y directivos: el usuario se ha vuelto muy importante en la función de sistemas, por tanto la calidad de productos y servicios determinan su efectividad.

7. Personal de SI competente: es preciso mantener un equipo técnico competente para que interactúen con usuarios y directivos.
8. Integración con tecnologías relacionadas a otras unidades organizacionales: como las unidades están interrelacionadas, fluyendo la información a través de los diversos departamentos.
9. Adecuación de las prácticas de desarrollo de sistemas: los desarrollos deben ser dentro del tiempo, presupuesto y correcto.
10. Desarrollo del personal de SI: entrenar a los empleados en las nuevas tecnologías para que no se queden “obsoletos”.

Saunders y Jones (1992) describen cómo las mediciones deben ser seleccionadas de las múltiples dimensiones de la función de SI relativa a los factores organizacionales específicos o basados en la matiz del evaluador. Proveen conocimiento adicional para la teoría del desarrollo de evaluación de SI; comparando las perspectivas del CEO, lo cual genera una perspectiva única de evaluación de sistemas.

Una de sus desventajas es que la investigación fue hecha con un número pequeño de empresas (tres ciudades de Texas en los Estados Unidos de América -E.U.A.-), proveyendo de esta forma una lista limitada de mediciones para cada dimensión. Como crítica, el modelo presentado se relaciona al estudio del CEO, los factores propuestos son en su mayoría elementos organizativos, dejando fuera del contexto otros atributos importantes; parece solamente una guía para la evaluación de SI; además, ellos mismos lo indican al decir que su investigación requiere validación por el hecho de realizarse solo en tres ciudades en los E.U.A., por lo tanto, requiere análisis en otras sociedades con otro tipo de empresas e instituciones y sobre todo con otro tipo de usuarios, y considerar otras dimensiones, en diversas industrias y diversos tamaños. De igual forma, tienen un enfoque exclusivo a la función en sí de los SI, no realizan o profundizan en algún elemento en particular que afecte el desempeño individual del usuario, como en esta tesis se plantea realizar.

C. Modelo de Implementación de Sistemas de Información

El modelo de la Figura 1.6 propuesto por Lucas (1994) sugiere que el interés del usuario en la dirección de los problemas por parte del sistema serán un determinante importante de uso. Este interés del usuario se refiere a qué tan importante es el dominio del sistema para el individuo.

- En la descripción, el interés del usuario se hipotetiza por la influencia del nivel de apoyo de los directivos para un sistema, porque la mayor consistencia encontrada a través de los estudios de implementación es la importancia del apoyo de directivos y el liderazgo en las implementaciones exitosas.
- La urgencia del problema influye en el interés del usuario: a mayor urgencia, mayor interés del usuario.
- Las características del sistema también influyen en el uso. Un diseño pobre lo puede hacer virtualmente inusable.

- La demografía de usuarios como la edad y la experiencia en informática son también aspectos que impactan el uso del sistema.
- El apoyo organizacional se refiere a las acciones que hace fácil de usar a un sistema. Por ejemplo, encontró que el uso de un sistema se incrementa con la facilidad de acceso al mismo. No obstante, la evidencia no es tan fuerte, parece que la tecnología está relacionada tanto con el desempeño individual como organizacional en ciertas instancias.
- Este modelo sugiere que los altos niveles de uso deberían dirigir a altos niveles de satisfacción y viceversa.

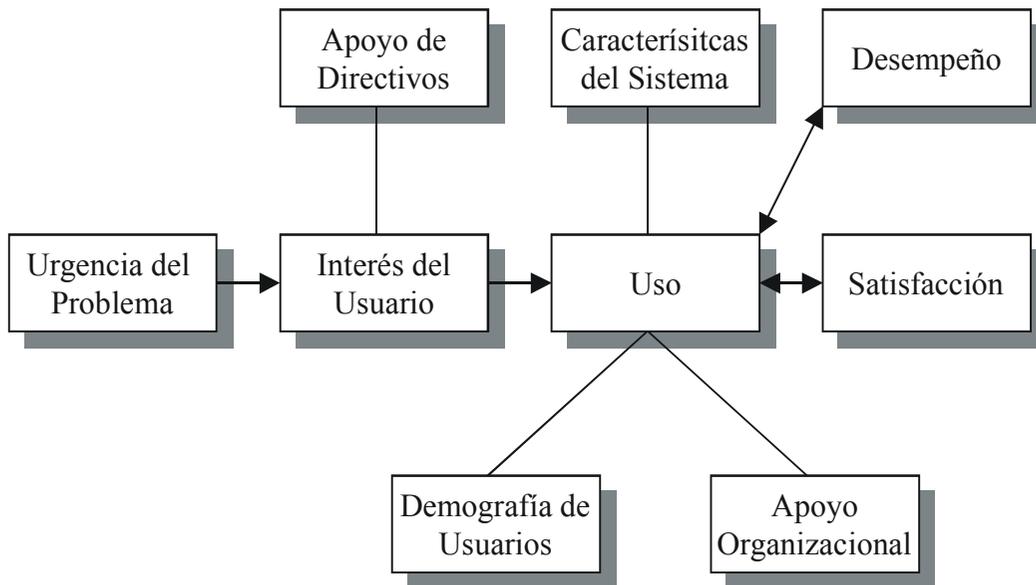


Figura 1.6
 “Modelo de Implementación de Sistemas de Información”
 Fuente: Lucas (1994)

Aunque estudios individuales de implementación han dirigido a un número de variables independientes (departamento de SI, interés personal del usuario, su involucramiento, su demografía, su actitud, características del sistema, estilo de decisión, directivos, apoyo organizacional y desempeño de usuarios), existe un consenso real en el campo de una explicación de la implementación exitosa o en una simple estrategia de implementación (Lucas, 1994).

Este modelo tiene una gran influencia hacia el uso del sistema, afectado por varios elementos (todos internos); sin embargo, como se revisa en la literatura, estos factores presentados se quedan cortos para medir la efectividad de los SI, y más concretamente para ver resultados claros acerca del desempeño individual del usuario, en un campo más amplio afectado por otro gran número de variables.

D. Task Technology Fit

Goodhue (1995), diseñó el modelo TTF (Task-Technology Fit). Sugiere que los usuarios pueden evaluar de una forma confiable la tecnología y no solo en las características inherentes de un sistema, enfocado en dos perspectivas teóricas: coste/beneficio y estructura organizacional. En el marco de referencia del primer punto afirma que los usuarios tienen beneficios (velocidad, procesamiento) y costes (esfuerzo mental de adquisición de información), y por el lado de estructura organizacional, la tecnología debe adecuarse a las características de las tareas, tendiendo (TTF) algunas similitudes importantes con las teorías contingentes existentes en el área, porque para tener alto desempeño, dicha estructura debe adecuarse a su contexto organizacional, considerando que la teoría contingente es al nivel organizativo y TTF es al nivel individual. La Figura 1.7 muestra el modelo.

Task-Technology Fit, se define como el grado en que la funcionalidad tecnológica cubre las requerimientos de las tareas y las habilidades individuales, tomando como referencia en el hecho de si un usuario utiliza la tecnología para realizar sus actividades, es razonable que sean capaces de evaluarla (Goodhue, 1995); en otras palabras, los usuarios evaluarán la tecnología en cuanto al cumplimiento con sus necesidades; pero el enlace entre los sistemas y la evaluación de usuarios no se ha demostrado consistentemente. Recientes estudios han mostrado contradicciones en este sentido en esta supuesta relación.

En un trabajo previo a este modelo, Goodhue y Thompson (1995), definen los conceptos principales:

- Este modelo proporciona una fotografía más exacta de la forma en la cual las tecnologías, tareas de usuarios y utilización relativas al cambio en el desempeño.
- Las tecnologías son vistas como herramientas usadas por los individuos para realizar sus tareas.
- Las tareas son acciones llevadas a cabo por los individuos en términos de entrada o salida.
- En forma individual pueden usar las tecnologías para asistirse en el desempeño de sus tareas.
- TTF es el grado en el cual las tecnologías asisten a una persona en la ejecución de su portafolio de tareas.
- La utilización es la conducta del empleo de la tecnología en la terminación de las tareas.
- Impacto en el desempeño, en este contexto se relaciona a terminar el portafolio de tareas por un individuo. Un alto desempeño implica alguna mezcla de mejoramiento de la eficiencia, mejoramiento de la efectividad o alta calidad.

El modelo TTF se desarrolló en base a argumentos que la adecuada tecnología tiene un impacto de desempeño en los usuarios y a la vez, éstos pueden evaluarla; sugiriendo que los usuarios darán altas evaluaciones basados no solo en las características inherentes de un sistema sino también en el grado en el cual el sistema conoce sus tareas y habilidades individuales, y cuyas

evaluaciones se encontraron son influenciadas directamente por el sistema, la tarea y las características individuales.

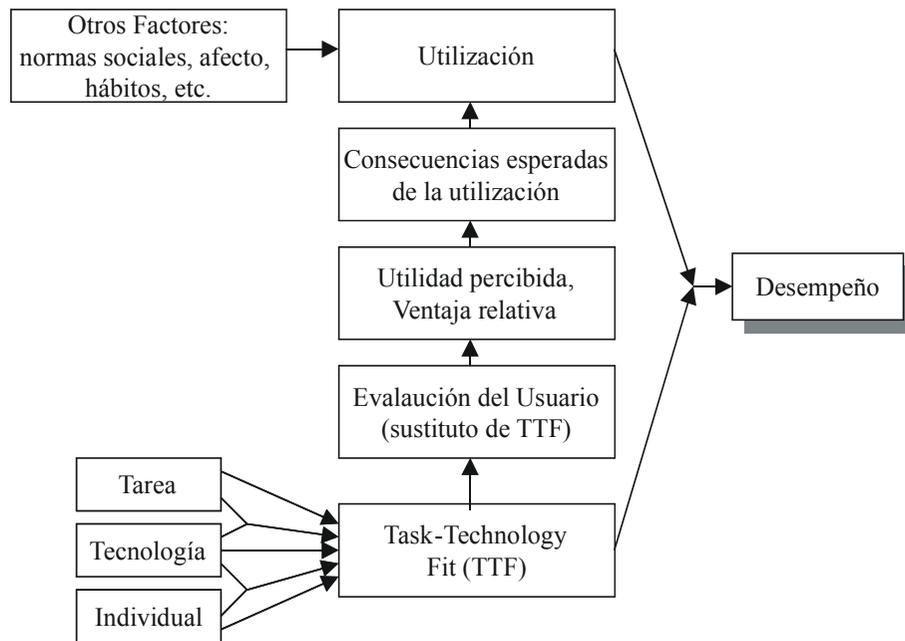


Figura 1.7
 "Task-Technology Fit"
 Fuente: Goodhue (1995)

Para la descripción de la figura anterior, la utilización es un factor adicional para predecir el desempeño, influenciada por la percepción de utilidad, valor relativo o consecuencias de utilización esperadas. La utilización también es influenciada por normas sociales, hábitos o política. Estos últimos factores porque los individuos no siempre utilizan las tecnologías con el más adecuado TTF.

Para finalizar, el modelo se probó en 259 individuos en nueve empresas, es decir, las limitaciones son básicamente en que el soporte empírico solo se hizo para determinar la evaluación del usuario no el desempeño del TTF; por consiguiente, no fue medido éste último. Es importante señalar que este modelo se enfoca en demasía hacia el factor de la tecnología y no proporciona un análisis en forma integral de los elementos que lo componen. Dentro de los atributos, factores, dimensiones y desempeño individual mencionados en la literatura, solamente incluye el concepto de Utilización, los factores proporcionados no dicen una forma o medio para evaluarlos así como tampoco se indica el cómo y en qué sentido evaluar el desempeño de los SI y de los usuarios.

E. Modelo de 3ª Dimensión del Éxito de los Sistemas de Información

Este modelo ha sido desarrollado en torno a otros previos y examinado la lógica de éxito de los SI, incluyendo el punto de vista humano. Ballantine *et al.* (1996) diseñaron el "Modelo de 3ª Dimensión del Éxito de los Sistemas de

Información” (3-D Model of Information Systems Success) basados en el hecho de las múltiples publicaciones de fracasos de SI y la paradoja de la alta inversión con su baja productividad que ha traído consigo múltiples causas y medidas de éxito.

Los autores de este modelo critican fuertemente a D&M en el sentido en que la satisfacción del usuario puede tener efecto tanto en el aspecto individual como en el organizacional; intentando mejorar el entendimiento del concepto de éxito de SI, separándolo en tres dimensiones o niveles: el nivel de *Desarrollo* técnico, el *Despliegue* a los usuarios y la *Entrega* de los beneficios del negocio. La Figura 1.8 muestra gráficamente el modelo.

En el nivel de *Desarrollo*, un sistema informático se desenvuelve, presumiblemente después de una estrategia de estudio de viabilidad. El éxito en este nivel es influenciado por una variedad de factores endógenos (internos al nivel) relacionados a la complejidad del sistema, la calidad de la administración del proyecto, la calidad de la tecnología usada, la metodología de desarrollo usada, el grado de involucramiento del usuario, las habilidades profesionales y experiencia del staff de desarrollo y la calidad de los datos. La salida en este nivel, es un sistema técnico, cuya calidad es variable, pero es determinada de acuerdo al criterio del contorno de arriba (Ballantine *et al.*, 1996). La implementación del filtro resulta en la aceptación o rechazo del sistema técnico.

En la implementación del sistema en el nivel de *Despliegue*, influyen un número significativo de factores: cuánto y qué tan bien es usado el sistema en términos de generación de información. El usuario en particular es el factor central de influencia en este nivel. El sistema técnico sirve al usuario (individual o grupal) quien espera mejore el desempeño en su toma de decisiones y su rol en la organización y por tanto, los beneficios al negocio. El éxito de este despliegue puede ser influenciado por muchos factores como la satisfacción del usuario con el sistema y la información generada, soporte y servicios de mantenimiento para el sistema, la calidad de la información generada (Ballantine *et al.*, 1996).

Al final está el concepto de *Entrega*, la medición de su éxito es de suma importancia, porque no obstante un sistema sea exitoso, sus salidas pueden no ser buenos resultados para los objetivos organizacionales; por tanto, es recomendable una integración de la estructura de la toma de decisiones con el sistema usado.

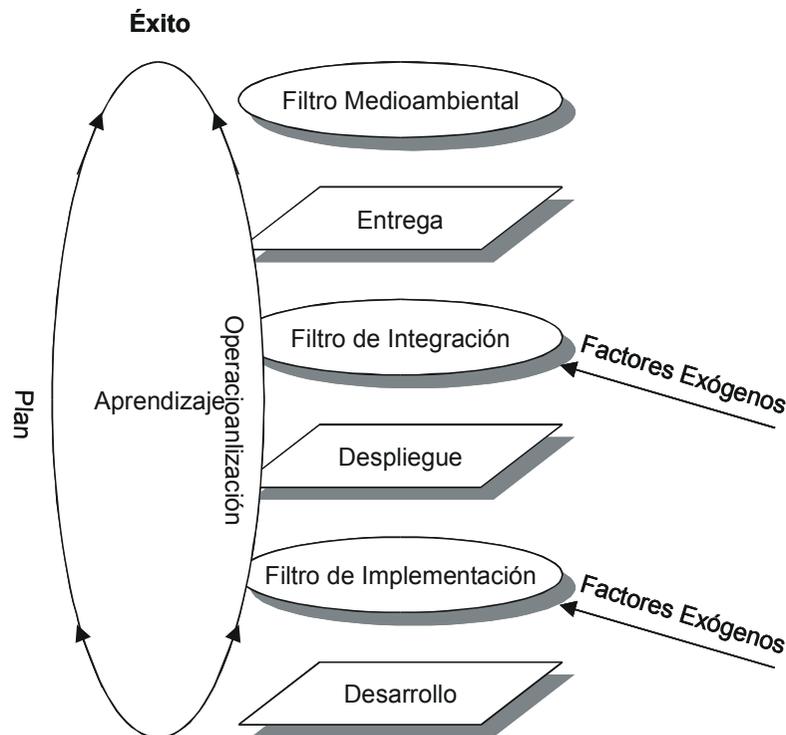


Figura 1.8
 "Modelo 3-D de Éxito de SI"
 Fuente: Ballantine et al. (1996)

Además de lo anterior, incluyen el concepto de filtros quienes actúan entre los niveles de efectividad del SI y contienen influencias con los cuales inhiben o animan la adopción del sistema en el nivel superior:

- La experiencia del usuario, involucramiento y expectativas, son factores en la implementación del filtro, lo que afecta la adopción del sistema al nivel de Despliegue.
- Los factores de influencia son identificados, porque colectivamente determinan la calidad del SI dentro de su respectivo nivel.

El término los "factores de influencia" o solo "factores" es referido a las variables porque no son independientes y cualquier implicación de causalidad se permite, pudiéndose considerar endógenos o exógenos (Ballantine et al., 1996):

- Factores endógenos de éxito, son aquellos considerados están dentro del envío y control de los actores a sus niveles respectivos y pueden incluir por ejemplo habilidades de los usuarios, el proceso de desarrollo y la metodología adoptada.
- Factores exógenos, son aquellos que pueden no ser considerados, como por ejemplo los factores políticos y económicos.

Discusión y Evaluación

Los propios autores argumentan la necesidad de una evaluación para valorar si este modelo es una mejora al original de D&M o simplemente ser visto como una extensión a dicho modelo; además, no soporta contingencias complejas (Ballantine *et al.*, 1996). Un sistema puede gozar de éxito en un nivel pero en el otro u otros no, ya sea porque los filtros organizacionales han inhibido la asimilación en el siguiente nivel o porque los factores en el otro nivel no han contribuido positivamente; los autores lo dicen cuando señalan que el éxito en los niveles superiores se pueden lograr a pesar del fallo en los niveles inferiores (por ejemplo: el sistema puede ser pobre en el nivel de despliegue pero el ejecutivo le puede servir la información surgida para un propósito en particular).

Algunos progresos son hechos en la confusión ente las variables dependientes e independientes. Los factores de influencia son el equivalente más cercano a las variables independientes. Los resultados de cada nivel son el equivalente más cercano a las variables dependientes, pero aquí la contribución es separar los resultados en estos niveles.

El modelo 3-D reconoce las necesidades de los stakeholders en los diferentes niveles, y muestra cómo sus vistas de éxito y fallo pueden no ser consistentes uno con otro (Ballantine *et al.*, 1996); por tanto, es apropiado considerar diferentes métodos y medidas a fin de evaluar el éxito en los distintos niveles, como por ejemplo: eficiencia técnica, confiabilidad y tiempo de respuesta. En el nivel de desarrollo, la satisfacción del usuario es probablemente la medida esencial de éxito, y en el nivel de Entrega, el logro de los objetivos de negocios para el sistema es la clave de la medición.

Para finalizar, Ballantine *et al.* critican también al modelo D&M, sugiriendo que su modelo de tres dimensiones es más apropiado para medir el éxito de los SI; pero no presentan alternativas o apoyo para alguna separación de las tres etapas; cuyo propósito principal de este modelo 3-D es comunicar que el éxito de los SI no es simple y ayuda a conceptualizar una vista amplia; y puede ser usado también para la planeación o evaluación de dicho éxito, presentando una "fotografía" más rica y más completa del alcance e impacto de un SI.

En resumen, los autores de este modelo se basan en el de D&M, hacen un trabajo extenso y complejo; involucran factores exógenos y filtros (implementación, integración y ambiente) entre las etapas propuestas (desarrollo, despliegue y entrega); determinan una buena cantidad de factores que afectan a cada una de las etapas, haciéndose complicado su desarrollo e implementación. Desde un punto de vista particular, estos investigadores, tratan de ver a nivel organizacional el éxito o fracaso del sistema (inclusive factores externos), sin embargo, el presente trabajo de investigación se enfoca concretamente a los aspectos relativos a los usuarios.

F. Modelo para la Evaluación de Calidad y Productividad de la Función de Sistemas de Información

Este modelo sugiere un marco de valoración ligado al desempeño organizacional usando la teoría de evaluación de SI e incorporando conceptos de medición de otras disciplinas.

Los autores, la descripción la conciben básicamente en dos modelos: Saunders y Jones (1992) y DeLone y McLean (1992), en otras palabras, hace una combinación de éstos tanto para determinar las dimensiones según la Figura 1.9 (en subrayado, y los elementos a medir marcados con **) (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997; Heo y Han, 2003).

Desde el punto de vista de los autores, las dimensiones críticas del éxito de la función de SI son la calidad del servicio, calidad de los sistemas, calidad de la información, uso, satisfacción del usuario, impacto individual, en el trabajo en grupo y en lo organizacional; proporcionando básicamente los lineamientos y factores que deben analizarse para la evaluación de un SI en tres grandes aspectos: calidad, ambiente externo y variables organizacionales.

De la misma forma, según ellos, este trabajo provee todo lo necesario para crear un sistema comprensible para la evaluación de los SI, aunque también reconocen el hecho de la necesidad de más estudio empírico.

Sin duda, este modelo es lo bastante completo; sin embargo, como puede apreciarse a simple vista es muy parecido al de Saunders y Jones (1992), no se ve un orden establecido y coherente para la evaluación del éxito (impacto) de los SI, más bien parece una lista grande de ítems para su selección en una valoración en esta área de la informática; considerando también por el hecho que cada dimensión está inconclusa. Su gran número de elementos hace difícil establecer una secuencia de éstos exitosa. Para términos del desarrollo de esta investigación, este modelo presentado por Myers, Kappelman y Prybutok (1997) no tiene como propósito final el determinar el impacto de los SI en el desempeño de los usuarios.

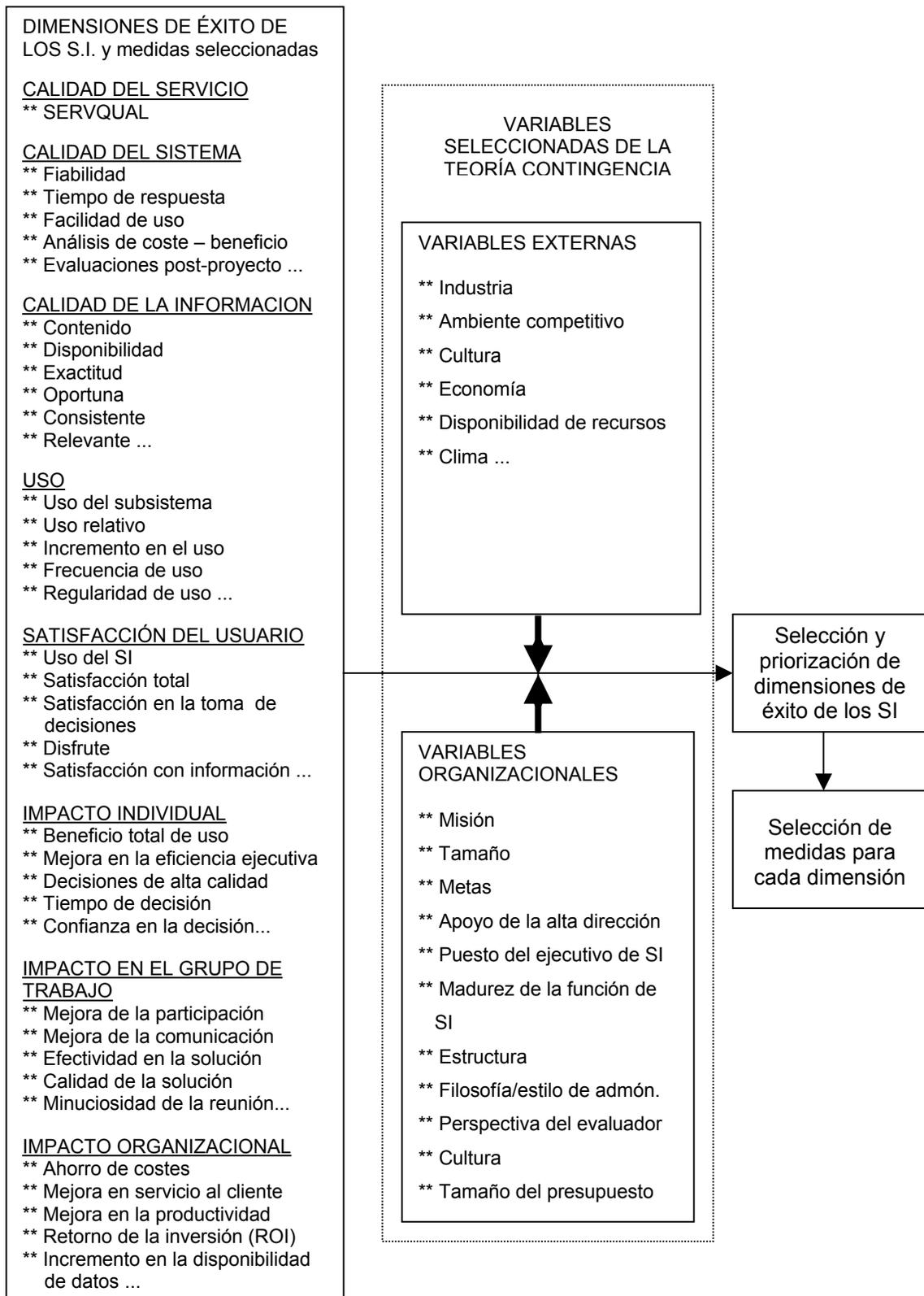


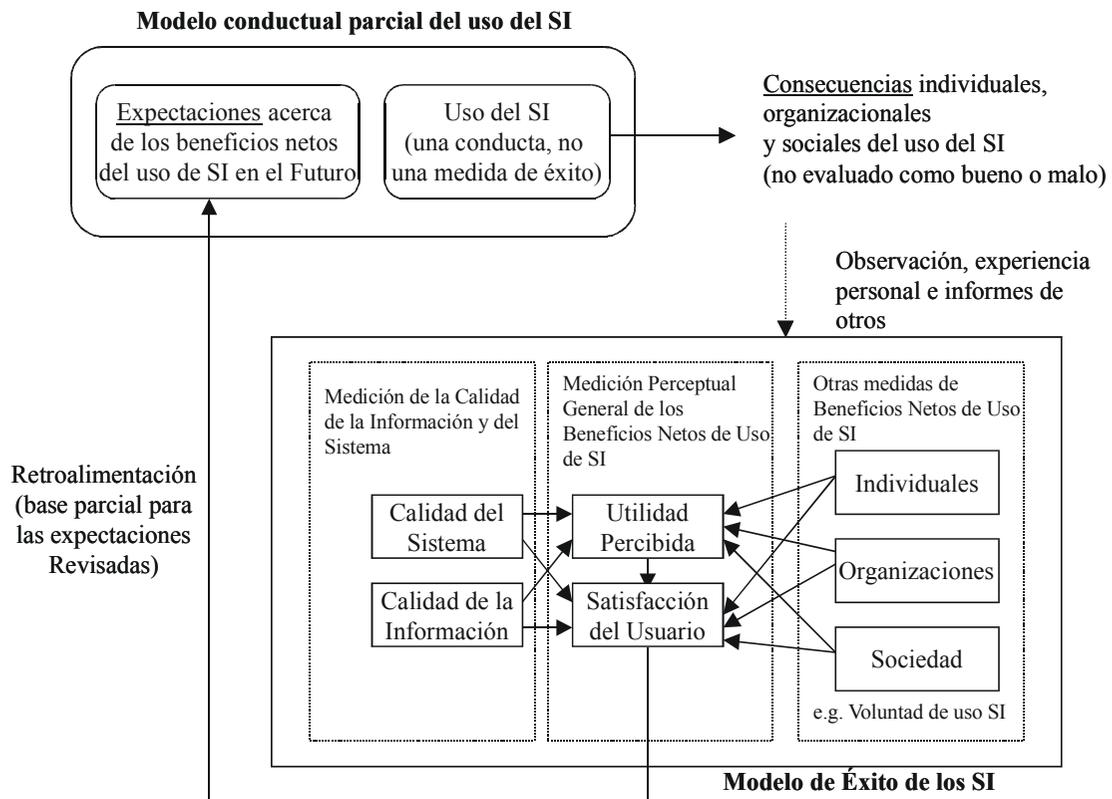
Figura 1.9
"Modelo de Selección de Mediciones de la Evaluación de los SI"
Fuente: Myers, Kappelman y Prybutok (1997)

G. Modelo de Éxito de los Sistemas de Información

Seddon (1997) identifica problemas en el modelo de D&M (1992) y sugiere más que una simple consecuencia de relaciones, proporciona otro modelo con dos subsistemas enlazados: uno que explica el uso y otro que explica el impacto; objetando que el uso no es un indicador de éxito de SI, pero que la satisfacción del usuario se da porque está asociado con el impacto. Los tres significados del "Uso del SI" dados por el autor son:

- Como variable que se apodera de los beneficios para el uso.
- Como la variable dependiente en un modelo de varianza en el Uso del SI en el futuro. Lo importante de este punto es que describe una conducta, y no es usada para medir el éxito de un sistema de información.
- Como un evento en un proceso de encabezamiento del impacto individual u organizacional.

Los problemas surgidos con la combinación de los procesos y la causalidad (el cual es un *modelo de varianzas*) en el modelo, se puede explicar diciendo que los autores de D&M pudieron probar empíricamente tomando datos de casos, medir las variables y usar alguna técnica estadística como PLS o LISREL (Seddon, 1997). Según este autor, los modelos de varianzas afirman que en alguna población de interés, si todas las cosas son iguales, la varianza en alguna de las variables independientes es necesaria y suficiente para causar variación en las dependientes, y por el contrario, los *modelos de proceso* muestran cómo ciertas combinaciones de eventos, en una secuencia particular, causa ciertas salidas. Cada evento en el proceso es necesario pero no suficiente para causar la salida.



Claves del Modelo

Cuadros rectangulares: Modelo de Éxito de los SI

Cuadros redondos: Modelo conductual parcial del uso del SI

Flechas con línea continua: Causalidad independiente (necesaria y suficiente)

Flechas con línea punteada: Influencia (no causal, desde las metas del observador son desconocidas)

Figura 1.10
 "Modelo de Éxito de SI"
 Fuente: Seddon (1997)

El modelo de la Figura 1.10 trata de retener lo más posible el rico significado del modelo de D&M, asume la existencia de un SI de alguna clase, pero no está qué es un sistema de información (Seddon, 1997). Se ha eliminado el proceso de interpretación del modelo de D&M, sin embargo lo sigue colocando en los diversos cuadros rectangulares y redondos que presenta. El modelo está dividido en dos modelos de varianzas:

1. El Modelo Conductual Parcial del Uso del SI
2. Modelo de Éxito de los SI

Éstos se encuentran unidos por las Consecuencias del uso del SI al Modelo de Éxito de los SI y la retroalimentación desde la Satisfacción del Usuario a las Expectaciones acerca de los beneficios netos.

En una breve descripción, los altos niveles de *Expectaciones* acerca de los Beneficios Netos en el futuro dirigen a altos niveles de Uso del SI (los usuarios potenciales usarán el sistema si tienen la esperanza de conseguir mayores beneficios netos). Estas expectativas se pueden medir con el instrumento de Davis (1989), en términos monetarios o un instrumento especial para ello.

El *modelo conductual parcial* intenta ser consistente con los resultados de otros investigadores que han usado este marco de referencia (Uso en el futuro de los SI) implicando que la Calidad del Sistema, Calidad de la Información y la Satisfacción del Usuario del modelo de D&M para predecir el Uso futuro del SI.

Las *Consecuencias* están basadas en la observación, experiencia personal e informes de otros acerca de las Consecuencias de Uso del SI, intentan ser una descripción de valor neutral de los resultados por el uso del sistema y no de la medición de éxito de él (incluyen los indirectos) donde los trabajadores y directivos tienen diferentes metas, por ello, las consecuencias del SI pueden traer diferentes conclusiones acerca del éxito de los sistemas, conceptualizado como un juicio de valor hecho por un individuo, desde el punto de vista de algún stakeholder.

En el modelo D&M (1992) las flechas al Impacto no son claras; bajo este modelo de interpretación el Uso del SI es necesario pero no suficiente. Por lo tanto, en el modelo de varianza, el Uso del SI es necesario y suficiente para causar más Impacto. La flecha de Uso del SI a Consecuencia representan la hipótesis que el uso mayor del SI implica más consecuencias. Según Seddon (1997), las flechas punteadas de Consecuencia al Modelo de Éxito indican que no está clara su relación causal.

En esta matiz, el modelo de Varianza Central (Modelo de Éxito de los SI) dividido en 3 columnas, incluyen todas las variables de D&M; además la utilidad percibida, beneficios netos a la sociedad.

- La Calidad del Sistema y de la Información se consideran variables independientes.
- La Utilidad Percibida y la Satisfacción del Usuario son potencialmente útiles por muchos estudios porque son conceptualmente manejables y relativamente fácil para medir. La utilidad percibida es el grado en el cual una persona cree que el usar un sistema en particular aumenta su eficiencia o el de la organización.
- Las seis flechas que apuntan a la izquierda en el Modelo de Éxito de SI se dibujan para indicar que la Satisfacción del Usuario y la Utilidad Percibida son semánticamente cercanos a la noción de Beneficios Netos que otras medidas.
- La Satisfacción del Usuario ha sido dependiente de seis variables (Calidad del Sistema, Calidad de la Información, Utilidad Percibida, y Beneficios Netos a Individuos, a la Organización y a la Sociedad). La Utilidad percibida se ha hipotetizado para depender en las mismas seis variables, excluida ella misma.

Según Seddon (1997), el modelo proporciona tres ventajas:

- El Uso del Sistema es percibido para tener Consecuencias de varios tipos (observación, experiencia o informes a individuos evaluadores).
- La Utilidad Percibida es incluida en el modelo reespecificado como una medida de éxito de SI.
- El círculo de retroalimentación desde las Percepciones regresa a Expectaciones, explícitamente reconocen la importancia del aprendizaje.

Por último, a este modelo se le puede criticar ciertas características como por ejemplo: contiene una red compleja de elementos para la evaluación; crítica a D&M (1992), pero la estructura prácticamente es la misma (con algunos elementos adicionales), incluso los beneficios netos solamente los desglosa, la diferencia es en el uso de la estadística utilizada; incluso algunos investigadores lo han criticado a su vez por la complejidad y el hecho de considerar muchos factores.

Proporciona algunas variables un tanto subjetivas como las expectativas, influencia y voluntad de los usuarios, que son factores difíciles de evaluar. Y finalmente, no incluye un elemento importante que ha surgido en los últimos tiempos, la Dimensión de la Calidad de los Servicios, porque Seddon (1997) cree que no es un enfoque válido por el departamento de SI de una empresa por no ser una aplicación de TI.

H. Modelo Estructurado para la Evaluación de la Efectividad de Sistemas de Información

Desarrollado por Kanungo, Duda y Srinivas (1999) basados en el surgimiento de enfoques para evaluar la efectividad de los SI incluyendo al análisis de coste-beneficio, análisis de utilidad, estimación del uso del sistema, medición de satisfacción, desempeño incremental en la efectividad de la toma de decisiones y enfoque analítico.

Porque las organizaciones están incrementando la competitividad, es crítico que los individuos y las organizaciones deben de adaptarse y asimilar las nuevas TI (Porter y Millar, 1985; Kanungo, Duda y Srinivas, 1999), según sus autores este estudio permite desarrollar un marco de efectividad de los SI, usando una técnica llamada Modelado Estructural Interpretativo (Interpretative Structural Modeling, ISM) encuestando a 40 organizaciones (directivos, planeadores de SI y usuarios) de varios sectores (120 cuestionarios en total). La Figura 1.11 muestra el modelo gráficamente.

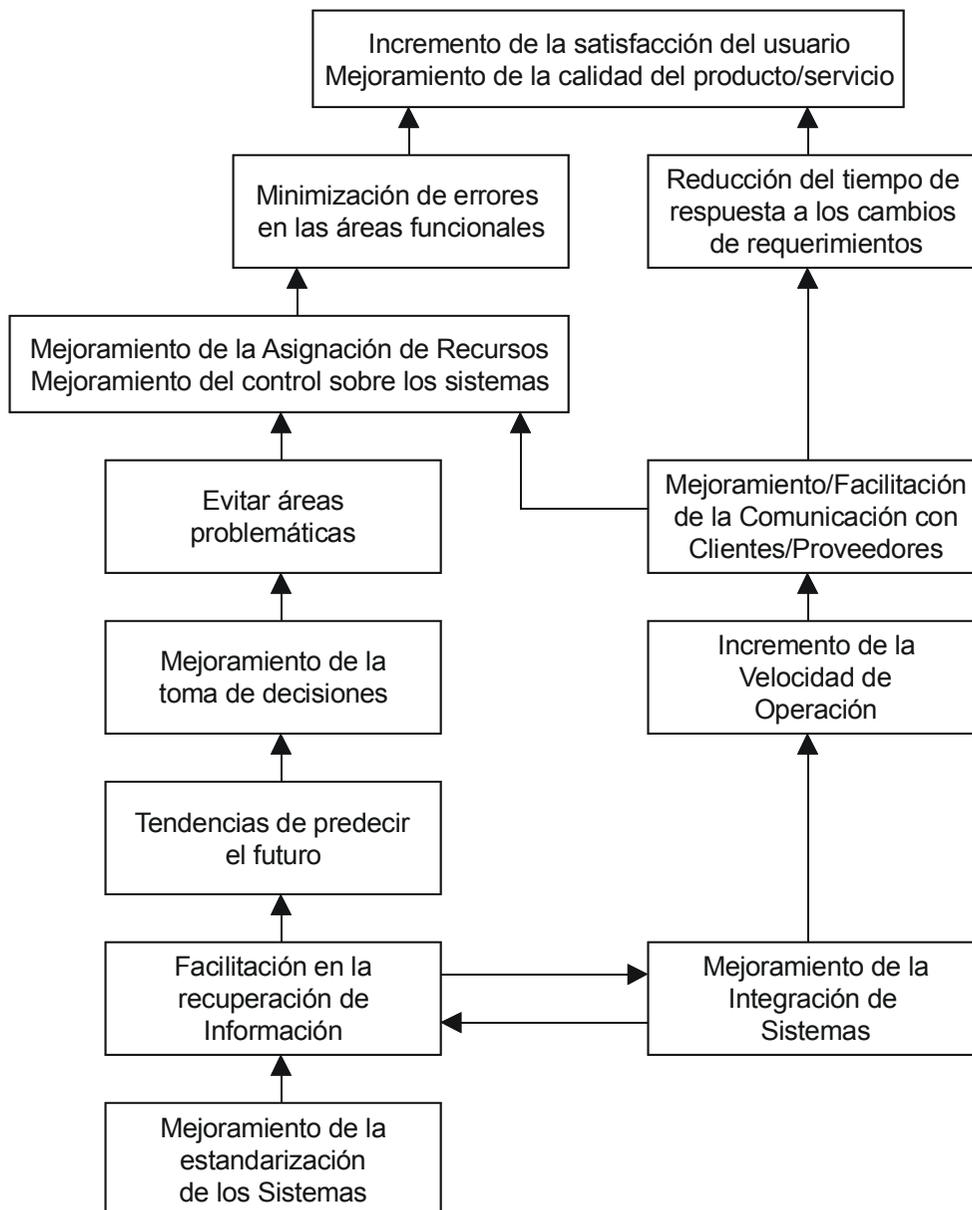


Figura 1.11
 “Modelo Estructurado de Efectividad de SI”
 Fuente: Kanungo, Duda y Srinivas (1999)

Esta investigación concluyó que de las 40 organizaciones, el porcentaje de efectividad de los SI fue del 44, el sector de Educación y Salud mostraron la menor efectividad con el 39%. También encontraron que para las organizaciones, el *mejoramiento de la integración de sistemas* era el factor más importante para la efectividad del SI, seguido por la facilidad en la recuperación de información, incremento en la satisfacción del usuario, mejoramiento de la calidad del producto/servicio y la minimización de errores en las áreas funcionales.

El análisis profundo hecho muestra que mientras todas las medidas de efectividad propuestas son determinantes importantes del grado de efectividad de los SI en cualquier organización, algunos tienen un rol más directo que otros; obteniendo los siguientes datos:

Factores Independientes:

- Mejoramiento de la estandarización del sistema; facilitación en la recuperación de la información y mejoramiento de la integración de sistemas: tienen un impacto directo en los sistemas de información y se puede aumentar haciendo mejoras en ellos.

Factores autónomos:

- Incremento de la velocidad de operación; mejoramiento de la toma de decisiones y facilitación/mejoramiento de la comunicación con clientes/proveedores: aparentan que no solo dependen en el diseño y funcionalidad del SI en la organización; sino también en las capacidades de los usuarios y otros administradores.

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Minimización de errores en las áreas funcionales; mejoramiento de la asignación de recursos; mejoramiento del control sobre los sistemas; minimización de errores en las áreas funcionales; reducción del tiempo de respuesta a los cambios de requerimientos; incremento de la satisfacción del usuario; mejoramiento de la calidad del producto/servicio: el logro del éxito de estas variables requiere más que un sistema de información efectivo. Una deficiencia en otros sistemas puede ocasionar efectos negativos en estas variables.

Para validar los resultados anteriores, estos autores lo compararon (y usaron) con las etapas de crecimiento de los SI de Nolan, lo que fue consistente con éste y otras investigaciones por lo que concluyen que su investigación es robusta. Sin embargo, estos investigadores usaron técnicas más avanzadas de estadística, su modelo más bien parece una metodología o diagrama de flujo de los aspectos a contemplar en la evaluación de la efectividad de un sistema de información enfocado al usuario, lo cual no viene a ayudar precisamente a la identificación y valoración de los factores que afectan directamente al usuario en el uso de un SI. Al igual que otras investigaciones se basan en la búsqueda de los beneficios a la organización como un todo, incluyendo a la propia sociedad, lo que no viene a coincidir con la temática de desarrollo del presente trabajo de tesis.

I. Modelo Estructural del Éxito de los Sistemas de información

Diseñado por Drury y Farhoomand (1998): Desde una perspectiva financiera, una organización es vista como una entidad económica encargada de los procesos de producción, y los SI son tratados como tecnología de procesos afectados por la utilización de recursos, por consiguiente, se involucran costes. Basado en el modelo de D&M (1992), el estudio está hecho en base a EDI (Electronic Data Interchange – Intercambio Electrónico de Datos), que por cierto, no explican mucho en su documento; indican que tiene un enfoque organizacional y no en un sistema en particular.

La justificación de los elementos del modelo, los autores lo conciben básicamente en:

- Las características del sistema las representan en tres requerimientos funcionales: almacenamiento, procesamiento y comunicación, junto con los costes.
- La calidad ha sido una importante dimensión del éxito del sistema desde los primeros estudios, y los ítems para responder esas cuestiones los hicieron basados en estudios previos.
- Los requerimientos de los usuarios, se enfocan en su involucramiento y participación con el sistema, basados en los estudios anteriores de sistemas exitosos en el tema en específico.
- Los resultados del sistema están divididos en dos tipos: internos y externos:
 - Internos: para causar mayor exactitud e información más compleja de las transacciones.
 - Externos: al ser un estudio EDI, se requiere comunicación con otras empresas en un mercado abierto.

Dentro de sus resultados principales se encuentra el hecho de proveer evidencia del éxito de los SI basados en una estructura donde algunos de las propiedades genéricas contribuyen a ello, no obstante otras características se necesitan agregar para que ese éxito pueda ser evaluado. Los mismos investigadores subrayan que requiere investigación más profunda y repeticiones sobre todo en otros tipos de sistemas, ya que esta investigación se basó en una aplicación EDI. La Figura 1.12 muestra el modelo estudiado.

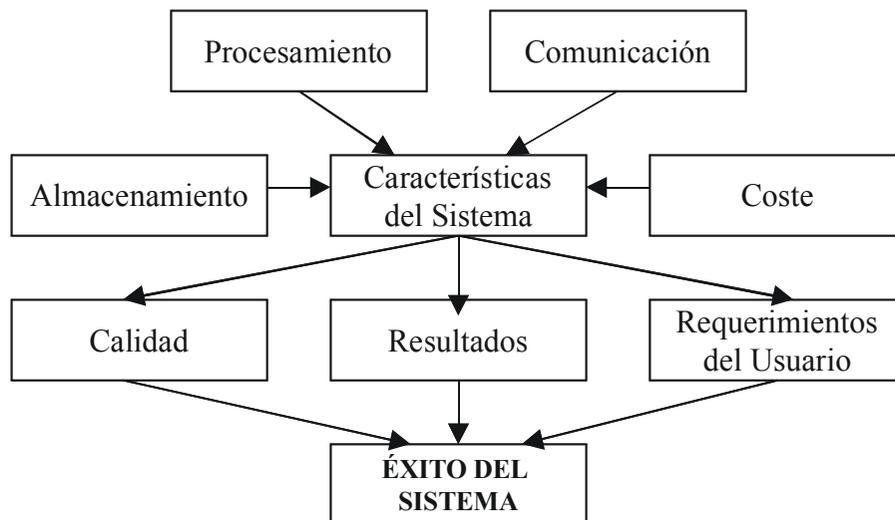


Figura 1.12
 “Marco Conceptual del Éxito de los Sistemas de Información”
 Fuente: Drury y Farhoomand (1998)

El estudio empírico realizado por los autores de este modelo, lo hicieron con datos con una distribución normal, utilizando LISREL para validar el modelo, pero se sabe que muchos datos acerca de la investigación de SI no tienen dicho comportamiento en la práctica; por tanto, la técnica estadística aunque fue bien aplicada no es la herramienta más adecuada.

De la misma manera, el modelo es explicado de manera somera, proporcionando elementos pobres y en algunos casos no concuerdan con los

estudios hechos por muchos investigadores, según la revisión de la literatura; notándose la ausencia de criterios y características importantes, además tiene un enfoque global y no precisamente en el éxito de la línea de aceptación/rechazo del SI por parte del usuario.

J. Modelo del Éxito de los Sistemas

Desarrollado por Hwang, Windsor y Pryor (2000), el modelo de la Figura 1.13 está basado en el de D&M (1992) y en las preguntas-asuntos que Peter Keen en 1980 identificó para resolver en el área de MIS (Management Information Systems – Sistemas de Información Administrativos):

- ¿Cuáles son las disciplinas de referencia para los MIS?.
- ¿Qué es la variable dependiente?.
- ¿Los MIS cómo establecen una tradición acumulativa?.
- ¿Cuál es la relación de la investigación de MIS a la tecnología informática y la práctica de ellos?.
- ¿Dónde se pueden publicar lo encontrado en la investigación de MIS?.

Los investigadores de SI han usado distintas mediciones para el éxito y las respuestas a las preguntas anteriores puede que nunca se resuelvan todas completamente, por lo cual, surgen día con día nuevas perspectivas de desarrollo (Hwang, Windsor y Pryor, 2000), pero es claro que la medición de la efectividad de los sistemas es importante para cualquier investigación de este tipo.

La variable dependiente es una función de algunas variables independientes como el sistema de información y las características del usuario, y sus efectos son objeto de estudios individuales (Hwang, Windsor y Pryor, 2000). Sin embargo, la literatura crece, haciéndola una fuente de confusión más que de conocimiento; para ello, el meta-análisis se ha incrementado en los años recientes para resolver las inconsistencias encontradas y acumuladas en la literatura.

El meta-análisis también sirve como un reporte para verificar si las investigaciones en SI pasadas producen evidencia que apoye las relaciones entre las variables del éxito del sistema y las variables independientes (Hwang, Windsor y Pryor, 2000), por ejemplo Mahmood *et al.* (2000) lo usaron para definir la satisfacción del usuario. Este modelo, intenta generalizar lo encontrado en estudios pasados de meta-análisis; produciendo un conocimiento base que es general y sustentado en la teoría.

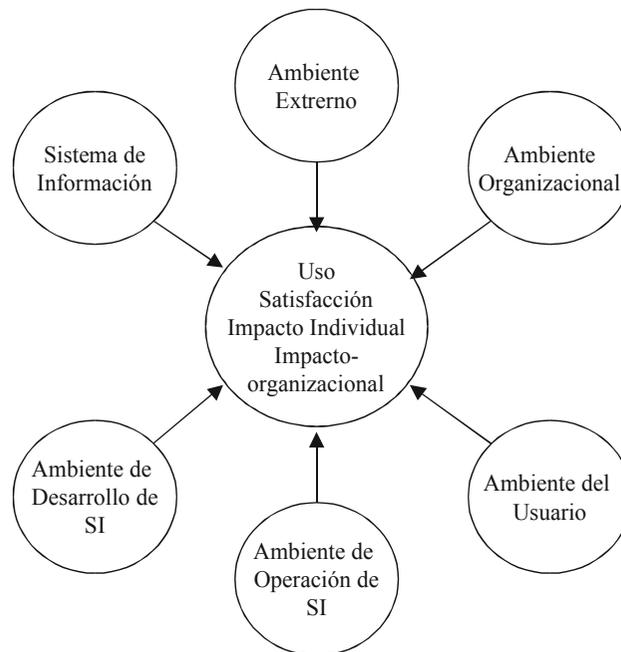


Figura 1.13
 “Modelo de Éxito de Sistemas”
 Fuente: Hwang, Windsor y Pryor (2000)

Esta investigación de Hwang, Windsor y Pryor (2000) enfocada en los efectos de los SI relacionados a las variables en el éxito del sistema; lo cual está cuantificado por las correlaciones entre las variables independientes y las dependientes. Algunos resultados obtenidos por sus autores se proporcionan a continuación:

- Las variables del ambiente organizacional tienen poca correlación (0,247) con el éxito del sistema. La satisfacción no debería ser usada como una medida de éxito porque tiene un significado pequeño de correlación.
- Las variables del ambiente del usuario tienen una correlación media (0,337). La satisfacción y el impacto individual no fue una medida del éxito del sistema para los estudios de investigación del efecto del ambiente del usuario.
- El ambiente de operación del SI, producen también una baja correlación (0,184) con el éxito del sistema.
- Las variables del ambiente de desarrollo de SI tienen poca correlación (0,251) con el éxito del sistema.
- Los sistemas de información tienen una correlación media.
- En resumen, cinco de las seis variables tienen un poca o media correlación, una variable no fue probada por falta de datos.

Los resultados muestran que las características del usuario afectan el uso del SI y el desempeño organizacional (Hwang, Windsor y Pryor, 2000) y el efecto del ambiente del usuario en su satisfacción y desempeño individual no mostró consistencia, por tanto, requiere investigación.

El modelo aquí descrito proporciona algunos elementos importantes en la evaluación del impacto de los SI en el desempeño individual del usuario; aún así, su propuesta está un tanto amplia al no definir claramente el cómo lograr el objetivo final, existe confusión en el análisis estadístico, solamente proporciona

constructos abstractos por evaluar, no proporcionando una especificación clara de qué se pretende valorar.

K. Modelo Basado en Contingencias de Estrategias y Riesgos

En las tres pasadas décadas, ha habido interés en determinar el por qué los desarrollos de SI tienen un gran coste (Franz y Robey, 1986; Galleta y Lederer, 1989; Jiang, Klein y Discenza, 2001) y a pesar de los avances remarcables en la TI muchos sistemas de información basados en la tecnología continúan quedándose cortos de los objetivos organizacionales (Jiang, Klein y Discenza, 2001); además, el promedio de fallo de proyectos de desarrollo de sistemas grandes es extremadamente alto, con muchas organizaciones abandonando sus esfuerzos después de conseguir los recursos o fallan en el logro de los resultados anticipados de sus inversiones.

Actualmente, la administración de proyectos y la literatura de SI están reevaluando qué constituye un proyecto exitoso. Tradicionalmente, los criterios incluyen cumplimiento de objetivos de negocio, entregas a tiempo (Linberg, 1999), coste, agenda (programación), desempeño técnico y los resultados generales (Jiang, Klein y Discenza, 2001); estos últimos investigadores mencionan que muchos estudiosos, han intentado identificar los riesgos asociados con el desarrollo de SI. Anderson y Narasimhan (1979) en su tiempo encontraron poca disposición de usuarios, usuarios múltiples, problemas técnicos y falta de experiencia como factores críticos influyentes en los esfuerzos de desarrollo. Otros encontraron cambio de personal, cambio tecnológico, apoyo de altos directivos, falta de experiencia general de la gente, necesidad del equipo para la experiencia de desarrollo y la novatez de las aplicaciones afectan el desarrollo de sistemas (Pressman, 2002). Las medidas basadas en el uso del sistema y percepción del usuario son prominentes en la literatura de SI (Jiang, Klein y Discenza, 2001); conjuntamente, los administradores de proyectos deberían de usar las estrategias de reducción de riesgos en sus propuestas (proyectos) específicas.

Los altos promedios de fallos asociados a los proyectos de SI sugieren que las organizaciones necesitan mejorar la habilidad para identificar y manejar los riesgos asociados (Jiang, Klein y Discenza, 2001). Algunas estrategias se han propuesto por los investigadores incluyendo el uso de prototipos, mantener sencillo el sistema, evitar los cambios, proveer formación, lograr apoyo de directivos/usuarios y vender el sistema; aunque como lo señalan los autores del presente modelo, su impacto en el desempeño de los sistemas no ha sido examinado empíricamente.

En su modelo, Jiang, Klein y Discenza (2001) buscan explicar cómo las estrategias de negocios y las variables de desempeño están relacionadas, y por qué se encuentran ciertas decisiones y patrones de desempeño. La Figura 1.14 muestra que los riesgos del proyecto influyen en el empleo de estrategias de desarrollo, lo cual a su vez impacta en el éxito. A fin de examinar formalmente las expectativas, las estrategias de riesgo y desarrollo las dividen en categorías técnicas y de conducta.

Dicha figura indica que los riesgos relacionados a la conducta están dirigidos por el empleo de estrategias basadas en ella; del mismo modo, los riesgos relacionados en la tecnología están dirigidos por las estrategias basadas en ésta. Las estrategias empleadas sirven para reducir el riesgo, pero no necesariamente lo eliminan.

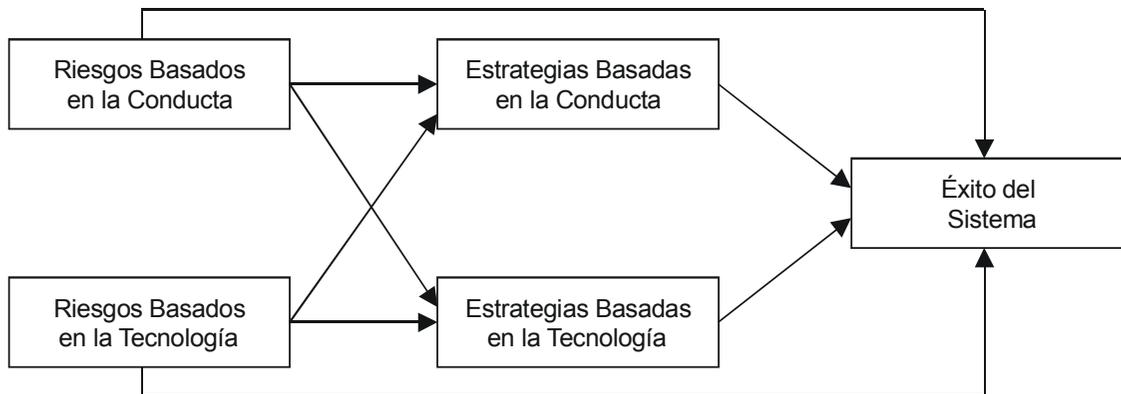


Figura 1.14
 “Modelo Basado en Contingencias de Estrategias y Riesgos”
 Fuente: Jiang, Klein y Discenza (2001)

La propuesta de modelo presentado en este apartado, parte de la idea principal: los proyectos informáticos son terminados con éxito técnico, pero no dentro de lo planeado ni dentro del presupuesto; por ello los autores sugieren el uso de herramientas modernas y la medición de la calidad del sistema que incluye la relevancia, exactitud y oportuna.

Los precursores de esta propuesta toman un sentido un tanto administrativo (gerencial) considerando especialmente las estrategias conductuales y tecnológicas relacionadas directamente con los Riesgos presentes en cada desarrollo y uso de SI. Indudablemente, son aspectos a considerar, desafortunadamente, las estrategias son solamente un elemento de un todo para la evaluación de los sistemas, si bien se toman en consideración aspectos conductuales de las personas, no se especifica claramente cuáles (directivos, programadores, administrativos, usuarios, etc.) son los que pretende evaluar el modelo.

Jiang, Klein y Discenza (2001) presentan un avance en la consideración de los riesgos en todo proceso de desarrollo de sistemas; sin embargo, para fines de esta investigación, se quiere ir más allá del solo desarrollo de sistemas, abarcando muchos aspectos antes y después de este proceso, exactamente revisar el entorno general que rodea a los usuarios para determinar de esta manera el éxito o fracaso de un SI.

L. Otros Modelos

- Goold y Campell identificaron cuatro estilos de relaciones corporativas de Unidades Estratégicas de Negocios (SBU - Strategic Business Units), las cuales tienen relevancia cuando se mide un SI. Sus cuatro estilos son: planeación estratégica, control financiero, control estratégico y centralizado; cosa que el modelo D&M (1992) no incorpora (Ballantine *et al.*, 1996). Una crítica es su enfoque hacia los negocios y a la planeación, dejando por un lado el elemento esencial como es el Usuario.
- Tait y Vessey (1988) diseñaron un modelo para medir el éxito de los sistemas enfocados en el involucramiento del usuario (Figura 1.15). En éste se definen y estudian los factores: sistema del usuario, sistema técnico y variables del proceso de desarrollo; cuyos resultados en términos generales fueron: las relaciones del soporte de la complejidad del sistema con el involucramiento del usuario y la limitación de los recursos en el desarrollo de sistemas; todas las demás relaciones no alcanzaron una significancia importante.

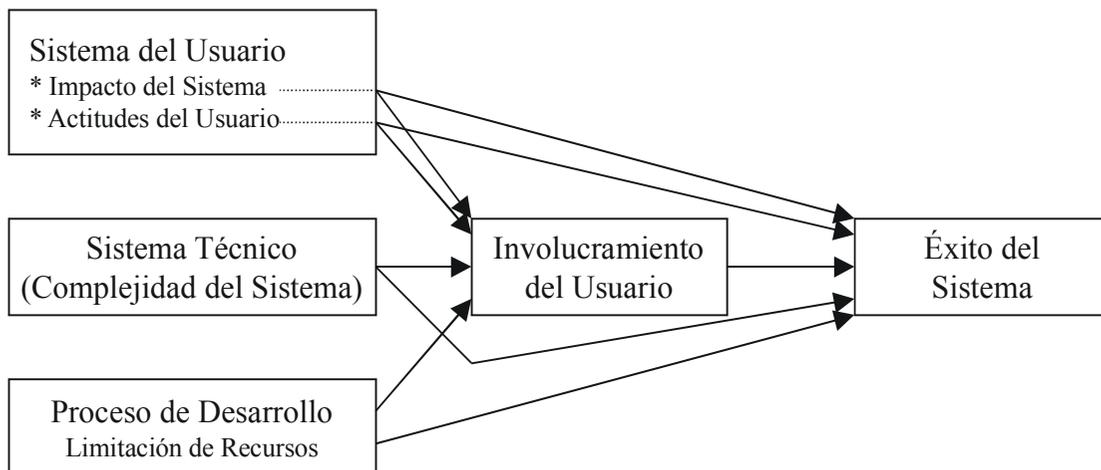


Figura 1.15
 “Modelo Contingente del Involucramiento del Usuario
 y Diseño e Implementación de Sistemas Exitosos”
 Fuente: Tait y Vessey (1988)

Los autores de este modelo forjan los primeros intentos para identificar los factores de éxito, aunque su análisis lo basan directamente en el involucramiento del usuario y el impacto que tiene esta situación en el éxito del sistema. A diferencia de la presente tesis que pretende ver el impacto del SI en el desempeño del usuario en forma de atributos, factores y dimensiones recogidos de la revisión del estado del arte y no solamente su involucramiento.

- Moad (1993) presentó un marco de referencia para la evaluación de sistemas de información, desarrollado por Ernst & Young. Este marco es una matriz de tres por tres de nueve categorías diferentes de desempeño de los SI. Un eje contiene las fuentes del desempeño: individual, grupal y unidad de negocio. El otro eje describe el área de impacto de la compañía (impacto de la tecnología, resultados organizacionales, desempeño económico). Este modelo se presenta sin mucha validación estadística, lo

que viene a reforzar la idea de una validación profunda en sus aspectos de interrelaciones, considerando que se pretende enfocarse en los aspectos del usuario y no en toda la organización.

- Brynjolfsson y Hitt (1995) en sus investigaciones encontraron dos amplias metas estratégicas de inversión de SI: algunas enfocadas en el ahorro de costes y el control de la mejora administrativa, mientras que por otro lado tienen una orientación hacia el usuario y han hecho inversiones en calidad, servicios, flexibilidad y velocidad.

Lo que podría criticárseles es que se basan en la medición de factores cuantitativos, relacionados con los costes organizacionales y aspectos relativos con la administración, y no toma en cuenta directamente al usuario y los factores que más lo afectan; no obstante empiezan a analizar los servicios prestados a los usuarios de los SI.

- Grover, Jeong y Segars (1996), caracterizaron las actividades de investigación en términos de cuatro corrientes: demostración de criterios, medición, relación de criterios y antecedentes de la efectividad de los sistemas de información. Estos investigadores coinciden que el éxito de los SI es un concepto multidimensional que involucra factores del sistema (e.g. facilidad de uso), factores de datos (e.g. calidad de los datos), factores organizacionales (e.g. política, formación y apoyo) y factores del usuario (e.g. satisfacción, impacto individual y utilidad). Crearon seis categorías basado en el contexto dimensional de la Unidad de Análisis y Tipo de Evaluación; en las mediciones de: la inclusión, del mercado, económica, de uso, perceptual y de la productividad.

Para este modelo se puede decir, es uno de los trabajos más completos; sin embargo, para fines de esta investigación, no se requieren analizar variables del mercado, económicas y de productividad como los autores así lo hacen.

- Por último, en el estudio de Heo y Han (2003) de la evaluación de sistemas de información y enfocado al grado de centralización/descentralización de las empresas, encontraron:
 - La informática centralizada se enfoca más a la calidad del sistema y de la información.
 - La informática descentralizada se enfoca a la calidad de la información y del sistema.
 - La informática cooperativa centralizada, se enfoca al impacto organizacional y la calidad del sistema.
 - La informática cooperativa distribuida, considera al impacto organizacional.

Los investigadores anteriores proporcionan los lineamientos para la evaluación de los SI con un enfoque en el grado de centralización/descentralización tanto del área de informática como de la propia empresa. Trabajo bueno, pero no encaja a las investigaciones hechas en términos generales de la evaluación del impacto de los SI.

Como pudo apreciarse en la descripción general de los modelos, ha habido mucha investigación intentando medir la evaluación e impacto de los SI. Pero para poder entenderlos, y motivo de esta tesis doctoral, es el conocer los antecedentes que dieron vida a los diseños de estos modelos; es decir, estudiar los factores de éxito que permitieron definir las relaciones e hipótesis, por tal motivo a continuación, se describen los más importantes y estudiados por los investigadores.

1.4. Estudio de los Factores de Éxito

Los factores críticos para el éxito (FCE) propuestos por Rockart (1979), el primero en introducir este concepto (Esteves, Pastor y Casanovas, 2002) de Sloan School of Management en el MIT (Massachusetts Institute of Technology – Instituto de Tecnología de Massachusetts), son aquellas áreas clave de la organización que deben funcionar en forma correcta para que la empresa tenga éxito, dependerá de cada una de ellas (tamaño, infraestructura, industria, región, etc.) el número y el tipo de factores que debe identificar.

Los FCE fueron desarrollados para los CEOs con el fin de ayudarlos a especificar sus necesidades de información en la toma de decisiones estratégicas (Rockart, 1979), basado en que los ejecutivos no tenían clara la información adecuada. Este modelo afirma que una gestión eficaz de la información requiere de cinco elementos básicos (aplicado tanto a empresas productoras como a organizaciones del sector servicios) (Cornella, 1994):

1. Determinación de los objetivos principales de la empresa en conjunto y de las distintas unidades de la organización, tanto a largo como a corto y medio plazo.
2. Identificación, para cada uno de los anteriores objetivos, los FCE.
3. Especificación de la información necesaria para poder satisfacer los FCE.
4. Especificación de indicadores para evaluar el estado de los FCE.
5. Especificación de indicadores para evaluar el cumplimiento de los objetivos.

La identificación de los FCE permite definir claramente el monto de información que debe ser recogida por la organización limitando el coste por la obtención de información innecesaria (Rockart, 1979), notándose que muchos factores críticos de éxito requieren información externa para la organización (estructura del mercado, percepción del cliente o tendencias futuras).

Al entrar al área de la informática, los FCE se limitan a un número de criterios clave, elementos o etapas de un proyecto que necesitan ser exitosos en una implementación de SI a fin de alcanzar las metas administrativas (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003), y un medio para lograr la visión en consenso por parte de la dirección, en términos de dónde se pueden concebir las inversiones más beneficiosas en SI/TI (Edwards, Ward y Bytheway, 1998), por tanto, para adquirir ventaja competitiva y otros beneficios de los SI, una organización necesita entender bien sus factores (críticos) de éxito.

En los años recientes, ha crecido el interés de las empresas para medir el éxito y desempeño de sus sistemas (Kennerly y Neely, 1998) donde el concepto de

éxito ha sido ampliamente aceptado por los investigadores en esta área, y a pesar del gran número de estudios empíricos de los basados en ordenador (Yoon, Guimaraes y O'Neal, 1995), su significado no ha sido claro, los investigadores no se ponen de acuerdo (Bailey y Pearson, 1983; Garrity y Sanders, 1998); el problema es que "éxito" es un concepto multidimensional (Mansour y Watson, 1980; Hamilton y Chervany, 1981; Bailey y Pearson, 1983; King, 1988; DeLone y McLean, 1992, 2003; Grover, Jeong y Segars, 1996; Molla y Licker, 2001; Hamill, Deckro y Kloeber, 2005) que puede ser usado en distintos niveles (técnico, individual, grupal, organizacional) y se usa un número de criterios complementarios no necesarios (económico, financiero, conductual o perceptual) (Molla y Licker, 2001), surgiendo la cuestión de cuáles constructos representan mejor su éxito (Rai, Lang y Welker, 2002); para ello, se han desarrollado un gran número de criterios y estudios empíricos para verificar la efectividad de los sistemas en las organizaciones (Grover, Jeong y Segars, 1996; Teng y Calhoun, 1996), por tanto, es considerable el espectro de variables y puede variar de organización a organización (Thong y Yap, 1996) y la contribución de DeLone y McLean ha sido la introducción de una taxonomía que integra las variables de éxito de los SI (Ishman, 1996); incluso Cafasso (1994) observando todas las problemáticas presentadas, proporciona cinco razones para el éxito y para el fallo (Tabla 1.4):

Éxito	Fallo
1. Involucramiento del usuario	1. Falta de entrada de usuarios
2. Apoyo de directivos	2. Falta de apoyo de los directivos
3. Clara definición de requerimientos	3. Cambios en los requerimientos y especificaciones
4. Planeación apropiada	4. Incompetencia tecnológica
5. Expectativas realistas	5. Requerimientos y especificaciones incompletas

Tabla 1.4
"Razones para el Éxito o Fallo de un SI"
Fuente: Cafasso (1994)

A partir de los párrafos anteriores, se puede apreciar que han sido muchas las formas en cómo se han clasificados los factores de éxito de los SI. DeLone y McLean (1992) están de acuerdo con esta afirmación; además, esta situación hace difícil su estudio en forma estandarizada (Ives, Olson y Baroudi, 1983; Miller y Doyle, 1987).

En las mediciones hechas en las investigaciones anteriores, éstas eran enfocadas principalmente a dos clases de variables: las que afectaban a la estructura organizacional y las que afectaban el desempeño organizacional (Weill y Olson, 1989a); aunado a lo anterior, se puede encontrar una gran variedad de factores que van desde el involucramiento del usuario hasta la calidad en las fases de uso (del sistema, de la información). Por citar algunas medidas recogidas en el pasado para medir el desempeño: capacidad, tiempo de respuesta, medición del tiempo de software, porcentaje de "sobrepeso", fiabilidad, utilización del sistema, disponibilidad y velocidad; mientras que Henry C. Lucas Jr. en 1972 introdujo la idea de incluir a los usuarios cuando se evaluara los SI (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997), y en la actualidad como

se verá, se caracterizan más en los aspectos de calidad en todos los aspectos, al servicio de los usuarios y de la propia institución.

Tomando como base lo descrito previamente y con el único propósito de obtener los factores (denominados aquí como atributos) más importantes considerados en investigaciones antecesoras, a continuación se proporciona una clasificación abstracta por las dificultades de agrupación de los estudios, ya que algunos de ellos envuelven a distintos atributos, factores y constructos. Las subdivisiones incluyen:

- a. Aquellos estudios que analizan Varios Atributos
- b. Negocios y la Organización
- c. Participación de Directivos y Staff de SI
- d. Participación y Satisfacción del Usuario
- e. Proyectos y Coste/Beneficio
- f. Tecnología y Uso
- g. Otros

a. Varios Atributos

La noción teórica de éxito de los SI ha sido la base de trabajos exploratorios, en diferentes formas; DeLone (1988) en el estudio hecho a empresas pequeñas, utilizó: 1) el nivel de soporte externo de programación; 2) el nivel de planeación de SI; 3) el conocimiento de ordenadores de los directivos; 4) el involucramiento de directivos; 5) la aceptación del personal de los ordenadores; 6) la sofisticación de los controles informáticos, 7) la edad de los operadores de los ordenadores, y 8) el tipo de uso de los ordenadores.

En el estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991), determinaron los diez asuntos más importantes de los SI (por orden de importancia):

1. Arquitectura de la información
2. Recursos de datos
3. Planeación estratégica
4. Recursos humanos
5. Aprendizaje organizacional
6. Infraestructura tecnológica
7. Organización de SI
8. Ventaja competitiva
9. Desarrollo de software y
10. Planeación de sistemas de telecomunicaciones

Avison *et al.* (1995) proveen una revisión comprensiva de los enfoques de evaluación de SI, incluyendo el análisis del impacto, medición de efectividad, enfoque económico, objetivos, satisfacción del usuario, uso, utilidad, estándares, útil, factores técnicos y procesos de evaluación.

Rainer y Watson (1995) en el análisis a Sistemas de Información para Ejecutivos, proporcionan una lista de 23 atributos, los primeros cinco son: 1. Patrocinio de ejecutivos, 2. Definición de requerimientos de información, 3. Apoyo de altos directivos, 4. Manejo de datos, y 5. Consideración de costes.

Grover, Jeong y Segars (1996), caracterizaron las actividades de investigación en términos de cuatro corrientes: demostración de criterios, medición, relación de criterios y antecedentes de la efectividad de los SI. Estos estudios coinciden que el éxito de los SI es un concepto multidimensional que involucra:

- Factores del sistema (e.g. facilidad de uso).
- Factores de datos (e.g. calidad de los datos).
- Factores organizacionales (e.g. política, formación y apoyo).
- Factores del usuario (e.g. satisfacción del usuario, impacto individual y utilidad).

Whyte y Bytheway (1996) indican que los estudios para determinar los factores de éxito se han enfocado solo en factores intangibles y las características del sistema terminado (tiempo de respuesta, volumen de datos y uso del sistema), propusieron y analizaron 21 atributos:

1. Exactitud
2. Negocios
3. Alineación
4. Competente
5. Complejidad
6. Control 1 y 2
7. Dirección
8. Documentación
9. Efectividad
10. Amigable
11. Para la oficina
12. Integración
13. Mercadotecnia
14. Necesario
15. Confiable
16. Informes
17. Responsabilidad
18. Especificación
19. Formación
20. Entendible
21. Mantenimiento e involucración del usuario

Brancheau, Janz y Wetherbe (1996) determinaron los diez principales en su estudio: 1) Crear una infraestructura adecuada de TI, 2) Facilitar y rediseñar los procesos de negocio, 3) Desarrollar y manejar los sistemas distribuidos, 4) Desarrollar e implementar una arquitectura de información, 5) Planear y manejar las redes de comunicación, 6) Mejorar la efectividad del desarrollo de software, 7) Uso efectivo de los recursos de datos, 8) Reclutar y desarrollar recursos humanos en SI, 9) Alinear la organización de los SI con los institucionales, y 10) Mejorar la planeación estratégica de los SI.

El Standish Group (2001) encontró los criterios de éxito en el desarrollo de proyectos informáticos (por orden de importancia):

1. Apoyo de los ejecutivos
2. Involucramiento del usuario
3. Experiencia del administrador del proyecto

4. Definición clara de requerimientos
5. Alcance minimizado
6. Infraestructura de software estándar
7. Requerimientos básicos de la empresa
8. Metodología formal
9. Estimaciones realistas
10. Otros

Por su parte, Somers y Nelson (2001) encontraron 22 factores críticos de éxito para un ERP (Enterprise Resource Planning – Planeación de Recursos Empresariales, aplicable de igual forma en términos generales para un sistema de información), (Akkermans y Helden [2002] utilizaron los 10 primeros factores propuestos por estos autores): 1. Apoyo de los altos directivos, 2. Equipo del proyecto competente, 3. Cooperación interdepartamental, 4. Metas y objetivos claros, 5. Administración de proyectos, 6. Comunicación interdepartamental, 7. Administración de expectativas, 8. Proyecto “champion”, 9. Soporte (apoyo) de vendedores, 10. Selección cuidadosa de paquetes, 11. Análisis y conversión de datos, 12. Recursos dedicados, 13. Uso de comité directivo, 14. Entrenamiento (formación) del usuario en el software, 15. Educación en los nuevos procesos de negocios, 16. Reingeniería de procesos de negocio, 17. Adecuación mínima, 18. Selección de arquitectura, 19. Administración del cambio, 20. Compañerismo con el vendedor, 21. Uso de las herramientas de los vendedores, y 22. Uso de consultores.

En otra área de los SI, como lo son los data warehouse, Grover y Lucas (2003) encontraron los factores de éxito en su implementación:

1. Apoyo de los altos directivos
2. Representación organizacional en el desarrollo del proyecto
3. Elaborar prototipo
4. Soporte externo
5. Preparación para la implantación
6. Modelo de datos integrado
7. Reuso de datos
8. Reconocer los riesgos de la implantación

Por último y en las mismas ideas, Gallagher (1998) en su investigación, identificó los factores más importantes (por orden de importancia) que afectan la curva de aprendizaje en los proyectos de sistemas:

1. Falta de formación y habilidades del staff
2. Staff insuficiente
3. Obstáculos no significativos
4. El proyecto toma mucho tiempo
5. Falta de planeación apropiada
6. Incompatibilidades
7. Sobrepresupuesto
8. Desempeño inaceptable
9. Proyecto sin administración
10. Otro

b. Negocios y la Organización

Otra medida de éxito es el determinar el impacto en el SI, en el individuo o en la organización (Ein-Dor y Segev, 1978). Los argumentos han sido variados al igual que las medidas o factores; por ejemplo, los investigadores han estudiado en base al uso del sistema, mejora de la toma de decisiones, información oportuna y de calidad, ahorro de coste directo, experiencia del usuario, incremento en la satisfacción del usuario (Galleta y Lederer, 1989); sin embargo sobresalen los aspectos económicos. Nandish y Zahir (1999) consideran que la búsqueda de la evaluación de SI se ha agrupado en cuatro clasificaciones:

- Económica: estructurada, usada por los contables (costes, efectivo) ignorando los factores intangibles.
- Estratégica: menos estructurada, combina aspectos tangibles e intangibles, considerando también proyectos de largo plazo; tiene sus riesgos.
- Analítica: altamente estructurada, casi siempre incluye factores tangibles e intangibles, tiene sus riesgos.
- Integrada: combina la subjetividad con la estructura formal; integran dimensiones financieras y no financieras; toma en cuenta los factores intangibles y los riesgos los puede integrar con ciertas técnicas para este fin.

Los índices que apuntan a lo económico, se enfocan hacia el ahorro de costes, mejora del control administrativo; y hacia la orientación al cliente, invirtiendo en calidad, servicio, flexibilidad y velocidad (Brynjolfsson y Hitt, 1995); pero también, la medición de la eficiencia de los SI incluye el tiempo para completar un proyecto, porcentaje del nivel de servicios, costes de operación y productividad en la programación; y otros se basan en la reingeniería (Carlson y McNurlin, 1992) o la efectividad de su planeación (King, 1988).

También, con un enfoque a los negocios, en los primeros tiempos, Campbell (1977) facilitó una lista extensa de criterios de medición o variables propuestas en la literatura como índices de la efectividad organizacional y útiles para los SI: 1. Efectividad total, 2. Productividad, 3. Eficiencia, 4. Ganancia, 5. Calidad, 6. Accidentes, 7. Crecimiento, 8. Ausentismo, 9. Facturación, 10. Satisfacción en el trabajo, 11. Motivación, 12. Moral, 13. Control, 14. Conflicto/cohesión, 15. Flexibilidad/adaptación, 16. Planeación y definición de metas, 17. Consenso de metas, 18. Internalización de metas organizacionales, 19. Roles y congruencia de normas, 20. Habilidades interpersonales directivas, 21. Habilidades de tareas directivas, 22. Administración y comunicación de la información, 23. Disposición, 24. Utilización del ambiente, 25. Evaluaciones por entidades externas, 26. Estabilidad, 27. Valor del recurso humano, 28. Participación y compartición de influencias, 29. Formación y énfasis en el desarrollo, y 30. Énfasis en el logro.

CogniTech Services Corporation en Easton, Conn. (E.U.A.), identificó 79 factores que definen la efectividad de los SI en la empresa, en áreas como organización (monto de control de unidades de negocio), cultura (estilo de liderazgo, procedimientos de decisión), planeación (procesos de planeación formal, interacción con las unidades de negocio) y arquitectura (estándares

empleados, flexibilidad de políticas). CogniTech, a la vez, descubrió que las compañías con funciones centralizadas de SI se concentran en la minimización de costes (Carlson y McNurlin, 1992), a la vez, estos investigadores sugieren la medición de cinco áreas: recursos de TI usadas, efectividad de los SI, eficiencia del negocio, efectividad del negocio y calidad del negocio, situación apoyada por Nolan, Norton and Co. Recientemente, Heo y Han (2003) señalan que los investigadores han introducido la idea de varias medidas cualitativas y cuantitativas, como la eficiencia de la función de SI, calidad de la información, satisfacción del usuario, toma de decisiones en grupos de trabajo, e impacto estratégico o financiero en las organizaciones.

Otros autores como John C. Henderson (Boston University) y Kathleen Curley (Northeastern University) creen que las fuentes de valor al usar SI ocurren en tres niveles de la organización: individual, divisional y corporativa. Ven el impacto de una inversión en TI en tres áreas: cambios en el desempeño económico, impacto en las funciones clave y cambios en los procesos organizacionales (Carlson y McNurlin, 1992).

c. Participación de Directivos y Staff de SI

Los directivos y el involucramiento de usuarios se ha encontrado que son dos facilitadores para la efectividad de los SI (Premkumar y King, 1992), porque los directivos que se involucran en las actividades de desarrollo aprecian más a los sistemas (Barki y Hartwick, 1989). Swanson (1974) hizo la siguiente afirmación “la administración debería involucrarse en el desarrollo de SI es solo un deseo popular... desafortunadamente, su involucramiento no es claro del todo y no se tiene fundamentación para su inclusión”, por ello, se requiere validación. Diversos autores continuamente discuten la importancia de los factores críticos como involucramiento del directivo, participación del usuario, medición y administración de procesos (Dyba, 2000). Weill y Olson (1989b) sugieren para la inversión en TI considerar a los altos directivos, experiencia previa, satisfacción del usuario con los sistemas y la turbulencia política organizacional.

Goldenson y Herbsleb (1995) en su estudio estadístico encontraron que los factores críticos son: involucramiento y monitoreo de los directivos, responsabilidades del desarrollo de sistemas compensado, metas de sistemas bien entendidas, involucramiento del staff técnico, personal de sistemas respetado y tiempo/recursos dedicados del staff; y Lee, Kim y Lee (1995) señalaron que los principales factores son: a) apoyo de directivos, b) motivación del usuario a usar el SI, y c) habilidades de comunicación del staff.

d. Participación y Satisfacción del Usuario

Existen muchos factores que afectan el éxito de un SI: características de la organización, de las tareas, de las personas, etc.; y a pesar de la existencia de los sistemas informáticos por muchos años, las implementaciones continúan teniendo fallos (en costes, tiempo, cancelaciones, pérdidas de oportunidades para la organización [Linberg, 1999]), pero aun no se logra determinar sus verdaderas causas. Uno de los factores frecuentemente citados como

importante es el involucramiento del usuario en su desarrollo (Tait y Vessey, 1988), por el impacto en las diferencias individuales (Zmud, 1979). Ives y Olson (1984) concluyeron que la falta de consistencia de rigor en las investigaciones ha puesto límites para entender el involucramiento de ellos.

En la revisión del literatura hecha por Rai, Lang y Welker (2002), encontraron que los estudios han medido el uso de los SI en diferentes formas: uso estimado actual, frecuencia de uso y dependencia del sistema. Gatian (1994) por su parte, encontró que la satisfacción del usuario continuamente ha sido usado como un sustituto para la medición de la efectividad de los SI. Si un sistema efectivo es definido como algo que le agrega valor a la empresa, entonces debe verse como una influencia positiva en la conducta de los usuarios, y Eccles (1991) anota que las medidas de calidad, satisfacción del cliente (usuario), innovación y mercado ganado deberían de ser agregadas a la medición formal de los sistemas.

Por lo tanto, los usuarios juegan un rol pivote en el éxito de las organizaciones y de los sistemas (Middlebrook, 1996). Galleta y Lederer (1989), sugieren que los aspectos más relevantes para la medición de éxito de un SI recaen en la satisfacción del usuario, uso del sistema y actitud del staff del departamento de SI; y al aplicar análisis factorial, encontraron a sus principales factores: producto del SI (calidad en la salida), apoyo (calidad y servicios del staff) e involucramiento (conocimiento y participación del usuario en el desarrollo de sistemas). Guimaraes e Igarria (1997) detectaron cuatro factores de éxito para los sistemas cliente/servidor: el nivel de involucramiento del usuario, las características del usuario, habilidades del desarrollador (programador) y el apoyo de los directivos.

Según Raymond (1987), como el impacto de los SI en la efectividad organizacional no se puede medir, la medición de la satisfacción del usuario ofrece la mayor utilidad en la evaluación de los sistemas exitosos; para ello, McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994), proponen que para entender el impacto de la participación del usuario, debería fortalecerse los factores contingentes que afectan esta relación; y Jiang, Chen y Klein (2002) indican que para controlar el riesgo, hay que tratar de mejorar la participación e involucramiento de ellos con prototipos, formación y educación, retroalimentación, reportes a la medida, proyectos propios, etc.; sin embargo, estas técnicas son reactivas a la falta de apoyo durante el desarrollo de sistemas. De la misma manera, muchos expertos argumentan que para prevenir la falta de apoyo de los usuarios se requiere buena comunicación y relaciones positivas entre los usuarios y el staff de SI antes y durante el proyecto (Jiang, Chen y Klein, 2002).

Por otra parte, Martinsons y Chong (1999) encontraron características de usuarios y los agruparon en el factor humano: satisfacción e involucramiento en el trabajo, poder y autoridad, desempeño y administración de las tareas, cultura y administración del cambio y solución de conflictos. En el estudio de McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994), analizaron cuatro factores para medir la relación entre la participación y satisfacción del usuario: complejidad de la tarea (ambigüedad e incertidumbre que rodea a la práctica del negocio), complejidad

del sistema (ambigüedad e incertidumbre alrededor de la práctica del desarrollo de sistemas), influencia del usuario y comunicación usuario-desarrollador.

Aunque la participación del usuario en el desarrollo de sistemas de información ha sido considerado un factor crítico en el logro de su éxito, las investigaciones han fallado en la demostración de sus beneficios (Hartwick y Barki, 1994). D&M (1992) incluyen la calidad del sistema y de la información, pero según Wilkin y Hewett (1999) los principales medios para medir la efectividad de los SI es por medio del Uso y la Satisfacción del usuario, basados en los siguientes enfoques:

- La investigación (principalmente Seddon, 1997) ha revelado problemas con la medición del Uso como un indicador exacto de la efectividad de los SI. Un problema es la confusión entre los conceptos de “beneficios para el uso” y el “uso del SI”.
- La satisfacción del usuario y uso se ha mostrado en el modelo ser interdependientes, cuando en la literatura se sugiere que cada uno independientemente refleja la efectividad del SI.
- Enfocarse en la satisfacción del usuario implica una vista particular de la facilidad de la TI, a saber, ayuda para los usuarios más que la salida de información.
- Una investigación de un número de instrumentos de satisfacción del usuario reveló algunas confusiones acerca qué se mide en la actualidad.

En otro estudio hecho por Alavi y Joachimsthaler (1992) de meta-análisis encontraron que las variables situacionales del usuario (involucramiento, formación y experiencia) son más importantes en las implementaciones de DSS (Sistemas de Apoyo a las Decisiones) como factores de éxito, y sus tres resultados:

- Los factores del usuario impactan en la implementación de los SI.
- Algunos factores parecen más importantes que otros.
- La implementación exitosa puede aumentar el mejoramiento como un 30%.

A final de cuentas, la valoración o evaluación de la satisfacción del usuario con la información proveída por el sistema, es probablemente el enfoque más común de la medición de su éxito (Tait y Vessey, 1988), y considerando que la base de este trabajo es lo relacionado al Usuario. A manera de resumen general; Myers, Kappelman y Prybutok (1997) indican que la medición de la satisfacción del usuario debe ser un elemento de toda organización para el mejoramiento de la calidad y que la proliferación de herramientas para medirla no ha permitido crear una metodología bien aceptada, porque se usan métricas complejas.

e. Proyectos y Coste/Beneficio

Stelzer y Mellis (1998), analizaron artículos publicados de 56 organizaciones de software que han usado ISO 9000 (el de calidad del sistema), y los cinco principales factores que afectan el éxito arrojados son: 1) compromiso y apoyo de los directivos, 2) involucramiento del staff, 3) aumento del entendimiento, 4) iniciativas de mejoras en el desarrollo y 5) administración de la mejora del proyecto. En la parte técnica, Markus y Keil (1994) determinaron a los factores

clave para el éxito: interfase pobre, hardware inaccesible, formación y apoyo inadecuado.

Por el lado del Coste/Beneficio, en la literatura existe la necesidad de balancear tanto los aspectos financieros como los no financieros para medir el desempeño (Kennerly y Neely, 1998). Saunders y Jones (1992) señalan que los tres principales medidas de desempeño citadas son: contribución al desempeño financiero, eficiencia operacional y adecuación del sistema; y los principales atributos obtenidos: actitud del usuario y directivo, personal competente, desarrollo del personal y planeación; proponiendo en su momento las dimensiones más populares para la evaluación de SI:

1. Impacto en la dirección estratégica.
2. Integración de la planeación de SI con el proceso de planeación corporativa.
3. La calidad de información proporcionada en términos de exactitud, disponibilidad y utilidad.

f. Tecnología y Uso

Es preciso anotar que la tecnología es un constructo que ha sido olvidado en casi todos los modelos de éxito (Goodhue y Thompson, 1995) porque se han enfocado hacia los datos: calidad, localización, autorización de acceso, compatibilidad (entre sistemas), formación y facilidad de uso, tiempos de producción, fiabilidad del sistema, relaciones de SI con los usuarios; sin embargo, es un elemento de suma importancia que debe existir en toda valoración de SI.

Con respecto al uso, Smithson y Hirschheim (1998) definieron medidas diferentes como el uso de un sistema, análisis de coste-beneficio, satisfacción del usuario, análisis de deficiencia, análisis de riesgo, utilización de recursos, análisis económico y conducta organizacional para medir la efectividad de un SI.

Segars y Grover (1993) en su análisis de factor confirmatorio encontraron tres factores generales:

- Utilidad: trabajar rápidamente, producir el trabajo más fácil, utilidad e incremento de la productividad.
- Efectividad: efectividad y desempeño del trabajo.
- Facilidad de uso: facilidad de uso, fácil de aprender y fácil de hacerse hábil.

g. Otros

- En su tiempo Banker y Kauffman (1991) determinaron dos formas populares para medir los resultados de los SI: contar las líneas de código y análisis del desempeño de un punto de función.
- Grover, Jeong y Segars (1996) listan cuatro perspectivas de evaluación: 1. usuarios, 2. altos directivos, 3. personal de SI (staff) y 4. entidades externas.
- En los resultados de Saarinen (1996) por orden de importancia encontró: el proceso de desarrollo, procesos de uso, calidad del SI e impacto del sistema en la organización.

Como puede apreciarse, a través de los años, los investigadores han tratado de medir el éxito de los sistemas de información en forma integral, sin embargo, a estas fechas, no han conseguido ponerse de acuerdo de qué atributos y factores son los de mayor incidencia en el éxito de un SI (**los factores de éxito no se han establecido formalmente**), debido a la heterogeneidad de sistemas, organizaciones, cultura y en especial de personas, de allí que esta investigación muestre relevancia al tratar de agrupar los atributos más señalados a lo largo de los últimos tiempos y en base a una aplicación estadística sólida alcanzar resultados fehacientes, pero con un enfoque en el desempeño individual de los usuarios.

También se puede afirmar categóricamente que ha habido modelos que intentan medir los factores de éxito en distintas perspectivas, considerando en muchas de las veces que los propios investigadores creen son los más importantes; a esto, se agregan otras investigaciones que no hacen uso de algún modelo pero de igual manera estudian los factores en forma separada.

Es preciso anotar que la presente tesis doctoral pretende aportar aspectos importantes al estado del arte de la investigación informática (*justificación teórica y práctica*) concretamente en el desempeño de los usuarios cuando usan un Sistema de Información.

Con este estudio, también se desea obtener resultados contundentes acerca de la percepción y desempeño de los usuarios en una organización, de lo cual pueden surgir las pautas para la determinación de una base de implementación de los Sistemas de Información (*justificación metodológica*) para que éstos sean más eficientes y mejoren la toma de decisiones en beneficio de las personas e instituciones a quien sirven (*justificación de relevancia social*).

De lo anterior, se trata de analizar y determinar la incidencia de los factores de implementación (Organización, Planeación y Técnico) en el éxito de los SI que afectan a los usuarios en una primera parte; para posteriormente en una segunda parte, relacionarlos con las dimensiones de éxito de D&M (2003) para conformar un modelo completo de evaluación del desempeño de los usuarios con el SI; tomando en consideración lo dicho por Lefrancois (1984) quién sugiere que cualquier sistema de evaluación debe poseer la base de la medición que sea entendible y simple de implementar.

CAPÍTULO 2:

MARCO TEORICO

El capítulo tiene como finalidad determinar los antecedentes inmediatos de los SI de Control Escolar y su importancia dentro de una institución, así como profundizar en los elementos que serán objeto de estudio y validación en esta investigación descritos en la literatura (atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito) que conlleven a la definición clara y sustentable de un modelo teórico de evaluación de sistemas; y a su vez han servido como fuente de evaluación para determinar el éxito o fracaso de los SI en el impacto directo del desempeño individual del usuario.

2.1. Los Sistemas de Información y la Organización	61
2.2. El Ámbito de los Sistemas de Información de Control Escolar	66
2.4. Adaptación del Modelo de DeLone y McLean al Contexto de los Sistemas de Información de Control Escolar	69
2.4. Atributos Principales	71
2.4.1. Apoyo de Directivos	71
2.4.2. Patrocinador (Champion)	74
2.4.3. Cultura Organizacional	76
2.4.4. Recursos	78
2.4.5. Participación del Usuario	80
2.4.6. Administración de Proyectos de Sistemas	85
2.4.7. Habilidades de los Programadores	91
2.4.8. Fuente de Datos	97
2.4.9. Infraestructura Tecnológica	102
2.5. Factores de Implementación	108
2.5.1. Factor Organizacional	109
2.5.2. Factor Planeación	119
2.5.3. Factor Técnico	133
2.6. Dimensiones de Éxito (Calidad)	136
2.6.1. Calidad de la Información	139
2.6.2. Calidad del Sistema	148
2.6.3. Calidad de los Servicios	160
2.7. Desempeño Individual	166
2.7.1. El Usuario	167
2.7.2. Toma de Decisiones	171
2.7.3. Satisfacción del Usuario	176
2.7.4. Uso y Utilidad	181

2

MARCO TEÓRICO

Muchas investigaciones se han enfocado a la búsqueda del por qué los sistemas fallan o son exitosos (Coe, 1996) y los estudiosos están convencidos que el apoyo de directivos y actitud del usuario son factores clave en el éxito de un sistema; existiendo a su vez otros factores que han sido estudiados como incidencias fundamentales.

Los investigadores han introducido la idea de varias medidas cualitativas y cuantitativas, como la eficiencia de la función de SI, calidad de la información, satisfacción del usuario, toma de decisiones en grupos de trabajo, e impacto estratégico o financiero en las organizaciones (Heo y Han, 2003) porque un sistema de información exitoso no necesariamente es implementado en toda la organización.

De lo anterior, algunas preguntas surgen: ¿cuáles son los componentes clave del éxito de los SI?, ¿cuáles son los antecedentes del desempeño de los usuarios? y ¿cuál es la diferencia entre las variables dependientes e independientes en el éxito de un SI?. Como se ha dicho, en esta tesis se intenta recoger los factores estudiados por los investigadores, para analizarlos y representarlos en una propuesta modelo donde se muestren en atributos, posteriormente se agrupan en factores (W&W, 2001) para después relacionarlos con el modelo de D&M (2003) y éstos a su vez en la correlación con el desempeño individual del usuario.

Los apartados consecuentes, intentan proveer un marco de referencia para ampliar el horizonte del estudio: ver cómo se han recolectado datos con anterioridad, tipos de estudios, lugares donde se han llevado a cabo, tipos de instituciones, alcances, etc. a fin de prevenir errores en el establecimiento posterior de objetivos, preguntas de investigación e hipótesis; tratando de relacionar, sistematizar y explicar los constructos definidos.

2.1. Los Sistemas de Información y la Organización

Para Porter (1988), las organizaciones están compuestas de individuos o grupos, en vistas a conseguir ciertos fines y objetivos, por medio de funciones diferenciadas que se procura estén racionalmente coordinadas y dirigidas y con una cierta continuidad en el tiempo (Sánchez y Martínez, 2000). Según Koontz y Weihrich (2000), la organización supone el establecimiento de una estructura intencionada de los papeles que los individuos deberán desempeñar en una empresa. La estructura es intencionada en sentido de garantizar la asignación de todas las tareas necesarias para el cumplimiento de las metas, la cual debe

hacerse a las personas mejor capacitadas para realizarlas; Andreu, Ricart y Valor (1996) agregan que los cambios medioambientales, legales, sociales, económicos y competitivos son fuerzas motrices que implican modificaciones en la estrategia y en la estructura organizativa. Cornella (1994) señalan al respecto que las organizaciones se constituyen para generar y distribuir un producto o servicios y con ello conseguir un beneficio, ya sea económico o social.

Para el sociólogo Harrison White, la sociología, la economía y las ciencias políticas son las tres lentes necesarias para captar a las organizaciones en su totalidad, pero Davenport y Prusak (2001) indican que ninguna disciplina por sí sola puede abarcar todos sus significados, y Simon (2001) define los tipos de organizaciones:

- Nacional: las actividades de negocio ocurren solo dentro del país de origen de la empresa.
- Internacional: se hacen en el país origen, aunque algunas operaciones ocurren en otros países.
- Multinacional: las operaciones ocurren en más de un país, con un administrador independiente en cada país.
- Global: el diseño organizacional en el negocio es en la cual el mundo entero es considerado para la toma de decisiones, sin preferencia a la localización de la oficina principal.

Los conceptos anteriores, vienen a ser complementados y englobados por Koontz y Weihrich (2000) quienes señalan que la organización tiene fuertes presiones del exterior, sobre todo en:

- Tecnología: impacto, cambios tecnológicos.
- Economía: capital (maquinaria, edificios, equipo de oficina), fuerza de trabajo (disponibilidad, calidad, precio, etc.), niveles de precio (insumos, inflación), políticas fiscal y tributaria, clientes.
- Éticas: personal, empresarial, institucionalización, códigos.
- Políticas y legales: condiciones políticas (actitudes y acciones de legisladores y líderes) y legales (restricciones gubernamentales, ecología).
- Sociales: complejidad de las fuerzas del entorno, actitudes, convicciones y valores sociales.

Para sintetizar, una empresa es en realidad un conjunto de personas organizadas para producir algo, ya sea bienes, servicios o una combinación de ambos (Davenport y Prusak, 2001) y un sistema de información involucra gente, procesos, modelos de datos, tecnología que sirve a alguien en una organización con un propósito y función específica, o como lo dice Leidner y Elam (1994): un SI puede proveer a la organización y a los usuarios de información en tiempo real, exacta, accesible para tomar decisiones mejores y más rápido; siempre pensando en que los diferentes sistemas dirigen a patrones de utilización diferentes (Alavi y Joachimsthaler, 1992) haciendo difícilmente extrapolable la experiencia adquirida en proceso de datos (Sánchez y Martínez, 2000).

Los SI han llegado a ser indispensables en las organizaciones para apoyar el procesamiento de operaciones, iniciativas de ventaja competitiva,

transformación de negocios, estructura organizacional, roles de trabajo, etc. Alavi y Joachimsthaler (1992) añaden: establecimiento directo en forma electrónica con clientes y proveedores, aumento de la planeación y toma de decisiones organizacional, reducción de costes de las operaciones de negocio y el procesamiento transaccional; en resumen facilitan la toma de decisiones organizacionales (Huber y McDaniel, 1989), haciéndose crítico el éxito de su implementación.

Tomando en cuenta que en todo el mundo las empresas están conectándose más, una función o unidad de negocios con otra, una compañía con otra, instalan SI que les ofrecerán más y mejor información con mayor rapidez que nunca (Davenport, 2002); por tanto, no es discutible la inversión hecha (y costosa) por las organizaciones en las tecnologías y sistemas de información (Drury, 1998). Como dato, se puede tomar el informe de Skok, Kophamel y Richardson (2001) quienes afirman que las empresas continúan buscando las ganancias de los SI, reflejados en los 44,4 billones de libras esterlinas invertidas en el año de 1998 solo en el Reino Unido.

Es sin duda, un reflejo de los tiempos modernos, debido a la necesidad de las empresas de contar con sistemas de información que ayuden a eficientar sus actividades y la necesidad de datos para la realización de sus operaciones tanto transaccionales y operativas como tácticas y estratégicas (Arjonilla y Medina, 2002; Coronado, 2000) y los sistemas de información también ofrecen nuevas formas de mejorar la eficiencia (Sääksjärvi y Talvinen, 1993), disponer de la información requerida cuando se necesita (Bateman y Snell, 2001), dándoles a las empresas la oportunidad de lograr nuevas estrategias competitivas o reaccionar contra sus competidores (Saunders y Jones, 1992; Andreu, Ricart y Valor, 1996) por eso, la administración está interesada en la implementación exitosa de los sistemas (Lucas, 1994) partiendo que uno de los principales objetivos de la función de los SI es su desarrollo y operación/mantenimiento que permitan a las organizaciones alcanzar sus objetivos (Hamilton y Chervany, 1981) añadido al incremento en la presión, resultado del decremento de presupuestos, más demanda de los altos directivos, gran variedad de clientes, competidores externos y partes de operación alternativas (Drury, 1998), conllevando a su vez a la proliferación de todo tipo de SI por la organización que tienen un efecto directo en las personas y por supuesto en las propias instituciones, volviéndose vitales para cada una de ellas.

Tecnologías de Información y Productividad

Como se dijo, las organizaciones continúan invirtiendo grandes cantidades de dinero en ordenadores y tecnología en espera de una sustancial recompensa (Hitt y Brynjolfsson, 1996), deben empezar a convertir las muchas inversiones que efectuaron en esos sistemas en mejor desempeño, mejor toma de decisiones, ventaja competitiva, influencia que ejerce en la estrategia (Davenport, 2002), por el gran impacto de estas TI en las empresas (Jurison, 1995; Niklfeld, 1997) y por los cambios en los ambientes de negocios (Nandish y Zahir, 1999). Las TI/SI desde el primer momento, evidenciaron sus potencialidades para mejorar el aprovechamiento de la información en las

organizaciones (Cornella, 1994), pero también es necesario indicar que los SI no mejoran el desempeño organizacional o crean negocios de valor, si no, los usuarios y los directivos son quienes lo hacen (Markus y Keil, 1994).

La breve historia de las TI demuestra que éstas entraron en las organizaciones justamente porque prometían la automatización de procesos rutinarios y reducción de costes de personal, en otras palabras, prometían el aumento de la productividad (Cornella, 1994), hoy, los administradores se cuestionan el bajo retorno recibido en sus grandes inversiones económicas (Lucas, 1994), humanas, de tiempo (Furukawa, 2002), esfuerzo adicional y con todos sus riesgos (Ives, Jarvenpaa y Mason, 1993) porque una inversión en ordenadores será rentable si conlleva el aumento en la productividad, pero se debe dar el apoyo adecuado tanto en hardware como en software (Mahmood *et al.*, 2000). No obstante, el surgimiento de la “*Paradoja de la Productividad de los SI*”, viene a recrudecer esta situación por las enormes inversiones hechas y no reflejadas en la productividad organizacional en la mayoría de las veces, y algunos investigadores se preguntan si no será imposible sacar el máximo rendimiento de las TI a no ser que su aplicación coincida con una reestructuración de las organizaciones (Scott-Morton, 1991) y la meta de la construcción de un sistema debería ser el mejoramiento organizacional con reducción de costes, ganar ventaja competitiva y resolver problemas de desempeño (Markus y Keil, 1994).

El obtener esa ventaja de competitividad por parte de una empresa, depende de su capacidad para descifrar rápidamente cuál es el valor de un producto o servicio desde el punto de vista del cliente (Cornella, 1994), y los SI proveen a las organizaciones la oportunidad de activar sus nuevas estrategias competitivas o el problema de reacción de sus competidores como una reestructuración de la industria (Saunders y Jones, 1992); sin embargo, la empresa no consigue ventajas competitivas por disponer de más ordenadores, sino por saber usarlos, o más concretamente, por aplicar estratégicamente la información generada o contenida en ellos (Cornella, 1994), de allí que el rol del staff de SI había sido diseñar, construir e instalar sistemas para mejorar el desempeño organizacional; en estos días se ven más hacia la contribución a la productividad, por tanto de los servicios que prestan a sus usuarios (Watson, Pitt y Kavan, 1998).

Influencia y Cambio Organizacional

Los SI tienen la habilidad de influir en el desempeño organizacional en una variedad de formas como la mejora de ventas, ganar mercado, retorno de la inversión o satisfacción de los clientes (Premkumar y King, 1992), formando parte importante de los procesos organizacionales (Auer y Rouhonen, 1997) y requieren una planeación diferente y sistemas de soporte para apoyar los diversos roles (Premkumar y King, 1992), porque es común que muchos sistemas son exitosos técnicamente, pero fallan en lo organizativo (Coe, 1996), por eso, es vital que la institución entienda que la generación de información o conocimientos no es tarea exclusiva de un departamento o área funcional, ni de un grupo de personas en la organización (Cornella, 1994); esta múltiple involucración de gente conlleva al planteamiento de la administración del

cambio; porque la implementación de nueva tecnología en una organización causa cambios en ella (Grover *et al.*, 1995; Coe, 1996); basándose en que un cambio importante que puede estimular al mismo tiempo al cultural: romper con el tradicional “secretismo interno” y mantener puntual y ampliamente informados a todos los miembros de la organización sobre la marcha de la misma (Cornella, 1994). Por ejemplo, las empresas líderes de InformationWeek 500 han hecho cambios en la forma de combinar los ordenadores con las nuevas estrategias y estructuras para generar más riqueza que sus competidores (Brynjolfsson y Hitt, 1995). También, las organizaciones deben de cambiar su forma de pensar acerca del desempeño, porque muchos administradores solo miran una parte del desempeño del sistema y de los empleados a medias; necesitan ver el trabajo en equipo (Johns, 1995), la situación, responsabilidad, consecuencias y retroalimentación (Middlebrook, 1996).

Los SI pueden ser diseñados explícitamente para controlar y coordinar las actividades organizacionales (Tillquist, Leslie y Woo, 2002), pero sin duda, tienen una repercusión importante en la vida de toda institución, dependiendo de ellos en grandes medidas para la mejor toma de decisiones principalmente; se mantiene de esta forma una comunión casi inseparable y con ello, la necesidad de evaluar sus sistemas y detectar los factores que más afectan su operación eficiente.

Para terminar, y antes de iniciar con el desglose de los elementos a considerar en el desarrollo de este estudio y tomando en cuenta el modelo de la Figura 2.1, se puede considerar que la organización está sujeta a cinco fuerzas internas en un estado de equilibrio dinámico, sin descontar que también está sujeta a fuerzas que vienen del entorno en donde desarrolla sus objetivos. Scott-Morton (1991) representan en su modelo a las cinco fuerzas que se mueven a través del tiempo para lograr los objetivos de la empresa. De hecho, toman este modelo para analizar los impactos de las Tecnologías de Información en las organizaciones y ofrecer teorías desde el punto de vista organizacional que expliquen cómo los cambios pueden llegar a afectar a las empresas; además, agrega que la turbulencia en el ambiente de negocios le pone presión a los organizaciones para que se aseguren si pueden satisfacer sus necesidades de cambios fundamentales que están ocurriendo en el aspecto social, político, técnico y económico.

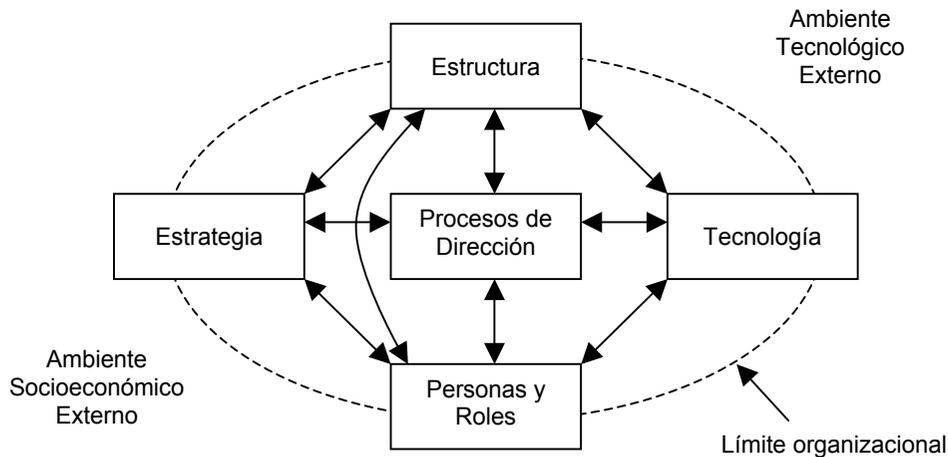


Figura 2.1
 “Modelo de Scott-Morton”
 Fuente: Scott-Morton (1991)

2.2. El Ámbito de los Sistemas de Información de Control Escolar

El desarrollo de la educación representa para una institución educativa esfuerzos importantes en la asignación de recursos financieros derivados del presupuesto interno y externo que permitan mejorar en forma constante los procesos administrativos y académicos de cada una de ellas; en este sentido, Sotomayor (2000) indica que las tendencias mundiales están en la transición hacia la privatización del sector educativo superior que incrementará los vínculos con el sector productivo, la productividad y la innovación tecnológica, teniendo como resultado un mayor crecimiento económico. Además, se une el nuevo paradigma de la flexibilización de los procesos educativos para poder competir en el ámbito internacional, y considerar que su desarrollo no puede estar al margen de los factores sociales, políticos, económicos, culturales y tecnológicos.

Al incorporarnos al estudio de los SI de Control Escolar, desde su nacimiento, han sido considerados como Sistemas de Procesamiento Transaccional (TPS), es decir, de operación diaria, rutinaria y manejo de grandes cantidades de información en forma secuencial destinados para el personal operativo; sin embargo, los hechos están cambiando, hoy, también son usados para la toma de decisiones (Sistemas de Apoyo a las Decisiones –DSS-) por los propios operarios así como por personal directivo en mandos y altos medios; por tal motivo, el estudio de estos tipos de sistemas sentarán las bases para el inicio de la determinación del éxito de los SI. A continuación se proporciona una breve descripción de ellos:

a. Sistemas de Procesamiento Transaccional (TPS-Transaccional Process Systems)

Estos sistemas de información logran la automatización de los procesos operativos dentro de una organización (pagos, cobros, pólizas, pedidos, entregas, etc.) mejorando las actividades rutinarias de una empresa y de las

que depende toda la organización (Senn, 2000), y a través de éstos se ahorra tiempo, dinero y esfuerzo al automatizar las tareas operativas cotidianas (Cohen, 1997). En realidad son el punto de partida de los sistemas de información, los cuales en su inicio son implementados en la parte operativa y a través del tiempo y de su aplicación van subiendo en los niveles administrativos hasta llegar a lo más alto de la administración para su utilización.

Desplazan de este modo a su realización manual como se hacía con anterioridad, trayendo consigo tareas sin error, aumento de la velocidad de las operaciones y procesos, los empleados se pueden dedicar a otras cosas también productivas y el ahorro de costes en la empresa.

Al ser operativos, reciben una gran cantidad de datos de entrada y de igual manera, producen mucha información de salida con cálculos simples y poco sofisticados; recogiendo de esta forma información de todas las áreas, creando las bases de datos principales que posteriormente serán explotadas por todos los niveles en la jerarquía organizacional (ejemplos: facturación, nóminas, contabilidad general, inventarios, etc.). Son los más fáciles de justificar por su alto grado de eficiencia que se obtiene y en forma inmediata (después de su implementación), visible, palpable y considerando los bajos costes comparados con otros tipos de sistemas de información. En la actualidad, la centralización de datos en las transacciones organizacionales es la tendencia moderna, permitiendo que la información sea proporcionada a todos los sistemas que así lo requieran.

Resumiendo, son sistemas informáticos que realizan y registran las operaciones diarias de rutinas necesarias a la operación de la empresa, dan servicio al nivel operativo de la institución, y dentro de sus características principales está la relación estrecha entre la institución y su entorno además de ser los principales generadores de información para otros tipos de sistemas.

b. Sistemas de Apoyo a la Decisiones (DSS-Decision Support Systems)

Los objetivos estratégicos de las organizaciones y sus procesos empresariales, están experimentando cambios significativos y transitorios. Con todo ello, ha surgido la necesidad de crear sistemas de información más potentes y sencillos que ayuden a la eficiente toma de decisiones.

Los DSS son un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener de manera oportuna la información requerida durante el proceso de la toma de decisiones desarrollado en un ambiente de incertidumbre, en donde la mayoría de los casos, lo que constituye el detonante de una decisión es el tiempo límite o máximo en el que se debe tomar (Cohen, 1997). Esto implica necesariamente que el verdadero objetivo de un Sistema de Apoyo a las Decisiones sea el proporcionar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible, con el fin de decidir lo más adecuado posible.

Los DSS fueron y son métodos de filtrado de un conjunto de números (Hapgood, 2002); desafortunadamente, los administradores no solo depende de los números, hoy utilizan más la intuición; (un claro ejemplo lo es Lee

laocooca cuando transformó a la Chrysler) apoyado con la nueva tecnología, permitiéndole tomar mejores y más rápidas decisiones.

Un DSS tiene como finalidad apoyar la toma de decisiones mediante la generación y evaluación sistemática de diferentes alternativas o escenarios de decisión, todo esto utilizando modelos y herramientas informáticas no implicando la solución de problemas (O'Brien, 2001). También puede usarse para identificar, crear y comunicar cursos de acción disponibles y alternativas de solución.

Así, para muchos investigadores de la informática, en verdad son quien proporciona a los directivos las herramientas que les apoyen en la toma de decisiones semiestructuradas o poco estructuradas, de manera más o menos personalizada, pero no pretende resolver por si mismo los problemas, sino que se constituyen en una herramienta auxiliar, capaz de proporcionar la información necesaria para resolverlos.

Dentro de sus características se encuentran (Cohen, 1997):

- Interactividad: interactúa en forma amigable y en tiempo real con el encargado de tomar decisiones.
- Tipo de decisiones: apoya el proceso de toma de decisiones estructuradas y no estructuradas.
- Frecuencia de uso: utilización frecuente por la media y alta administración.
- Variedad de usuarios: todas las áreas funcionales los pueden usar.
- Flexibilidad: se acomoda a cualquier sistema de administración (participativo, rienda suelta, autocrático, etc.).
- Desarrollo: el propio usuario desarrolla sus propios modelos de decisión sin ayuda de gente de informática.
- Intercambio ambiental: interactúa con información externa para la toma de decisiones.
- Comunicación organizacional: facilita la comunicación en todos los niveles y departamentos de la organización por medio de gráficas y otros medios de representación de datos.
- Acceso a bases de datos: estos usuarios pueden acceder a las bases de datos corporativas.
- Simplicidad: simple y fácil de entender por el usuario final.

Estos SI pueden apoyar la toma de decisiones analizando grandes cantidades de información, incluyendo toda la de la compañía, de sistemas empresariales y transacciones de datos desde Web. Es de apreciarse la importancia que cobran, y para su adecuado funcionamiento requieren de la manipulación de un recurso humano, bases de datos (actuales o históricos, internas o externas), el software del sistema y un modelo para tal fin.

La utilización de este tipo de sistemas, viene a ser una parte importante en toda organización, aunado a tener menos costes, se tendría el acceso a una gran variedad de herramientas existentes en el mercado y sobre todo, no se tiene una dependencia directa del personal de informática o especializada en alguna área en específico.

Sin embargo, también tendrá algunas desventajas o limitaciones como el de hecho instalarse generalmente en ordenadores personales conectados en red y varias personas pueden estar mirando la información si no se tienen los elementos de seguridad adecuados; de la misma forma, puede haber una falta de integridad de los datos de la organización porque cada usuario querrá cambiar los datos a sus necesidades particulares y la pérdida del control por parte del departamento de sistemas o informática.

Beneficios y Desventajas de los Sistemas de Información de Control Escolar

Beneficios

- Tangibles: incrementa la productividad, bajos costes de operación, reduce la fuerza de trabajo, ordenadores más baratos, reduce los costes generales, ayuda a las personas a aprender más acerca de la información manejada, provee nuevos servicios.
- Intangibles: mejora la utilización de activos, mejora el control de recursos, mejora la planeación y flexibilidad organizacional, información a tiempo, empleados motivados, más y mejor información, incrementa la satisfacción en el trabajo, mejora la toma de decisiones, mejora las operaciones, usuarios indirectos más satisfechos (profesores, alumnos, entidades gubernamentales), una mejor imagen corporativa, entre otros.

Desventajas

- En el recurso humano: elimina trabajos ya que hace las actividades de varias personas, se puede contratar gente que viole las privacidades de los demás. Los usuarios pueden presentar problemas de salud con el uso diario.
- En los costes generales: aumento en la adquisición de hardware, software, telecomunicaciones, servicios, personal técnico, etc.

Teniendo descritos a manera general los cimiento de los Sistemas de Información de Control Escolar, es preciso indicar que investigación en esta área de los TPS y DSS no se ha hecho en México, por tanto, esta investigación puede ser pionera en esta disciplina. Sin más, a continuación se desglosan las actividades inherentes a los sistemas y su importancia para la organización.

2.3. Adaptación del Modelo de DeLone y McLean al Contexto de los Sistemas de Información de Control Escolar

Con el objetivo de analizar la influencia que tienen los SI de Control Escolar sobre los usuarios que los emplean, ahora es idóneo adoptar el modelo de éxito de los SI de DeLone y McLean (2003) al contexto, para intentar evaluar el poder predictivo que presenta la adaptación. Desafortunadamente, algunas relaciones no han sido desarrolladas específicamente como en esta investigación se plantean, solamente se encuentra información respecto a su importancia, por tanto, los datos a descubrir en el estudio pueden servir para análisis profundos en forma posterior.

Teniendo presente para este fin de relacionar los elementos teóricos con el modelo de investigación propuesto, primeramente se desarrollaron los atributos y factores de implementación tomados como base del estudio de Wixom y Watson (2001):

- Atributos Principales: elementos básicos que forman los constructos de implementación y son en muchos de los casos en los que se basan los estudio empíricos de investigación del éxito de los SI.
- Factor Organizacional: elementos organizativos que se ven involucrados en los procesos informáticos que pueden ayudar (o no ayudar) a su correcto desenvolvimiento.
- Factor Planeación: elementos del orden de planificación que permiten contar con un orden y control de las actividades de desarrollo e implantación de los sistemas.
- Factor Técnico: elementos tecnológicos que influyen en el diseño y desarrollo de SI.

Posteriormente para las enlazar las relaciones con las dimensiones de éxito de DeLone y McLean (2003) es necesario indicar los elementos que componen el modelo de referencia:

- Calidad de la Información: calidad del producto o servicio de un SI; en otras palabras, evaluación de la calidad de la información que el sistema produce.
- Calidad del Sistema: características deseadas del propio SI que producen la información.
- Calidad de los Servicios: características del personal que sistemas que proporciona los elementos técnicos y metodológicos para la operación exitosa de los sistemas.
- Impacto Individual: aquellas variables que permitirán definir si un sistema de información es aceptado o rechazado por los usuarios.

Para complementar lo anterior y como referencia para la descripción de los enlaces propuestos, DeLone y McLean (2003) señalan las siguientes observaciones:

- Tal como muestran los estudios analizados, un investigador en el área de los SI dispone de una amplia relación de variables pendientes individuales ente las cuales poder elegir.
- El progreso hacia una tradición acumulativa en el área de los sistemas de información implica que ha de llevarse a cabo una reducción significativa en el número de las diferentes medidas de la variable dependiente, de tal forma que los resultados de las investigaciones puedan ser comparadas.
- No existen suficientes investigaciones en el campo de los SI que pretendan medir la influencia del esfuerzo de los sistemas sobre el rendimiento organizacional e individual.
- Las seis categorías y el amplio conjunto de medidas específicas existentes dentro de cada una de las dimensiones indica claramente que el éxito de un sistema de información es un contexto multidimensional y que éste debería ser medido como tal.

2.4. Atributos Principales

Los practicantes e investigadores han tratado de identificar aquellos factores que impactan en el éxito de los sistemas de información (Ishman, Pegels y Sanders, 2001) no siendo sorpresivo el ver un gran número de medidas de la efectividad en la literatura (Seddon *et al.*, 1999), pero no clara para todos los contextos, puesto que en la revisión del estado del arte, se han encontrado diversos. Estos factores, en forma teórica afecta a uno o más de ellos dentro de un modelo planteado; aunque como lo indican Markus y Robey (1988) y Roldán y Leal (2003) no existe un modelo genérico para la implementación exitosa de TI (SI), a ciencia cierta, la literatura se encuentra llena de resultados conflictivos.

Como muestra, Premkumar y King (1992) determinaron cinco variables: integración SI-negocio, calidad de los mecanismos de apoyo, involucramiento de directivos, involucramiento de usuarios y recursos de los SI; pero Glass (1999b) argumenta que son necesarios nuevas mediciones del éxito de los sistemas de información: necesidades organizacionales, expectación de los usuarios y necesidades del staff. De esta manera, cada investigador puede proporcionar sus propios factores; por ejemplo Moad (1993) dice que muchas organizaciones usaron como medida de SI el número de líneas de código de los programas por programador, hoy la mayoría de las organizaciones se enfocan a las tareas técnicas de un SI .

En este documento se identificaron un conjunto de factores (atributos) de las teorías y modelos existentes, nueve para ser exactos detectados en la revisión bibliográfica y apreciación personal del autor para enlazarlos con los factores Organizacional, Planeación y Técnico; para posteriormente elaborar su estudio estadístico con la conjunción de la Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios, que permita conocer los atributos que más afectan el desempeño individual del usuario con el uso y aplicación de un SI, los cuales a continuación se describen (sin orden de importancia):

2.4.1. Apoyo de Directivos

Los ejecutivos actuales operan en un ambiente turbulento que retan a las organizaciones para sobrevivir con constantes cambios tecnológicos, competitivos, regulatorios y económicos (Rainer y Watson, 1995) y al no desear que las organizaciones se queden atrapadas en la obsolescencia tecnológica (Burch, 1990), es preciso que entiendan su importancia (Porter y Millar, 1985); desde este ángulo, el apoyo de los altos directivos no puede pasar por alto (Grover *et al.*, 1995; Jiang, Chen y Klein, 2002); precisamente, desde que Swanson (1974) afirmó la necesidad del involucramiento de ellos, se han hecho muchos estudios: manejo de recursos, planeación estratégica, análisis de proyectos potenciales, etc. (Doll, 1985); uno de sus principales críticos son Ives y Olson (1984) quienes tomaron a los directivos (como usuarios) en forma grupal más que individual.

Los fallos en la implementación de los SI pueden ser atribuidos a la falta de involucramiento y apreciación de los directivos (Swanson, 1974; Rai y Al-Hindi, 2000), es decir, el apoyo de los directivos ha sido identificado como uno de los factores más importantes en el éxito de los SI (Davis, 1991; Lucas, 1994; Anderson, 2000; Wixom y Watson, 2001; Purvis, Sambamurthy y Zmud, 2001; Somers y Nelson, 2001; Sharma y Yetton, 2003; MAP, 2003) por ser un recurso intensivo y son quienes apoyan a los usuarios (Sharma y Yetton, 2003); al respecto, Igarria *et al.* (1997) señalan que su participación tiene gran impacto, en base a la relación existente encontrada en sus estudios, teniendo un efecto positivo en la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida en los sistemas.

Yoon, Guimaraes y O'Neal (1995) resumen las razones de la importancia de los directivos:

- Proporcionan los recursos humanos y materiales al desarrollo de sistemas.
- Promotores del cambio con la implantación de un sistema.
- Proporcionan el tiempo necesario al personal involucrado.

Por otra parte, los directivos y stakeholders están interesados en el desempeño hombre-máquina relacionados a la inversión en SI (Melone, 1990), con esta matiz, los ejecutivos continúan creyendo que las organizaciones que prosperan son aquellas que hacen uso apropiado de las nuevas TI (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991) reconociendo su valor en la toma de decisiones (Teng y Calhoun, 1996) siendo un reto para la ejecución exitosa (Lederer y Sethi, 1996), por tal motivo, necesitan definirla claramente y desarrollar la visión a largo plazo de sus metas y objetivos para mejorar estas actividades (Chow y King, 2001).

Roles

Al detectar que los ejecutivos pueden asumir un rol importante en los SI, han emergido distintas investigaciones de evaluación de su apoyo, como lo indican Saunders y Jones (1992) en términos de la involucración de usuarios, desempeño coste/presupuesto-eficiencia y fiabilidad operacional; considerando que el ejecutivo es la persona quien entiende los factores que son críticos para el éxito del negocio y las áreas donde el ordenador tendrá mejor desempeño (DeLone, 1988).

Sin duda, desde que los directivos se animaron a mejorar el desarrollo de los SI, se les ha investigado y analizado (Doll, 1985), el nuevo directivo no solo tiene que poseer los conocimientos tradicionales para realizar sus funciones, es perentorio, conoce cuáles son los elementos del SI que afectan a estas funciones, y a la toma de decisiones operativa, táctica y estratégica, y sabe gestionarlos convenientemente (Arjonilla y Medina, 2002); pero no entienden porqué el hardware baja de precio, y el software requiere más capacidades (Deese, 1988), con ello la adquisición adicional de esta tecnología.

Mitzberg, Quinn y Gasal (1999), manifiestan que los principales roles de un directivo son el interpersonal, el informacional y el decisional; es importante considerar que los directivos (sobre todo los de SI) deben de ser capaces de interpretar las tendencias en TI y evaluar el actual y futuro impacto en su

organización (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991), deben de contar con el conocimiento y experiencia en SI, porque sin esto no pueden discutir este tipo de proyectos en profundidad (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998) y proveer una guía para las actividades de SI (Doll, 1985).

Particularmente, los roles de los altos directivos en la implementación de TI incluyen el desarrollo y entendimiento de la capacidades y limitaciones, establecer metas razonables de sistemas, exhibir una dirección tenaz y comunicar las estrategias corporativas de TI a todos los empleados (Scott-Morton, 1991), interacción con el grupo y equipo de desarrollo por su efecto positivo en la satisfacción de ambos (Amoako-Gyampah y White, 1993), oportunidades de promoción, relación con los compañeros y naturaleza del trabajo mismo (Millman y Hartwick, 1987); por estas razones, los directivos necesitan trabajar estrechamente con los usuarios finales para negociar, persuadir, motivar y apoyarlos en las innovaciones de SI (Sharma y Yetton, 2003) por existir una relación significativa entre el apoyo de directivo y la satisfacción del usuario (Lawrence y Low, 1993).

Para finalizar, los resultados de Doll (1985), sugieren líneas para el mejoramiento de esta actividad:

1. Crear un comité de ejecutivos para conducir el manejo de las políticas y estrategias de toma de decisiones.
2. Crear un plan completo de desarrollo de sistemas escrito por el directivo de SI.
3. Desarrollo de esquemas de trabajo y de acuerdo a las prioridades operacionales.
4. Comité para establecer actividades de desarrollo a largo plazo.

En cuanto a los estudio que han mostrado la relación entre el *Apoyo de Directivos* y el *Factor Organizacional* destacan:

Auer y Rouhonen (1997) tienen la idea en que no solo los directivos son responsables de los SI, si no que esa responsabilidad la comparten con los usuarios y es influenciado por los objetivos estratégicos, responsabilidad con los stakeholders, poder, política e influencias externas (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003), sin duda, su apoyo es crítico en las primeras etapas de cualquier proyecto. Ese apoyo puede venir en distintas formas: incentivos o proveyendo recursos (Anderson, 2000), selección de software adecuado, estimular el uso del sistema, ofrecer programas de entrenamiento (formación), aplicar SI a diferentes áreas de negocio, etc.

Por otra parte, con la implantación de un SI, existen resistencias en la organización o área donde se implanta, es allí donde cabe una de las principales actividades del directivo para tratar de sobresanar esta situación, por medio de la motivación, porque se ha comprobado que los mecanismos motivacionales reducen la resistencia al cambio y mejoran la aceptación de los propios cambios y las decisiones (Doll y Torkzadeh, 1989) y los directivos aseguran los recursos suficientes y actúan como agentes de cambio para crear un ambiente idóneo para el éxito de los SI; animando la participación en la

organización (Lawrence y Low, 1993), de lo contrario se considera como una barrera (Igbaria *et al.*, 1997) para el uso efectivo de los ordenadores (Guimaraes e Igbaria, 1997); además, los usuarios aceptan más fácilmente el sistema cuando es respaldado por los directivos de la organización (Karahanna, Straub y Chervany, 1999), teniendo en sus manos la creación de un ambiente óptimo (Lawrence y Low, 1993).

En lo concerniente a la relación *Apoyo de Directivos* con el *Factor Planeación*, la literatura es generosa en los estudios del involucramiento de los directivos en los proyectos de SI, pero su participación es escasa (King y Rodriguez, 1981); para confirmar su importancia, en el estudio de DeLone (1988), encontró que el conocimiento de ordenadores e involucración de los ejecutivos dirigían a un éxito mayor en las empresas pequeñas, de igual manera encontró una fuerte relación con el éxito de los SI; con un aprecio mayor a éstos (Swanson, 1974), por la influencia que tienen en los procesos y progresos de un proyecto, y la falta de su apoyo pone al proyecto en serias desventajas (Standish Group, 2001), además, si los directivos delegan permanentemente las responsabilidades a los expertos técnicos, la probabilidad de fallo del proyecto es alto (Akkermans y Helden, 2002).

2.4.2. Patrocinador (Champion)

En el desarrollo de proyectos de SI, los directivos encargados para este fin, por lo general asignan la responsabilidad de coordinar estas actividades a la persona equivocada (Deese, 1988), por la falta de comunicación con el equipo de desarrollo y los usuarios. Surge de esta manera el concepto de Patrocinador o Champion, para que el proyecto termine como fue planeado, garantizando el logro de los resultados de negocios definidos (Markus y Keil, 1994; Rainer y Watson, 1995) de otra forma puede contribuir a la “caída” del proyecto (Shin, 2002); por tanto, la elección de un Patrocinador no debe fundarse únicamente en el área funcional que se verá afectada, sino también en qué ejecutivos se sienten más cómodos con la TI y cuáles (si hay alguno) tienen una historia de haber administrado eficientemente proyectos orientados a sistemas hasta su feliz término (Davenport, 2002).

De allí, que el concepto de Patrocinador esté ligado al éxito de las innovaciones tecnológicas, es quien ejecuta las funciones cruciales de liderazgo transformacional, facilitación y mercadotecnia del proyecto para los usuarios (Beath, 1991; Scott-Morton, 1991; Akkermans y Helden, 2002), debe consultar con regularidad obras fundamentales sobre cambio gerencial en el contexto de los SI (Davenport, 2002), pero, ¿qué o quién es un Patrocinador?; la respuesta más acertada es la referente al hecho de conocerse como “Project Champion”, y se define “aquellos administradores quienes poseen las características de visión, resistencia, persistencia y coraje, promoviendo activa y vigorosamente el apoyo y empuje a los proyectos de SI, algunas veces con riesgos para ellos” (Beath, 1991), busca oportunidades para mejorar la innovación (Pinto y Slevin, 1989), provee de recursos materiales basados en un control de tiempo y presupuesto (Wixom y Watson, 2001; Jiang, Chen y Klein, 2002), tiene autoridad para tomar decisiones (Barrow, 1990), provee

información y apoyo político (Wixom y Watson, 2001; Rainer y Watson, 1995), también debe de poseer cualidades en los factores humanos como creatividad, energía y llenar de vida a un proyecto, a la vez, deben de invitar a los subordinados a participar y así ellos tengan un mejor control de las actividades (Álvarez, 2001; Chow y King, 2001), por ser la persona con el poder de cambiar actitudes y procesos (Watson, Pitt y Kavan, 1998) por el gran impacto al contacto directo con el usuario (Millman y Hartwick, 1987) o puede ser una persona que desarrolla una nueva tecnología o que tiene las habilidades clave para instalar y operarla (Bateman y Snell, 2001). Al igual que el apoyo de los directivos, el patrocinador puede ayudar con los asuntos de la etapa de Organización, sin embargo se le asocia a la estrecha relación con el equipo del proyecto.

Beath (1991) proporciona su base de operación:

- Información: para evaluar, escoger y vender una innovación.
- Recursos materiales: para alcanzar la información necesaria, probar y producir las transiciones.
- Apoyo político: para garantizar la disponibilidad de recursos materiales y premios a los sistemas exitosos.

Por lo descrito en la definición de este atributo, éste es relevante dentro de los sistemas de información, desafortunadamente al buscar información para el sostenimiento teórico de las relaciones planteadas, se pudo detectar las pocas referencias bibliográficas que existen al respecto, por lo que puede ser un tema y punto de inicio de investigaciones a profundidad a futuro que sienten las bases para poner en tela de juicio este tema de investigación dentro de la informática.

Básicamente, lo rescatable para dicho sostenimiento teórico, se puede mencionar que el *Patrocinador* debe provenir de la parte principal de la organización donde se implantará el sistema, mejor dicho, de la misma división o unidad de negocios. Davenport (2002) sugiere que se requiere un ejecutivo de negocios experimentado como Patrocinador; o un administrador de proyectos (Pinto y Slevin, 1989) con influencia hacia el *Factor Planeación*.

Indudablemente, el Patrocinador es crucial para la definición de los requerimientos adecuados, la justificación del proyecto (en forma de negocio), la aceptación del usuario y la determinación de beneficios del sistema en términos de retorno de la inversión (Shin, 2002) porque sin su apoyo firme con una sólida visión del negocio, el proyecto puede dirigirse a un abismo tecnológico o político (Standish Group, 2001) y una de las ventajas del posicionamiento de un champion (patrocinador) en la *organización* está asociado con la autoridad de mover los proyectos largos y complicados hacia la transición (Scott-Morton, 1991).

2.4.3. Cultura Organizacional

La cultura organizacional ha sido ampliamente estudiada por antropólogos y otros investigadores organizacionales por muchos años (Moore y Burke, 2002) presentes en todos los tipos (Pascale y Athos, 1982) asociada al éxito del proceso de mejora (Goldenson y Herbsleb, 1995); debatiendo que la estrategia de la organización depende de ella y que el conocimiento está disperso por toda la institución (O'Brien, 2001).

La adopción de SI/TI es considerado uno de los aspectos más caros, complejos y consumidores de tiempo que una empresa puede tomar (Nandish y Zahir, 1999) e impactada en forma adversa por la suma de burocracia rígida y reduciendo la creatividad y libertad por parte de los desarrolladores de software (Johns, 1995). Uno de los factores que más inciden es el aspecto cultural organizativo; los cuales pueden ser determinados por los valores, pretensiones e interpretaciones de los miembros de una organización (Hales, 1998).

Los nuevos sistemas pueden causar cambios culturales en una institución, se necesita una reorganización grande para obtener la mayor ventaja del nuevo sistema. Estos cambios culturales pueden ocurrir en la estructura organizacional, políticas, procedimientos de negocio, niveles de "staffing", contenido del trabajo y requerimientos de habilidades (Martin, 1990). Pero, ¿qué es la cultura?, en su nivel más básico, puede conceptualizarse como símbolos compartidos, normas y valores en una colectividad social (PMI, 2000; Walsham, 2002), la forma en cómo la gente interactúa una con otra (Goffee y Jones, 1996; Sotomayor, 2000), constituido por relaciones e interacciones entre "cuerpos" y "mentes" (Hales, 1998). González (1999), la define como "la forma común y aprendida de vivir que comparten los miembros de una organización, la cual está constituida por la totalidad de instrumentos, técnicas, actitudes, creencias, motivaciones, organización y valores que conoce ese grupo humano y por los cuales, dicho grupo puede a su vez ser reconocido"; y la cultura organizacional definida por Shein (1985) "es el conjunto de supuestos fundamentales sobre qué es lo que la institución debe producir, cómo conseguir dichos productos, dónde y para quién". Otro concepto proporcionado por Deshpandé y Webster (1989) dice que son los valores y creencias compartidas que ayudan a los individuos a entender la función organizacional y proveerlos de normas y conductas dentro de la misma.

En general, estos supuestos culturales se cree existen y rara vez aparecen publicados o se mencionan; esta teoría cultural afirma que la tecnología de información debe encuadrarse dentro de la propia de la institución o ésta no será adoptada; Cash, McFarlan y McKenney (1989) lo reafirman cuando dicen que muchas personas están aferradas a sus costumbres, encuentran difícil la introducción de cambios y se resisten a ellos; más como lo estudió Bennatan (2000), la diversidad de prácticas y culturas tienen un gran impacto en el uso y desarrollo de SI.

De hecho, en las organizaciones se puede identificar claramente la cultura corporativa o empresarial existente, haciéndola única; conformada por todos

los elementos que participan en los diferentes grupos, básicamente con sus valores, principios, ideales, creencias, tradiciones, costumbres, mitos y ritos.

Como puede notarse, la cultura dentro de una organización está compuesta por una gran variedad de factores, por muchas personas (profesionales en su área) y diferentes formas de pensar y por tanto, difícil de comprender exactamente. Para profundizar un poco más, en el estudio de Goffee y Jones (1996), determinan que la cultura es la forma en cómo la gente se relaciona una con otra, basándose en la sociabilidad y la solidaridad:

Sociabilidad: se define como la medición de la amabilidad sincera entre las relaciones de la gente en la organización (compartición de amistad, ideas, actitudes, intereses y valores). Tiene consecuencias favorables en la forma de moral, creatividad, trabajo en equipo, aceptación de nuevas ideas, compartir información y motivación.

Solidaridad: medición de la habilidad de los miembros de una comunidad para perseguir y alcanzar eficiente y efectivamente las metas compartidas para la buena marcha de la organización sin mucho respeto por el impacto en los individuos y las relaciones entre ellos (lazos personales).

Por otra parte, los diversos estudiosos afirman que la cultura de una organización es generalmente ignorada en cuanto a la influencia en el éxito o fracaso inicial en la asimilación de las nuevas tecnologías y es desordenada porque es imprecisa, no puede ser medida o cambiada fácilmente, parece ser un valor no práctico (Hoffman y Klepper, 2000), no es estática (Walsham, 2002) en el sentido que el rol de la cultura organizacional es importante en la captación de las nuevas tecnologías, pero constantemente es un asunto descuidado por las organizaciones; Goffee y Jones (1996) consideran que sin la cultura, una institución pierde valor, dirección y propósito. En el ámbito que hoy ocupa, los ingenieros de software no pueden cambiar la cultura en una institución, pero si pueden involucrar al usuario en el desarrollo de sistemas y que éste sea aceptado por ellos, tratando de adaptar la cultura informática.

En cuanto a los estudios empíricos que han mostrado la relación entre la *Cultura Organizacional* y el *Factor Organizacional* puede decirse que la fuerza de la cultura organizacional es poderosa, indirecta y para no pocos ejecutivos, tangible solo cuando los resultados del negocio no cumplen con las expectativas (Cuenca, 2002) y está relacionada con la efectividad organizacional (Deshpandé y Webster, 1989); por tal motivo, el proceso de planeación, implementación y uso de un SI debería ser lo suficientemente flexible (Barrow, 1990) y adaptarse a los contextos culturales para que el sistema sea aceptado y asimilado de la mejor forma posible por los integrantes de una institución porque el desarrollo de una estrategia crítica, debe tomar en consideración que cada organización tiene su propia cultura y forma de elaborar las cosas.

Para reafirmar la relación presentada, se dice que la cultura organizacional está asociada al éxito del proceso de mejora (Goldenson y Herbsleb, 1995); debatiendo que la estrategia de la organización depende de ella y que el conocimiento está disperso por toda la institución (O'Brien, 2001); a la vez, esta cultura se puede volver una herramienta para mantener una organización

unida contra presiones de desintegración como la descentalización y el downsizing (Goffee y Jones, 1996); por último, Porter (1988) dice que la cultura, ese conjunto de normas de difícil definición y de actividades que ayudan a conformar una organización, ha llegado a ser vista como un elemento importante para el éxito de una empresa.

2.4.4. Recursos

Quizás el primer enfoque del diseño de organización implicó que los recursos tribales fueran asignados por el líder, incluyendo los humanos (Huber y McDaniel, 1989); en estos días, el uso efectivo de los recursos (en particular de información) se está haciendo una prioridad para la administración (Drury, 1998; Brancheau, Janz y Wetherbe, 1996) por la dificultad que ha tendido desde siempre.

Tratando de conceptualizarlos, los recursos percibidos es el grado en el cual un individuo cree tener los necesarios (personales y organizacionales) para usar un SI (Mathieson y Chin, 2001): habilidades, hardware, software, dinero, documentación, datos, asistencia del staff, tiempo; Tillquist, Leslie y Woo (2002) agregan que un recurso es cualquier cosa percibida como valuable por un rol, como información, material, capital o acceso a los mercados. Estos recursos son activos humanos, materiales o económicos.

Indudablemente, los recursos de la organización están creciendo en tamaño, complejidad y valor (Brancheau, Janz y Wetherbe, 1996) y las inversiones en tecnología, equipo y sistemas de información son solo inversión en recursos a menos que las organizaciones inviertan en los usuarios para originar que trabajen los sistemas y obtengan un provecho (Middlebrook, 1996) porque la presencia de estos recursos puede dirigir a superar los cambios organizacionales (Tait y Vessey, 1988; Beath, 1991) donde las empresas deben proporcionar los suficientes a los SI para asegurarse sean implantados exitosamente (Ein-Dor y Segev, 1978), debido a que son caros y consumen mucho dinero, gente y tiempo para completar exitosamente el proyecto; de tal suerte, los directivos debieran establecer procedimientos fiables en su localización para los SI (Ishman, 1996) en beneficio de la estrategia corporativa (Earl, 1989), requiriéndose un fuerte apoyo de ellos para conseguirlos (Guimaraes e Igarria, 1997).

La importancia de administrar los recursos principales tales como la mano de obra, las materias primas y la información han permitido que los tomadores de decisiones comprendan que esta última alimenta a los negocios y puede ser factor crítico para determinar el éxito o fracaso de una empresa (Kendall y Kendall, 1991). Como los presupuestos de los SI están creciendo, la asignación de recursos, requiere un método confiable de evaluar los sistemas (Miller y Doyle, 1987), sobre todo para el mantenimiento de la calidad de datos (Ballou y Tayi, 1989) e información. También es cierto que el desarrollo de una aplicación de software une a representantes de diversos departamentos de una organización, por lo que pone bajo presión dicha asignación (Robey, Farrow y Franz, 1989) y un fallo en el comité de organización al proporcionar los

recursos financieros, humanos y otros, es una de las principales causas de los problemas de sistemas (Grover *et al.*, 1995); sin embargo, la inhabilidad de entregar a tiempo, el requerimiento adicional de personal y las condiciones económicas actuales han hecho que se reduzcan los recursos de SI (Kettinger y Lee, 1995).

Ein-Dor y Segev (1978) identifican dos fuentes de recursos para los SI: internos a la organización como el tiempo y los fondos disponibles para completar el proyecto, y aquellos externos como el entrenamiento externo, el hardware y el software; concluyendo que su planeación debe ser lo más eficiente posible; y los requerimientos de recursos necesitan ser determinados a principios del proyecto y concebirlo con excedentes de lo estimado y estar seguros de obtenerlos (Reel, 1999).

Tratando de sustentar las relaciones propuestas como hipótesis (posteriormente), los estudios más importantes detectados que mantienen viva esta unión recaen básicamente:

Con el *Factor Organizacional*, su importancia es en el hecho en que aún sin cambios en el sistema o en el negocio, es necesario contar continuamente con ellos para conservar y hacer cumplir las estructuras y los comportamientos organizacionales nuevos (Davenport, 2002) conllevando al estudio cuidadoso de su gestión para poder contar con los suficientes en la planeación, desarrollo y uso de los SI (y no usar el trabajo de externalización u outsourcing [Martín y Carrillo, 1995]). Como lo señalan Kendall y Kendall (1991) “la importancia del aprovechamiento óptimo de los recursos en las organizaciones puede ser la clave del éxito de una empresa” considerando que la innovación tecnológica y su localización son resultado de los procesos humanos (Pascale y Athos, 1982), además de considerar que su localización (recursos) incrementa la satisfacción del usuario (Ishman, Pegels y Sanders, 2001).

Con referencia al *Factor Planeación*, como se leyó, los estudios más interesantes son relativos a Tait y Vessey (1988), Beath (1991), Ein-Dor y Segev (1978), Earl (1989) y Guimaraes e Igbaria, 1997). Además, las investigaciones hechas han encontrado que la limitación de recursos tiene efectos negativos en el diseño e implementación de sistemas exitosos (Tait y Vessey, 1988), ya que una vez que las tareas se han identificado, el programa de actividades del proyecto requiere de tiempo y de personas para llevarlas a cabo (McConnell, 1996) y los recursos asignados a un departamento de SI deben ir en concordancia con su tamaño de operaciones y su impacto en las propias del negocio (Premkumar y King, 1992), aclarando que los recursos humanos son un instrumento fundamental de éxito o fallo de cualquier esfuerzo de SI (Osmundson *et al.*, 2003).

Para finalizar, es correcto decir que los recursos pueden ser importantes en contextos específicos (Mathieson y Chin, 2001), y con ello, la necesidad de estudiar más profundamente este elemento dentro del área de los SI, desafortunadamente, en la revisión de la literatura, se ha encontrado relativamente poca información al respecto en este campo de estudio, por

tanto, los hallazgos que aquí se hagan pueden formar base o parte complementaria de investigaciones posteriores.

2.4.5. Participación del Usuario

El involucramiento del usuario final se define como el grado en el cual un usuario se envuelve en las actividades de análisis de sistemas, en la definición del proyecto y en las decisiones de diseño lógico (Doll y Torkzadeh, 1989), pudiendo ser directivos, profesionales y personal de nivel operativo de todas las áreas funcionales de una organización que usan información para realizar sus actividades (Mirani y King, 1994) con diferentes antecedentes, intereses y prioridades (Laudon y Laudon, 2002), desafortunadamente su participación es escasa (Connolly y Thorn, 1987), cuando se ha demostrado que las empresas que se enfocan hacia las personas tienen mejor uso de la información y mejores resultados en la institución (Marchand, Kettinger y Rollins, 2000).

Desde principios de los años de 1980's es cuando las empresas empiezan a interesarse verdaderamente de cómo los usuarios interactuaban con los ordenadores (Karat y Karat, 2003) en todo el proceso de creación de aplicaciones (McKeen, 1983; Avison y Fitzgerald, 2003), exactamente en las primeras fases del desarrollo de software, hoy, su inclusión es un requisito en la definición de los requerimientos (Coe, 1996). Esto ha llevado a redefinir las actividades en el proceso de desarrollo e implantación de un SI. Investigadores creen que algunos objetivos se pueden alcanzar por medio de la participación del usuario; Markus y Keil (1994) no lo creen así por dos razones: en primer lugar, no son profesionales en el desarrollo de sistemas y desconocen mucho de las tecnologías, y en segundo lugar, los especialistas en SI se incentivan primero en lo concerniente a los aspectos técnicos antes de los requerimientos de los usuarios; en esta misma corriente, Cavaye (1995), en su estudio no encontró evidencia del éxito de los SI con la participación del usuario. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que ellos tienen buenas ideas, los especialistas deben de considerarlos para formar una combinación entre ambos y cumplir de la mejor forma posible sus objetivos individuales y organizacionales, y considerar lo dicho por Lucas (1994): la informática no es solo responsabilidad de los usuarios, deben ser apoyados por el staff con herramientas, formación adecuada y ayuda constante.

Ha habido muchos análisis del involucramiento del usuario en casi todas las áreas. Uno de los primeros y más importantes son los estudios y hallazgos empíricos (con elementos psicológicos, donde se encontraron correlaciones positivas), es el de Barki y Hartwick (1989), quienes recomiendan cuatro cambios en cuanto a su involucramiento:

- El término "participación" debe ser usado en lugar de "involucramiento del usuario" cuando se refiere a las conductas y actividades que el usuario-objetivo o sus representantes ejecutan en el proceso de desarrollo de sistemas.
- Consistente con el trabajo de otras disciplinas, el término de "involucramiento" debería referirse al estado psicológico subjetivo del

individuo y definido como la importancia y relevancia personal que adjuntan a un sistema en particular o SI en general.

- Una vez que los conceptos de participación e involucramiento del usuario se han definido, ahora es necesario determinar empíricamente su relación.
- Es necesario determinar y enlazar los conceptos de participación e involucramiento del usuario en una red teórica que explique cuándo y cómo estos factores influyen como variables claves en el uso del sistema o la satisfacción de ellos.

De la misma manera, Franz y Robey (1986), desarrollaron una medición del involucramiento del usuario, conceptualizando su influencia durante el desarrollo de sistemas (necesidades de información, desempeño de actividades propias, detalle de entradas y salidas, haciendo preguntas y contestando las respuestas), y Mumford (1983) detectó tres tipos de involucración:

1. Consultivo: las decisiones principales las toma el personal de sistemas, pero al usuario se le consulta.
2. Representativo: un grupo representativo de usuarios se reúne con los analistas para la definición del proyecto.
3. Consenso: se usa el enfoque democrático para intentar involucrar a todos los usuarios en el proceso de diseño de sistemas.

Participación e Involucramiento

Ya se ha definido el concepto de involucramiento del usuario, pero hay que añadir que éste se refiere a un estado psicológico en el cual una persona cree que un sistema posee dos características: importancia y relevancia personal (Hartwick y Barki, 1994); el concepto anterior se define en forma psicológica, pero también se ha mezclado en los últimos días la mercadotecnia y la conducta organizacional. De allí que Ives y Olson (1984) lo definen como la participación en el desarrollo de un sistema por un miembro o miembros del grupo objetivo de usuarios, y lo categorizan como:

- No involucramiento: no están dispuestos o no son invitados a participar.
- Involucramiento simbólico: el usuario es requerido pero ignorado.
- Involucramiento por consejo: se solicita consejo a través de entrevistas y cuestionarios.
- Involucramiento por control débil: los usuarios tienen poca participación en el proceso de desarrollo de sistemas.
- Involucramiento para hacer: el usuario es un miembro del equipo de diseño o es el vínculo oficial con el grupo de desarrollo de sistemas.
- Involucramiento por control fuerte: los usuarios pueden poner fuera un nuevo desarrollo de su presupuesto.

Por otra parte, la participación puede variar en alcance, durante una o varias etapas del proceso de resolución de problemas (Barki y Hartwick, 1994) aunque es cierto que su involucramiento en las etapas de planeación de un proyecto de SI ha crecido en los pasados años, sintiéndolo como una propiedad (Standish Group, 2001), de lo contrario un proyecto puede fallar si no se tienen en cuentas las expectativas y necesidades de ellos.

Antes de todo, la participación del usuario en el desarrollo de los SI ha sido considerada un factor importante desde tiempo atrás, conduciéndose numerosos trabajos: efectos de participación en varios niveles, actitudes, conductas y desempeño (Hartwick y Barki, 1994). También lo dice el trabajo de Swanson (1974), se ha demostrado como la variable clave en el éxito del desarrollo de sistemas de información (Barki y Hartwick, 1994; Jiang, Chen y Klein, 2002), en su implantación (Ishman, 1996), su experiencia en SI dirige hacia una mejor solución (Laudon y Laudon, 2002) por el impacto potencial organizativo y en el sistema de información (Doll y Torkzadeh, 1989; Amoako-Gyampah y White, 1993; Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998) y un principio esencial ampliamente aceptado para los sistemas (Doll y Torkzadeh, 1989). Todo ello, en base a una actitud positiva del usuario, es la llave para el éxito de un nuevo SI (Anderson, 2000), a esto último, la falta de definición de los usuarios clave puede ser una amenaza seria (Shin, 2002); Gallager (1974) encontró que los usuarios quienes participaron en el diseño de sistemas tienden a valorar los resultados más alto de los que no participaron; sin embargo, sin los adecuados cambios, los usuarios pueden ver su participación como pérdida de tiempo, o lo que es peor, como un acto de manipulación social (Doll y Torkzadeh, 1989). Por su lado, Ives y Olson (1984) objetan que este concepto de participación ha sido elogiado en la literatura por el impacto que tiene, pero no se ha dicho cuánto y dónde es la adecuada, y con faltas de análisis comparativo y sustento teórico, Cavaye (1995) apoya de igual manera esta situación.

Importancia de la Participación

Hay que imaginar una pregunta, ¿por qué es importante la participación del usuario en el desarrollo e implementación de sistemas de información?, la respuesta es básicamente por estar vinculado con los beneficios positivos organizacionales y económicos (Lawrence y Low, 1993), el hecho de dirigir a la obtención de reportes y sistemas exitosos (Robey, Farrow y Franz, 1989), permite obtener un mejor entendimiento de los requerimientos y necesidades (Chow y King, 2001), facilita el aprendizaje organizacional para unir todo el conocimiento disperso dentro de una institución (Becker, 2001), proporciona una reacción positiva al sistema (Laudon y Laudon, 2002), aceptación del sistema (Lawrence y Low, 1993; Amoako-Gyampah y White, 1993; Foster y Franz, 1999), creen que es útil (Franz y Robey, 1986) sintiendo que el sistema es bueno, importante y personalmente relevante (Barki y Hartwick, 1994), moldea el sistema de acuerdo a sus prioridades, requerimientos de negocios y control de resultados. Lucas (1994) lo resume en:

- Actitudes más favorables
- Se tienen mejores actitudes ante el cambio
- Promoverá el uso del sistema
- Calidad técnica, ya que conoce más del problema y de los viejos sistemas
- Tiene más control sobre sus actividades

Y Doll y Torkzadeh (1989) mencionan que cuatro factores explican cómo el involucramiento y participación del usuario mejora su satisfacción y la toma de decisiones:

1. Menos restricción a su involucramiento.
2. Énfasis en proveer decisiones semiestructuradas.
3. La habilidad, con las herramientas adecuadas para “diseñar” sus aplicaciones.
4. La manera dinámica en la que el involucramiento mejora sus habilidades y experiencia.

Se puede terminar este apartado diciendo lo escrito por Zmud (1979) e Ishman (1996): la expectativa es que el involucramiento en el proceso de decisión relacionado a su trabajo, tenga niveles más alto de satisfacción e incrementa la productividad.

Participación y Éxito

Ives y Olson (1984) en la revisión de la literatura que hicieron en su tiempo, determinaron que la investigación hecha con respecto al involucramiento del usuario en los procesos de SI era pobre en cuestiones teóricas y metodológicas; a pesar de ello ha habido avances significativos. Seddon y Kiew (1996) sugieren que la satisfacción del usuario puede ser interpretada como una respuesta a tres tipos de aspiraciones de ellos: calidad de la información, calidad del sistema y utilidad.

En los Estados Unidos de América por ejemplo, ha sido una premisa aceptada que el involucramiento del usuario es un factor crítico para el desarrollo e implementación de sistemas de información exitosos (Coe, 1996; Ishman, Pegels y Sanders, 2001), porque cuando se involucra al usuario, tienen expectativas más realistas de lo que el sistema proveerá (Wixom y Watson, 2001), ayudando a focalizar las verdaderas necesidades.

En el estudio de Igarria *et al.* (1997) encontraron que los sistemas son mas exitosos cuando el usuario tiene apoyo informático, promoviendo el entendimiento, actitudes favorables y uso más frecuente. Pero sin duda, la participación del usuario ha sido usada ampliamente por la comunidad de MIS (SI) como un medio para mejorar su satisfacción dentro del desarrollo de sistemas (Doll y Torkzadeh, 1988; McKeen, Guimaraes y Wetherbe, 1994; Barki y Hartwick, 1994), donde los altos niveles de percepción de propiedad dirige a los altos niveles de involucramiento, participación y satisfacción (King y Rodriguez, 1981; Yoon, Guimaraes y O’Neal, 1995; Ishman, Pegels y Sanders, 2001). Los estudios previos del involucramiento de usuarios en el proceso de desarrollo de SI han encontrado que a mayor monto de participación en el proceso, mayor oportunidad de alcanzar el éxito del sistema (Rainer y Watson, 1995).

La participación del usuario ocurre cuando se le asignan roles y tareas en el proyecto, lo cual conlleva a una mejor comunicación de sus necesidades y ayudarse a asegurar que el sistema sea implementado exitosamente (Barki y Hartwick, 1989; Hartwick y Barki, 1994); refiriéndose a la participación en el proceso de desarrollo de sistemas y medido como un conjunto de actividades que los usuarios ejecutan (Franz y Robey, 1986; Doll y Torkzadeh, 1989).

Para resumir, se analiza el estudio hecho por Barki y Hartwick (1994) quienes identificaron y validaron tres dimensiones estadísticas de la participación del usuario (Figura 2.2):

- Responsabilidad Total: actividades del usuario y asignaciones que reflejan el liderazgo total o contabilidad para el proyecto del desarrollo del sistema.
- Relación Usuario-SI: se refiere al desarrollo de actividades que refleja la comunicación e influencia del Usuario-SI.
- Actividad Práctica: se refiere al diseño físico específico y tareas de implementación ejecutadas por el usuario.

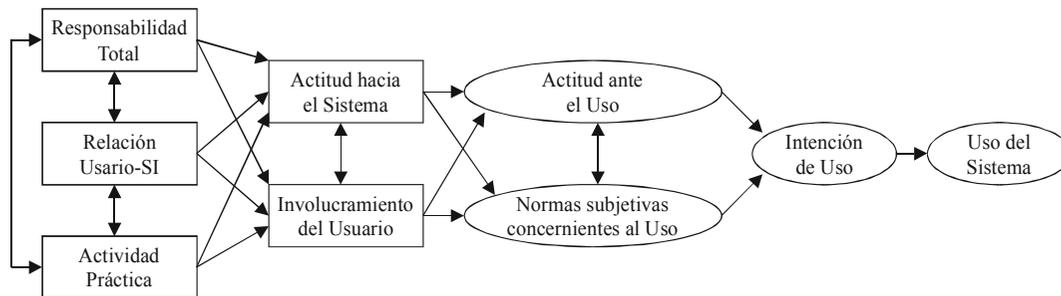


Figura 2.2
 “Participación, Involucramiento y Uso del Sistema”
 Fuente: Hartwick y Barki (1994)

De la figura anterior, lo más relevante es que la Responsabilidad Total y la Relación Usuario-SI, mantienen una influencia en el Involucramiento y Actitud. Usuarios quienes participan más en el desarrollo de SI, tienen más niveles de involucramiento y actitudes positivas hacia el sistema (Hartwick y Barki, 1994). También determinaron que el constructo de Responsabilidad Total es el antecedente más importante del involucramiento del usuario y la actitud hacia el sistema.

Aunado a lo antes expuesto, es preciso anotar que la participación en las actividades de implantación no son suficientes para solucionar el problema de la resistencia del usuario sino que demanda cambio organizacional (Laudon y Laudon, 2002), además, el grado de éxito de las experiencias pasadas con un sistema informático influyen en la reacción al nuevo sistema, y considerar también que en la actualidad muchos usuarios desarrollan sus aplicaciones para su toma de decisiones sin la asistencia de los especialistas (Mirani y King, 1994) por lo que las personas que toman decisiones deben balancear los costes contra la exactitud del mejoramiento de la decisión cuando la información es cara (Connolly y Thorn, 1987); para ello, Ives y Olson (1984) trataron al involucramiento del usuario como un caso especial de participación en la toma de decisiones.

Como colofón y para incrementar la satisfacción del usuario es recomendable involucrarlo en el diseño de las interfases para determinar la disponibilidad y acceso de acuerdo a sus necesidades (Guimaraes e Igbaria, 1997; Avison y Fitzgerald, 2003), porque afecta directamente en su desempeño y prefieren a los sistemas que están orientados a la solución de problemas de negocios o la facilitación de las tareas organizacionales (Laudon y Laudon, 2002).

Los estudios que se han hecho al respecto para sostener teóricamente las relaciones, tal y como se describió en los párrafos anteriores, la Participación del Usuario con el *Factor Organizacional* se concretizan en los estudios en el impacto organizativo (Barki y Hartwick, 1989; Doll y Torkzadeh, 1989; Amoako-Gyampah y White, 1993; Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998), en lo económico (Lawrence y Low, 1993), facilita el aprendizaje organizacional (Becker, 2001), y un principio esencial ampliamente aceptado para los sistemas (Doll y Torkzadeh, 1989), se requiere cambio (Ives y Olson, 1984; Laudon y Laudon, 2002; Jiang, Chen y Klein, 2002).

Con respecto a su relación el *Factor Planeación*, destacan: el trabajo de Ives y Olson (1984), su inclusión es un requisito en la definición de los requerimientos de información (Coe, 1996), es visto como un factor crítico para el desarrollo e implementación de sistemas de información exitosos (Ishman, Pegels y Sanders, 2001) dando una mayor oportunidad de alcanzar el éxito del sistema (Rainer y Watson, 1995). Franz y Robey (1986); Tait y Vessey (1988); Doll y Torkzadeh (1989); Jiang, Muhanna y Klein (2000) y el Standish Group (2001), encontraron en sus estudios aspectos importantes en lo relativo a su involucración en la planeación de desarrollo de sistemas.

2.4.6. Administración de Proyectos de Sistemas

Los directivos de los sistemas informáticos necesitan entender sus aplicaciones y el crecimiento del medio ambiente para analizar lo actual y predecir el futuro de acuerdo a las necesidades del negocio (Banerjee e Igbaria, 1993), realizar una aprobación explícita de las aplicaciones a desarrollar (Martín y Carrillo, 1995). En esta índole, en la evolución histórica de la planificación de SI es posible diferenciar cuatro etapas (Arjonilla y Medina, 2002):

- Introducción a la informática.
- Expansión anárquica de las aplicaciones.
- Alineamiento del SI con el plan estratégico de la empresa (planificación pasiva).
- Interdependencia entre el plan estratégico y el plan de SI (planificación activa).

Es de apreciarse la evolución que ha tenido la planificación/administración de proyectos de sistemas a través de los años y mejorando de esta manera las actividades inherentes a ella, porque se ha dicho que “el desarrollo de software, se conduce sin una planeación adecuada, con un pobre entendimiento de todo el proceso y falta de marcos administrativos bien establecidos” (Rai y Al-Hindi, 2000), en otras palabras, los administradores de proyectos ven a un SI exitoso cuando ha sido completo a pesar de todas las dificultades presentadas (Whyte y Bytheway, 1996) no cubriendo muchas de las veces las necesidades para los que fueron diseñados y creados.

Entrando al tema, el Project Management Institute (PMI, 2000) define la administración de proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas de las actividades de un proyecto para cumplir los requisitos del mismo”, satisfacer las necesidades de los usuarios y de quien así

lo requiera (Bennatan, 2000), y según Heerkens (2002), en el nivel más elemental, un proyecto es la respuesta a una necesidad, la solución a un problema. También es una solución que promete un beneficio, habitualmente económico; es temporal por naturaleza, lo que significa que tiene un inicio y un final específico.

Un proyecto de SI no debe ser visto en forma aislada o individualmente sino que debe ser diseñado para apoyar al conjunto de funciones interrelacionadas de los negocios (Lee y Gough, 1993). Uno de los propósitos es mostrar a los directivos que el equipo de desarrollo está organizado a fin de llevarlo a cabo en forma eficiente (Cooper y Schindler, 2001); por la relación positiva existente (Grover *et al.*, 1995), concretamente, es un proceso controlado de iniciación, planeación, ejecución y término de un proyecto (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003), para producir los artefactos requeridos (Braude, 2003) los cuales necesitan gente para coordinar todas las tareas a realizarse, y el involucramiento del usuario es considerado particularmente importante en la etapa de iniciación, en los requerimientos de información, definición de objetivos del sistema, la justificación (McKeen, 1983; Ives y Olson, 1984) y la lógica del diseño de decisiones (Doll y Torkzadeh, 1989). Para lo anterior, el Standish Group (2001) clasifica los proyectos en tres tipos:

- Éxito: el proyecto se completa en tiempo y presupuesto, con todas las características y funciones inicialmente especificadas.
- Reto: el proyecto está completo y operativo, sobrepresupuesto, sobre tiempo y con pocas funciones.
- Fallo: el proyecto se cancela antes de su terminación o nunca se implementa.

De tal suerte, la administración de proyectos de sistemas consiste en gestionar la producción de un producto de software dentro del tiempo dado y los límites de fondos. Como esto requiere recursos humanos, involucra no solo la organización técnica y las habilidades organizacionales, sino el arte de administrar personas (Braude, 2003), y cuyos componentes son:

- Estructura (elementos organizativos involucrados).
- Proceso administrativo (responsabilidades y supervisión de los participantes).
- Proceso de desarrollo (métodos, herramientas, lenguajes, documentación y apoyo).
- Programa (tiempos en los que se deben realizarse las porciones de trabajo).

Como resumen del concepto de proyectos de sistemas: 1) resulta un trabajo no repetitivo; 2) tiene un objetivo específico; 3) es temporal (tiene un inicio y un fin determinado); 4) posee cierta entidad, tamaño y alcance; 5) consume recursos y éstos son limitados, y 6) el producto final debe cumplir con unas especificaciones y calidad.

En estos tiempos, los proyectos deberían empezar con una conceptualización clara de metas y formas de lograrlas (Slevin y Pinto, 1987) requiriéndose habilidades de negocios, técnicas y políticas (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991), involucra mucho personal, largos periodos de tiempo e

incompatibilidad de objetivos (Robey, Farrow y Franz, 1989); es preciso anotar que estas cuestiones, como lo subrayan Boon, Wilkin y Corbitt (2003), no se reflejarán hasta que sea exitoso el sistema o sean percibidos los beneficios netos.

En esta misma línea, existen muchos motivos para iniciar un proyecto de SI, Senn (2000) los resume en:

- Capacidad: mayor velocidad de procesamiento; incremento en el volumen de datos; recuperación más rápida de la información.
- Control: mayor exactitud y mejora en la consistencia.
- Comunicación: mejoras en la comunicación (de las personas); integración de áreas de la empresa.
- Costes: monitoreo y reducción.
- Ventaja competitiva: atraer clientes; dejar fuera a la competencia; mejores acuerdos con los proveedores; desarrollo de nuevos productos, etc.

Y desde el punto de vista del Grupo Descartes (1993), en su realización se distinguen dos etapas principales: de decisión y la de desarrollo:

- Decisión
 - Evaluación: acuerdos de lanzamiento (viabilidad, costes, beneficios y riesgos).
 - Preparación, asignación de recursos y medios.
 - Realización.
 - Instalación.
- Desarrollo (basado en AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación)
 - Estudio previo (exploración, diseño de conjunto, evaluación de la solución seleccionada).
 - Fase de diseño detallado (diseño del sistema de información, especificaciones funcionales, estudio orgánico general).
 - Fase de realización: estudio orgánico detallado, programación y pruebas, validación técnica).
 - Fase de ejecución: recepción provisional, explotación bajo control.
 - Fase de evaluación: evaluación del sistema informático y del tratamiento de la información.

Otro punto de vista como lo es el de Martín y Carrillo (1995) quienes opinan que un plan de proyectos de desarrollo debe contener y contemplar:

1. Ser el único punto de referencia para saber qué se está haciendo y qué se va a hacer.
2. Este plan debe servir para planificar y asignar los recursos humanos que se dedicarán a su implantación.
3. Debe contener los proyectos que están en desarrollo, no obstante se hayan empezado hace años, con los recursos que se han consumido hasta la fecha de vigencia del plan.
4. El plan de desarrollo debe contener los proyectos pendientes de empezar, así como los recursos humanos que se van a consumir anualmente, si su duración lo amerita.

5. El plan debe contener aquellos proyectos que son rentables (o tienen la autorización) en principio (fase de requerimientos) o en firme (después del análisis funcional).
6. Debe contener, a nivel de proyectos, la cantidad de recursos humanos a emplear cada año (usuarios, analistas, programadores, subcontratación).

Planeadores y Planeación

Porque la TI/SI está incrementando su complejidad y los negocios están en una fuerte competencia, los directivos (administradores de proyectos) encuentran difícil reclutar y retener los planeadores con buenas capacidades (Deese, 1988), deben asegurarse en que todos los involucrados (stakeholders) participen en la definición inicial de los requerimientos del SI (Osmundson *et al.*, 2003) y en la mayoría de los casos, los proyectos son largos y se requiere el apoyo y liderazgo del staff de sistemas (Guimaraes e Igbaria, 1997).

Los administradores de proyectos tienen que permanecer competentes, se le obliga a alcanzar resultados inmediatos y a futuro, más aún cuando no tienen experiencia en informática (Deese, 1988), porque esto último lo encontró en su estudio el Standish Group (2001) quienes determinaron que el 97% de los proyectos exitosos, el administrador del proyecto tiene experiencia, aunque la buena capacidad de planeación debe combinar (Deese, 1988):

- Planeación de negocios
- Conocimiento técnico detallado
- Conocimiento detallado de las herramientas técnicas de planeación

De hecho, las habilidades detectadas por el Standish Group (2001) para los administradores (jefes) de proyectos son: de negocios, técnicos, de proyectos, de decisión, de procesos, de detalles, de organización, de comunicación, operativas, tecnológicas, de resultados, de realismo, visionario, "champion", responsabilidad; Ancona y Caldwell (1992) agregan el deber de estar comunicado con los altos directivos desde el inicio.

Por otra parte, el equipo del proyecto define a alto nivel los procedimientos para la construcción del sistema, pruebas y apoyo (Shin, 2002) dependiendo de otras partes de la organización para obtener información y recursos (Ancona y Caldwell, 1992) pero siempre pensando que los equipos de proyectos y los otros grupos difieren de muchas maneras, especialmente en la forma de operar (Constantine, 1993).

Clemons y Row (1993) encontraron que la tecnología es necesaria para los cambios organizacionales de una manera rápida, y la ausencia de un plan de SI puede derivar en inversiones inconsistentes y en una falta de adecuación de los equipos y aplicaciones a las necesidades de la empresa, lo que a lo largo puede llegar a provocar que el sistema de información se convierta en fuente de resistencias a los planes organizativos y en una rémora que dificulte la adaptación de la empresa a los cambios del entorno (Arjonilla y Medina, 2002), y este cambio puede significar un importante reto para el proyecto por las resistencias de las organizaciones (Shin, 2002) sobre todo porque dicha resistencia tiene un gran impacto en los mecanismos de coordinación (Clemons

y Row, 1993); además, el fallo de un proyecto puede interrumpir los planes de TI y consecuentemente afectan las operaciones del negocio (Shin, 2002) dirigiéndolo a una crisis (Akkermans y Helden, 2002) y una de las principales causas de fallo no es la tecnología si no más bien la falta de habilidades del administrador de proyectos (Standish Group, 2001).

Debido a la importancia de las TI y de la administración de proyectos, han surgido nuevas metodologías y herramientas para llevar a cabo este tipo de trabajos (Somers y Nelson, 2001), los planeadores de sistemas requieren de guías para desarrollar e implantar proyectos de este tipo (Lederer y Sethi, 1996) para esto, se puede utilizar el estándar IEEE 1058,1.1987 PAPS (Braude, 2003), el cual consta de los siguientes apartados:

1. Introducción
 - 1.1. Panorama del proyecto
 - 1.2. Entregas del proyecto
 - 1.3. Evolución de PAPS
 - 1.4. Materiales de referencia
 - 1.5. Definiciones y acrónimos
2. Organización del proyecto
 - 2.1. Modelo del proceso
 - 2.2. Estructura organizacional
 - 2.3. Interfases y fronteras de la organización
 - 2.4. Responsabilidades del proyecto
3. Proceso administrativo
 - 3.1. Objetivos administrativos y prioridades
 - 3.2. Suposiciones, dependencias y restricciones
 - 3.3. Administración del riesgo
 - 3.4. Mecanismos de supervisión y control
 - 3.5. Plan de asignación de personal
4. Proceso técnico
 - 4.1. Métodos, técnicas y herramientas
 - 4.2. Documentación de software
 - 4.3. Funciones de apoyo del proyecto
5. Paquetes, programación y presupuesto para el trabajo
 - 5.1. Paquetes de trabajo
 - 5.2. Dependencias
 - 5.3. Requisitos de recursos
 - 5.4. Asignación de recursos y presupuesto
 - 5.5. Programación de tiempos

Por su parte, Sølverg y Kung (1993) proponen el ciclo de vida de todo proyecto de sistemas:

1. Estudio del preproyecto: desarrollar las bases suficientes para decidir si un proyecto se va llevar a cabo o no. Se determina:
 - Describir problemas y metas
 - Delimitar el nivel de ambición del proyecto
 - Realizar un estudio preliminar coste/beneficio
 - Proporcionar un plan del proyecto preliminar
2. Especificación de requerimientos: definir los requerimientos de los usuarios para un sistema que va a poder resolver los problemas y satisfacer las

metas que fueron informadas en el preproyecto y aceptado por el comité designado. El informe contendrá:

- Una completa descripción de problemas y metas
 - Análisis del procesamiento funcional del sistema actual y una evaluación de sus fuerzas y habilidades
 - Requerimientos para un nuevo sistema, incluyendo requerimientos funcionales y de datos y propiedades operacionales
 - Limitaciones políticas y de estándares
 - Revisión del análisis coste/beneficio
3. Modelación y evaluación del sistema: desarrollar un modelo lógico de funciones y datos lo suficientemente detallado para los usuarios, administrador y el grupo de proyecto.
 4. Especificación funcional: decidir en detalle qué información va a proporcionar el sistema de información.
 5. Arquitectura del sistema de procesamiento de datos: diseñar la parte automática del sistema, es decir, cómo se construirá y proporcionará la información. El informe incluirá:
 - El diseño conceptual en general
 - Estándares, programas, nombres de datos, formatos de interfase, formatos de mensaje, procedimientos de mensaje de error
 - Estructura del software, interacciones e interfases, definición de módulos principales, etc.
 - Especificaciones finales de entrada/salida
 - Análisis de costes de operación
 - Evaluación de la seguridad
 - Planes de pruebas
 - El plan de implantación
 6. Programación: desarrollar el software de acuerdo a las especificaciones.
 - Software y documentación, código fuente, referencias cruzadas, documentación de pruebas
 - Resultados de las pruebas
 - La documentación del sistema (procesamiento de operación, mantenimiento y manuales)
 - Plan de instalación del sistema
 7. Instalación del sistema: instalar el sistema en el medio ambiente operacional.
 - Informe de instalación, conversión del viejo al nuevo sistema
 - Entrenamiento (formación) del personal
 - Resultados de la prueba de aceptación
 - Documento de aceptación formal
 8. Evaluación del proyecto.

De la vertiente anterior, para asegurarse que los proyectos de SI no solo asisten para ganar ventaja competitiva a las empresas si no también para cumplir con sus necesidades y capacidades, la organizaciones deben valorar como base una perspectiva balanceada (Burch, 1990). Sin embargo, los beneficios de los proyectos tecnológicos son por lo habitual expresados en términos de movimiento transaccional, reducción de tiempo, capacidad de almacenamiento y otras medidas técnicas; dificultando las medidas de

desempeño en los negocios como clientes base, facturación o rentabilidad (Dutta, 2003).

Como puede verse, la administración de proyectos, en ocasiones llega a ser la columna vertebral de todo proyecto de desarrollo, implantación y uso de sistemas de información, por ser un punto donde convergen las personas, ya sean directivos, patrocinadores, programadores o usuarios; resultando la necesidad de evaluar y valorizar su importancia en estas actividades.

El sustento teórico que se plantea tiene sus bases con respecto a la *Administración de Proyectos de Sistemas* con el *Factor Organizacional*, es lo concerniente a los hallazgos empíricos encontrados a la relación positiva entre estos constructos (Huber, 1984; Grover *et al.*, 1995; PMI, 2000), la necesidad de planeación a largo plazo (Banerjee e Igbaria, 1993), de comunicación con altos directivos (Ancona y Caldwell, 1992), con funciones interrelacionadas de las organizaciones (Lee y Gough, 1993), requiriéndose elementos técnicos, organizativos y de planeación (Deese, 1988), la planeación es importante para la conducción del cambios (Clemons y Row, 1993; Shin, 2002).

En lo concerniente al *Factor Planeación* su importancia recae en que el SI debe ser planeado de una forma ordenada (Rai y Al-Hindi, 2000), con los recursos adecuados (Jiang *et al.*, 2004), en los proyectos exitosos los líderes tienen experiencia en planificación (Standish Group, 2001) y la importancia en el desarrollo integral del sistema para los usuarios y la organización (Akkermans y Helden, 2002; Shin, 2002; Heo y Han, 2003).

2.4.7. Habilidades de los Programadores

El desarrollo de software es una actividad demasiado intensiva (Antoniol *et al.*, 2004), en la práctica contemporánea se caracteriza por proyectos sin planeación, entregas tardías, presupuestos excedidos, reducción de funciones, calidad cuestionable (Dalcher, 2004), la información obtenida por los encargados, (analistas) es incompleta (Álvarez, 2001), pero los principales riesgos del desarrollador (programador o ingeniero de software) de un SI es conocer si el usuario usará el sistema (Bajaj y Nidumolu, 1998) y si lo satisfecerá plenamente (Yuthas y Young, 1998).

De tal suerte, el estudio de las actividades realizadas por el programador para el éxito o fallo de un SI es un elemento conveniente de estudiar, concretamente cuando tienen una percepción de éxito del sistema distinta a la definición más aceptada en la literatura (Linberg, 1999). Esta persona es el punto medio entre directivos y usuarios, quien debe de realizar su trabajo lo más eficiente posible tomando en cuenta tanto las necesidades de la organización como las del propio usuario, para generar sistemas acordes a las verdaderas realidades; considerando también que el análisis a las habilidades de los programadores (técnicas y de procesos) se ha estimado como un factor de éxito de implantación de los SI (Guimaraes e Igbaria, 1997; Jiang *et al.*, 2001), más precisamente en los aspectos de calidad (Dyba, 2000). Los estudios son

variados y en cada caso en particular tienen necesidades y matices diferentes. En este trabajo se trata de crear una comunión de esas situaciones y plantearlas como un todo en un solo atributo.

Rememorando al pasado y para conceptualizar, en los primeros desarrollos basados en ordenador, los programadores fueron entrenados en la tecnología informática, pero rara vez entendían los procesos de negocios o el contexto organizacional en el cual los sistemas eran implementados (Avison y Fitzgerald, 2003). Su rol ha estado cambiando para entender un problema y codificar el conocimiento en un programa que un ordenador pueda ejecutar (Beck y Cunningham, 1987), hoy se pretende que el ingeniero de software en base a los conocimientos globales de la organización y las estrategias generales, se inspire para el desarrollo de los SI.

Así por ejemplo, a principios de los años de 1980's, los programadores trabajaban en los componentes de la interfase: diseño de íconos, menús y terminología (Karat y Karat, 2003). Los tiempos han cambiado, la medición de esfuerzo de programación (líneas de código por día) se ha hecho obsoleta con los nuevos lenguajes informáticos (Gotlieb, 1992), en los tiempo recientes, antes que un proyecto de desarrollo de sistemas sea aprobado, la organización junto con programadores y usuarios deben de definir el alcance y la posible penetración del sistema en los usuarios (uso) (Markus y Keil, 1994), porque las habilidades de un desarrollo tienen una gran influencia en los resultados del proyecto en general, y el hecho que el desarrollo efectivo de software ha emergido como una de los determinantes más importantes de éxito en el mundo de los negocios (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000).

Los ingenieros de software son especialistas con muchas capacidades técnicas, quienes traducen los requerimientos en las instrucciones del software para el ordenador, su responsabilidad es crear los programas con la más alta calidad, integración de base de datos y libres de errores. En estos días, se relacionan con el entorno de desarrollo: lenguajes de programación, sistemas operativos, productos de telecomunicaciones y software de base de datos, deben comprender la tecnología, sus límites, lo potente que es, lo que pasará y no pasará y los peligros y riesgos que entraña. Cuando la tecnología tiene fallos, deben entender por qué y saber qué se puede hacer al respecto (Edwards, Ward y Bytheway, 1998). Sin embargo, las tecnologías de informática han avanzado y han surgido nuevos lenguajes y herramientas de programación sofisticados que han redefinido el rol del programador y han elevado en mucho el trabajo hecho hoy en día, esos lenguajes (de cuarta generación) como los siete propuestos por Laudon y Laudon (2002): consulta, generadores de reporte, gráficos, generador de aplicaciones, de programación de muy alto nivel, paquetes de software de aplicación y herramientas de ordenadores personales.

Y a pesar de la evolución y sin tomar en cuenta el lenguaje de programación que se use, hay cuestiones comunes que todos los programadores enfrentan (Yourdon, 1993):

1. Productividad: escribir más software, más rápidamente.

2. Eficiencia: minimizar la cantidad de tiempo de CPU (UCP-Unidad Central de Proceso) requerido por el programa; también puede ser importante minimizar la utilización de memoria, al igual que la de otros recursos como el disco duro.
3. Corrección: se podría argumentar que esto es lo más importante. Después de todo, si el programa no funciona correctamente, no importa qué tan eficiente sea.
4. Portabilidad: el usuario puede desear ejecutar el mismo SI en varios tipos de ordenadores.
5. Mantenibilidad: debemos recordar que los sistemas viven durante mucho tiempo, por lo que el software debe recibir mantenimiento.

Por otro lado, es común confundir los conceptos de programador y diseñador de programas de ordenador. La diferencia entre ambos es que el segundo diseña el programa y el primero traduce el diseño (en un idioma en específico) a un código informático; pero eso sí, los programadores por lo general se han aglomerado en dos grupos (Hardjono, 2003):

- Programador de aplicaciones: usualmente enfocado en los negocios, ingeniería o ciencia. Escriben software para el manejo de un trabajo específico como por ejemplo un inventario para la organización.
- Programador de sistemas: mantienen y controlan el software del sistema informático como un sistema operativo, sistemas de redes y sistemas de base de datos.

De igual manera, IBM³ detalla el nivel de experiencia del programador:

- Programador de alto nivel: experiencia en la elaboración e implantación de muchos programas en varios tipos de equipo. Mucha experiencia en la configuración particular del ordenador y el sistema de programación.
- Programador: experiencia en la elaboración e implantación de programas de complejidades varias. Experiencia con la configuración particular del ordenador y el sistema de programación.
- Aprendiz: escribe e implanta en varios lenguajes. Experiencia limitada con la configuración particular y el sistema de programación.
- Novato: terminó la escuela de programación. Escribió programas de tipo académico. Experiencia limitada.

En otras palabras, existen programadores novatos, con experiencia y veteranos, la problemática recaerá en el líder quien debe de conocerles y designarlos a las tareas que más se acomoden a sus características y a las necesidades de la organización.

Como se mencionó, los avances en hardware, redes y telecomunicaciones, sistemas operativos y las tecnologías de interfase del usuario han desafiado el establecimiento de los desarrolladores de software (Barry y Lang, 2003), por lo que sus habilidades deben ser mucho mayores, aunado a que se demanda de ellos conozcan el contexto del mundo de los procesos de negocio. Así por ejemplo, McBride (2003), en su estudio afirma que todo programador se le debió haber enseñado en su currícula entre otras cosas: 1) modelación y análisis de sistemas; 2) servicios de administración de información; 3)

³ IBM. "Management Planning Guide for a Manual of Data Processing Standards". GC20-1670-2, White Plains, N.Y., U.S.A.

tecnología e infraestructura de Internet; 4) tecnología y administración de comunicaciones; 5) estándares de control y administración de calidad; 6) programación; 7) diseño y desarrollo de base de datos; 8) contexto y estrategias de negocio; 9) administración del desarrollo de software; 10) inteligencia informática; 11) integración de sistemas; 12) conducta humana e interfase hombre-ordenador y 13) adquisición y contrato.

Del mismo modo, el programador solitario de antaño ha sido reemplazado por un equipo de especialistas del software, cada uno centrado en una parte de la tecnología requerida para entregar una aplicación concreta (Pressman, 2002), debido también a que ha aceptado la responsabilidad de comunicarse con otros ingenieros de software para apoyar la actividad de la programación (Beck y Cunningham, 1987), conduciendo a crear sistemas en diferentes países y culturas (Walsham, 2002). Igualmente se precisa que los programadores normalmente trabajan en un ambiente de oficina, se les conoce porque trabajan muchas horas y siempre con tiempos límites (CalJobs, 2003), y a pesar de los fallos, Linberg (1999) encontró que siguen satisfechos con su trabajo.

Descripción de las Habilidades

La falta de habilidades y actitudes del personal de SI puede ocasionar problemas de servicios de estandarización entregados (Watson, Pitt y Kavan, 1998), señalando que un equipo competente tiene las habilidades para realizar su trabajo (habilidades, experiencia y conocimiento) y es el segundo factor importante en el estudio de Boon, Wilkin y Corbitt (2003), en el que unas buenas habilidades en el equipo del proyecto ayudará a manejar y resolver los problemas técnicos; pensando en un buen sistema en términos de: cómo trabaje, elegante técnicamente, fácil de usar (Markus y Keil, 1994) y solucionar los problemas de suboptimización en la mejora organizacional, debe ser el objetivo de los profesionales de SI.

Es un hecho que las habilidades pueden variar de programador a programador, de institución a institución, de región en región, de país en país, pero sí deben de gozar de algunas de las presentadas a continuación: asistente de información/usuarios, desarrollador de productos, diseñador visual, proveedor de contenidos y especialista en factores humanos (Kowalski, 2000). Las habilidades técnicas incluyen las propiamente técnicas e interpersonales para ejecutar las tareas y tener una buena interacción con los usuarios (Constantine, 1993) implicando el equipo de la implantación de las TI (Ancona y Caldwell, 1992). Según Markus y Keil (1994), el especialista en sistemas debería:

- Aceptar la responsabilidad para el uso del sistema, no solo desarrollar sistemas.
- Enfocarse en el concepto de diseño de sistemas además de los requerimientos del usuario.
- Emplear la estrategia de participación del usuario para obtener buenos diseños conceptuales.

El Employment Development Department of California – Departamento de Desarrollo del Empleo de California (CalJobs, 2003) en los Estados Unidos de

América, indica que los programadores requieren usar algunas o todas de las siguientes habilidades y conocimiento para ejecutar su trabajo:

- Programación: escribir programas de ordenador para varios propósitos.
- Escritura: comunicarse efectivamente con otros a través de la escritura para las necesidades requeridas.
- Pensar críticamente: uso de la lógica y análisis para identificar fuerzas y debilidades de los diferentes enfoques.
- Organización de la información: encontrar las formas para estructurar y clasificar las múltiples piezas de información.
- Ordenadores y electrónica: conocimiento de circuitos eléctricos, procesadores, chips y hardware y software del ordenador, incluyendo aplicaciones y programación.
- Matemáticas: conocimiento de números, sus operaciones e interrelaciones incluyendo aritmética, álgebra, geometría, cálculo, estadística y sus aplicaciones.
- Expresión oral: la habilidad para comunicar información e ideas en forma hablada y que otros le entiendan.
- Comprensión oral: la habilidad para escuchar y entender la información e ideas presentadas a través de palabras y oraciones habladas.
- Expresión escrita: la habilidad de comunicar información e ideas en forma escrita y que otros lo entiendan.
- Comprensión escrita: la habilidad para leer y entender información e ideas presentadas en forma escrita.
- Razonamiento deductivo: la habilidad para aplicar reglas generales para problemas específicos que vengan con respuestas lógicas.

Por su parte, Senn (2000), los define en conocimiento del lenguaje de programación a usarse en el proyecto, experiencia con el sistema del ordenador donde se procesará el SI, experiencia en programación, habilidad lógica, creatividad e imaginación, paciencia, madurez, persistencia y educación. Para resumir, a continuación se proporciona una lista de lo encontrado en la revisión del estado del arte:

- Conocimiento de diseño
- Teoría y funciones de las aplicaciones informáticas
- Conocimiento de los aspectos legales
- Habilidades analíticas relativas al rol
- Habilidades en los lenguajes de programación usados en una institución
- Conocimiento de administración de proyectos
- Conocimiento de hardware y software
- Habilidad de análisis de sistemas
- Habilidad para leer e interpretar material técnico
- Habilidad para resolver problemas
- Conocimiento del proceso de negocios y aplicarlo eficientemente
- Habilidad para trabajar en múltiples tareas
- Habilidad para manejar el tiempo efectivamente
- Habilidad para comunicarse oral e interpersonalmente
- Habilidad para desempeñar análisis viables de aplicaciones informáticas

Así mismo, de acuerdo a Foster y Franz (1999), los analistas/programadores y los usuarios tienen percepciones diferentes de la participación de estos últimos

y la aceptación por ellos del sistema, cuando los primeros deben proporcionar a los segundos aplicaciones técnicas efectivas para aumentar la productividad (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991) siempre considerando que los usuarios cambian los requerimientos después del diseño del producto, pero esperan que se les entregue a tiempo (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), existiendo poca evidencia del dramático cambio en la productividad de los desarrolladores de software o la calidad de los productos que ellos producen (Glass, 1999a).

En otras ideas relacionadas con el tema, la tecnología ha traído de cualquier forma beneficios con nuevos métodos de mejorar las actividades de los programadores, entre estos beneficios están las técnicas estructuradas, lenguajes de cuarta generación, modelos de proceso (CMM), herramientas CASE, orientación a objetos (Glass, 1999a), lenguajes de quinta generación como LISP y PROLOG (Simon, 2001), aunque algunas de ellas como CASE (se basa en un análisis y desarrollo de tipo descendente - top-down: Sánchez y Ríos [1995]), muchas de sus funciones no son bien entendidas (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000; D’Ambrogio e Iazeolla, 2005), incluso Barry y Lang (2003), en sus estudios encuentran que estas nuevas metodologías son diferentes a los sistemas tradicionales, incluso las de multimedia han sido propuestas por la comunidad académica, pero no es aplicada en la práctica.

La Figura 2.3 muestra los diferentes componentes que conforman la terminación de un producto, en este caso en particular el desarrollo de un sistema de información; claramente se nota, que éste se ve influenciado por factores en mayor o menor medida (tamaño y complejidad del sistema) requiriéndose esfuerzo, tiempo y el conocimiento del proceso que se planea mejorar.

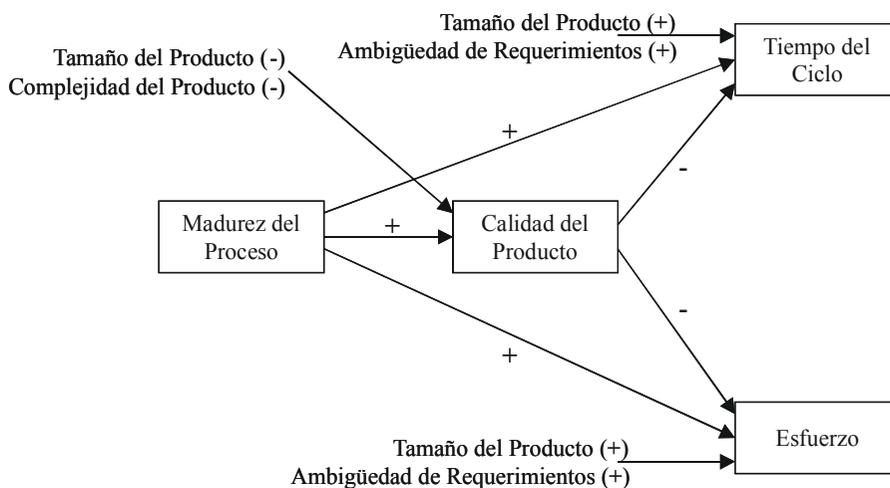


Figura 2.3
 “Modelo Conceptual de la Terminación de un Producto”
 Fuente: Harter, Krishnan y Slaughter (2000)

Calidad del producto: líneas de código fuente en el software dividido por el número de errores reportados durante las pruebas del sistema y las de aceptación del usuario.

Tiempo del Ciclo: es el tiempo de desarrollar el productos (el tiempo en días desde el inicio del diseño hasta la aceptación final del usuario).

Esfuerzo: se refiere a los meses-persona requerido para desarrollar un producto de software.

Indudablemente, el staff responsable del desarrollo y mantenimiento de sistemas debe contar con todas las facilidades y habilidades técnicas, económicas (Rai y Al-Hindi, 2000), de negocios e interpersonales necesarias (Rainer y Watson, 1995) detectándose que el software grande provee más oportunidades de introducir errores (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), e igual de importante es el hecho que los desarrollos de software generan mucha documentación que los programadores deben de preparar para los usuarios y la institución en sí (programaciones o programadores futuros).

Como conclusión, las actividades del programador de sistemas deben asegurar que el programa diseñado cumpla con los requerimientos solicitados por el usuario, seguridades e inviolabilidad de la aplicación; pero se le debe de proporcionar todo lo necesario (equipos, recursos, oficina, ordenador, etc. (Reel, 1999). De la misma manera, se encargará de verificar antes de la puesta en operación el sistema, esté documentado debidamente, se realicen las rutinas de validación y verificación y se completen las pruebas del sistema con los datos definidos para este fin; para ello, se requerirá de un ambiente agradable de desarrollo.

Haciendo un resumen de lo antes expuesto y a fin de definir las investigaciones que ayudan a sustentar la relación teórica entre las *Habilidades de los Programadores* y el *Factor Organizacional* son debido a los constantes fallos en los desarrollos de sistemas (Standish Group, 2001; Dalcher, 2004), la influencia positiva que tienen las habilidades de los ingenieros de software (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000) y los recursos precisos (Reel, 1999), considerando a la globalización en la que viven las organizaciones (Walsham, 2002)

En el lado del *Factor Técnico*, los estudios han comprobado que es importante con este factor por su relación positiva (Linberg, 1999), donde las habilidades de los programadores se ha demostrado como clave para el éxito de los sistemas (Guimaraes e Igbaria, 1997; Bajaj y Nidumolu, 1998; Watson, Pitt y Kavan, 1998; Jiang *et al.*, 2001) sobre todo por la interacción con usuarios (Ancona y Caldwell, 1992; Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), además de la adaptación que requieren a los cambios tecnológicos (Barry y Lang, 2003).

2.4.8. Fuente de Datos

Una nueva filosofía de cómo los ordenadores puede ser usados para apoyar la toma de decisiones de ejecutivos surgió de los DSS (Decision Support Systems – Sistemas de Apoyo a la Decisión) a finales de la década de 1970's (Leidner y Elam, 1994), desde entonces, los directivos se sienten frustrados por invertir grandes cantidades de dinero en tecnologías de información y no la obtienen (la información) cuando la necesitan.

La planificación estratégica de datos falla principalmente por la falta de perspectiva a largo plazo, recursos insuficientes, falta de métodos apropiados,

y el enlace con el modelo de negocios (Goodhue *et al.*, 1992) aunado a la rápida adopción de las herramientas de comunicación en los años recientes, ha generado una avalancha de tráfico de información, habiendo un desorden en la datos (Tetzeli, 1994). Sin duda, la comunicación entre los diversos departamentos se hace cada vez más importante por el incremento de actividades conjuntas; y los sistemas permiten que se haga lo más eficiente posible (Akkermans y van Helden, 2002), volviéndose esencial para el aseguramiento del procesamiento de la información y verificar que las salidas del sistema sean a tiempo, relevantes, exactas, eficientes, efectivas en costes (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003) y rápida para la toma de decisiones (Hamill, Deckro y Kloeber, 2005); por lo que se requiere una planificación eficiente de los datos fuente y destino; lo primero ha mostrado proveer información clara y más probable sea usada más frecuentemente (O'Reilly, 1982); para conceptualizar, una fuente de datos puede ser oral, escrita o basada en ordenador (Leidner y Elam, 1995).

La información de los usuarios viene a ser el punto central en este apartado, por ser los generadores y los primeros en utilizarla para tomar sus decisiones en cualquier nivel dentro de la estructura organizacional de una empresa (el "esqueleto" de una institución: Pascale y Athos [1982]). De la misma forma, hay que analizar la fuente de esos datos que al aplicarle algún tipo de proceso se convierte en información, la verdaderamente útil para ellos; no obstante es correcto remarcar que una de las fuentes de información clave que la gente usa eficientemente, es su propia experiencia en una situación o situaciones similares (Venkatesh y Davis, 1996), y en esta tesis se analiza este aspecto, donde se pretende ver la importancia de la fuente de datos y la misma información como efecto directo en el desempeño individual de los usuarios.

Para lograr lo anterior, se requiere una comunicación con los usuarios para asegurarse que se tiene información exacta y expectativas realistas de la entrada y salida de ésta (Watson, Pitt y Kavan, 1998) y la habilidad para encontrar datos al nivel de detalle adecuado puede influir en la localización correcta para los usuarios, afectando su satisfacción con la generación de información y con el propio sistema (Shin, 2003), pensando en que los trabajadores más motivados están dispuestos a expandir sus esfuerzos en la búsqueda de diferentes fuentes de información (O'Reilly, 1982).

Pero la información no existe por si misma, excepto cuando es usada por un propósito; es un bien económico peculiar, ya que presenta unas características únicas: ni se merma al ser consumida, ni se pierde al ser transmitida (Arjonilla y Medina, 2002), y debe ser considerada como un recurso (Brancheau, Janz y Wetherbe, 1996) o un activo en las organizaciones debido a (Cornella, 1994):

- Las empresas dedican una parte importante de su tiempo y de sus recursos (económicos y humanos) a la obtención, proceso, aplicación y proyección de información.
- La información debe considerarse como patrimonio de la empresa en su conjunto y por consiguiente, se deben establecer mecanismos de planificación y coordinación.

- La información es costosa, pero sus costes se esconden a causa de presentarse en múltiples formas (formación de las personas, adquisición de software, acumulación de experiencia), y
- La información se obtiene, se procesa y se emplea de forma parecida a como se explotan los recursos tradicionales de la empresa.

Acceso a los Datos y Calidad

Una de las fuentes más comunes de fallo en los SI es la pobreza de la calidad de la información: inadecuada, a destiempo e inconsistente (Laudon y Laudon, 2002), de hecho, en los mejores sistemas, existen deficiencias en los datos almacenados en los desarrollos (Ballou y Tayi, 1989), pero la calidad de los datos va más allá de la exactitud, porque incluye otros aspectos como el ser completa y accesible (Wang y Strong, 1996).

La fuente de datos se ha mantenido firmemente, ganando importancia a través de los años (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991) (con anterioridad solo se consideraba a la interna y pasada [Turner y Lucas, 1985]) útil para generar buenas salidas de información y productividad, las organizaciones deben poseer una fuente óptima de su localización (Barrow, 1990; Hubbard, 2001), pero el solo hecho de contar con datos no hace que éstos sean accesibles ni fácilmente manipulables; se requiere de aplicaciones que permitan describir, introducir, actualizar, modificar, consultar y borrar los datos de la base de datos (Arjonilla y Medina, 2002).

Connolly y Thorn (1987) encontraron que los encargados de SI subutilizaban las fuentes de recursos de datos; agregándose a esta situación el trabajo empírico de Straub, Limayen y Karahanna-Evaristo (1995) quienes confirmaron que los directivos y profesionales no usan las fuentes de información disponibles de la manera más eficiente.

A lo anterior, se recalca que las organizaciones ahora están más equipadas para desarrollar sistemas que usan datos originados de varias fuentes (Ballou *et al.*, 1998); sin embargo, algunos de éstos contienen un gran número de errores (Wang y Strong, 1996), incluso la entrada de datos falsa o errónea es la causa más simple y común de un desempeño no deseado por un SI (Ballou y Tayi, 1989).

Estudios pasados han encontrado que la calidad de datos existentes en una organización pueden ocasionar un profundo efecto en las iniciativas de los sistemas y que las compañías han mejorado su administración para conquistar beneficios significativos (Goodhue *et al.*, 1992); así mismo, estos autores encontraron que la falta de estándares de datos fue la causa principal del problema con ellos, haciendo esto difícil o imposible comparar o interpretarlos a través del sistema de aplicación. Bergeron y Raymond (1997) adhieren que la estandarización de datos puede resultar en su fácil manipulación, menos problemas y últimamente a un mayor éxito del sistema.

La inconsistencia también es problemática, la cual ocurre cuando existe diferentes versiones de la misma información. McFadden y Hoffer (1999)

señalan al respecto, que esta situación es una de las fuentes más comunes de problemas en las aplicaciones informáticas. Otros problemas son la redundancia y confusión; dependencia de un programa; inflexibilidad; seguridad pobre y falta de elementos de compartición y disponibilidad (Laudon y Laudon, 2002).

Base de Datos Organizacional

Las tareas involucradas en todo proceso de SI son susceptibles de recibir apoyo del sistema, evidenciando la necesidad para que cada función organizativa cuente con datos particulares y aplicaciones específicas para el procesamiento de transacciones al nivel operativo, táctico y estratégico (Arjonilla y Medina, 2002) lo que significa incrementar la integración de datos en las organizaciones (Goodhue *et al.*, 1992). La evidencia de los estudios empíricos han proporcionado documentación señalando que el nivel de integridad de datos varía sustancialmente de un conjunto de datos a otro (Ballou y Tayi, 1989), explicado principalmente por su calidad; lo que obliga a que los resultados obtenidos como salida de las distintas aplicaciones sean más coherentes, normalizadas y debido a su multidisciplinariedad, más formativos (Arjonilla y Medina, 2002). Una de las tendencias modernas es la integración (centralización) de la información en las empresas, que les permita adquirir un mejor control sobre ésta para tomar mejores decisiones.

Entre muchos administradores existe la apreciación del rol de los datos para afrontar el ambiente de negocios actual, requieren acceso a ellos desde varios subsistemas en la organización, de lo contrario se hace imposible la transferencia de integración de datos lógicos (Goodhue *et al.*, 1992). Una estrategia aceptada por las instituciones donde muchos usuarios quieren acceder a los datos en ficheros corporativos es crear un banco de datos (Lucas, 1994) donde las base de datos organizacionales operativas son importantes por el tráfico generado para el acceso a éstos, de lo contrario puede ocasionar un impacto negativo por el tiempo requerido para poseerlos (Grover y Lucas, 2003).

Por ello y dado la gran cantidad de datos que una empresa maneja, es necesario una estrategia de almacenamiento y obtención de la misma (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991), por el potencial de obtener beneficios competitivos. La arquitectura de la información viene a solventar dicha situación, en realidad se trata de un mapa de alto nivel de la información requerida por la organización (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991) para mejorar las funciones empresariales y de negocios, tan útil en los tiempos modernos de competitividad global.

Utilidad y Tendencias de las Bases de Datos

La disponibilidad de fuentes de información confiable es un componente clave en la toma de decisión de ejecutivos como usuarios (Leidner y Elam, 1994), se selecciona aquellas fuentes percibidas útiles que ofrecerán la más alta calidad de información (O'Reilly, 1982) lo que involucra fuentes de información integrada y seleccionar entre las estrategias alternativas, cuál se acomoda

mejor (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998). En el estudio de Kennerly y Neely (1998), los usuarios encontraron que la implementación de SI dirige a mejorar sus factores de desempeño como exactitud de datos, rapidez en la toma de decisiones y efectividad y habilidad para analizar datos.

La aparición de la información como factor productivo y motor de desarrollo ya se está haciendo evidente en la sociedad (Simon, 2001), donde cada vez se dedica más tiempo y recursos, de forma directa e indirecta a su tratamiento (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991; Arjonilla y Medina, 2002) para el desarrollo y entrega de reportes, adquisición de datos, y transferencia y carga (Shin, 2002) trayendo como consecuencia que el valor de la TI dependa enormemente de los tipos de datos usados (Hitt y Brynjolfsson, 1996); de tal suerte, la utilidad de la fuente de datos y los datos mismos son elementos importantes en toda evaluación del éxito o fracaso de los SI.

Por otra parte, los ordenadores dirigen a la centralización de información y la toma de decisiones (Millman y Hartwick, 1987) cumpliendo con las necesidades de procesamiento de información en la organización (Goodhue *et al.*, 1992), como consecuencia, los usuarios se vuelven más sofisticados, motivados y productivos. Aparte de las bases de datos organizacionales, existen otras tendencias claras, Laudon y Laudon (2002) las agrupan en:

- Data Warehouse: una base de datos, con herramientas para consultas y reportes, que almacenan datos históricos y actuales extraídos de varios sistemas operacionales y consolidado para el manejo de los reportes y análisis.
- Data Mart: un data warehouse más pequeño el cual contiene solo una parte de los datos de la organización para una función en específico o población de usuarios.
- Data Mining: análisis de grandes cantidades de datos para encontrar los patrones y reglas que pueden ser usadas para guiar la toma de decisiones y predecir la conducta del futuro.

Por último, la percepción de exactitud y confiabilidad de la información de una fuente dada, puede variar de acuerdo a la experiencia, metas y preferencias personales de los tomadores de decisión (O'Reilly, 1982) haciéndose claro que las personas encargadas de los sistemas de información tanto en su definición, desarrollo y uso, deben de poner atención a la obtención de los datos, por ser éstos un elemento importante para los usuarios y vital para las organizaciones.

El sustento teórico con respecto a la relación existente entre la *Fuente de Datos* y el *Factor Técnico*, es claro que existe poca literatura en esta relación en específico, a pesar que la fuente de datos se ha demostrado ser importante desde una perspectiva técnica (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991; Ballou *et al.*, 1998) sobre todo cuando son subutilizados (Connolly y Thorn, 1987); por tal motivo, los estudios que tienen cierta similitud a lo planteado recaen principalmente en la gran cantidad de información generada en estos días (Tetzeli, 1994; Hitt y Brynjolfsson, 1996) y los sistemas permiten que se haga lo más eficiente posible (Akkermans y van Helden, 2002; Shin, 2003)

porque se requiere información exacta (Watson, Pitt y Kavan, 1998) para usarla con confianza (O'Reilly, 1982).

2.4.9. Infraestructura Tecnológica

Es ampliamente aceptado que la TI está transformando la naturaleza de la práctica de los negocios (Glazer, 1993; Papp, 1999; Walsham, 2002; Azari y Pick, 2005), su cadena de valor (Porter y Millar, 1985), sumando plusvalía a las instituciones (Alavi, Yoo y Vogel, 1997) así como también las nuevas tecnologías están emergiendo en la industria del software, para convertir rápidamente obsoletos los productos informáticos (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), lo que conlleva al cambio necesario o ser un impedimento severo (Ives, Jarvenpaa y Mason, 1993). Este crecimiento ha sido en grandes magnitudes tanto en capacidad como en velocidad, desde los años de 1960's (Serafeimidis, 2002) respondiendo así a las nuevas necesidades de los usuarios en la forma de incremento de conocimiento y productividad (Peacock y Tanniru, 2005) y de los negocios. Algunos datos: las inversiones en ordenadores de las décadas de 1967 a 1999 según el Bureau of Economic Analices (BEA, Oficina de Análisis Económico), creció un 33,7% por año (Brynjolfsson y Yang, 1999), por si sola en la década de 1980's la industria de la TI ha experimentado un crecimiento en el mundo de más del 500% según Wall Street Journal (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), al mismo tiempo del continuo decremento en los precios de los productos ha cambiado la forma en cómo las organizaciones toman decisiones (Malone, 1997). Las TI son vistas como herramientas usadas por los individuos para elaborar sus tareas, cuyo objetivo de cualquier inversión en la estrategia de negocios puede ser categorizada en tres tipos (Turner y Lucas, 1985):

- **Estratégica:** la forma en que la empresa compite en la industria.
- **Informacional:** provee la infraestructura de información y comunicación de la organización.
- **Transaccional:** apoya las operaciones administrativas.

La conceptualización de la Infraestructura Tecnológica (usado como sinónimo de TI en este documento) se define como todas las formas de tecnología utilizada para crear, almacenar, intercambiar y usar información en sus varias formas (datos de negocio, conversaciones de voz, imágenes, películas, presentación de multimedia y otras formas) (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998), y en el contexto de la investigación de los SI, se refiere al sistema informático (hardware, software, datos) y soporte de servicios a lo usuarios (formación, ayuda en línea, etc.) (Goodhue y Thompson, 1995). Es importante este aspecto porque la tecnología puede influir en la efectividad del esfuerzo de desarrollo (Wixom y Watson, 2001), considerando también que las herramientas pueden impactar la eficiencia y efectividad del equipo de desarrollo, especialmente si este equipo no la entienden bien o no es de fácil uso (Banker y Kauffman, 1991), es decir, si la TI no "encaja" con el equipo del proyecto o no trabaja bien con los sistemas heredados, la implementación de

un SI puede sufrir (Watson *et al.*, 1998); por tanto, el CIO⁴ rara vez puede dar una explicación del desempeño de la tecnología en los negocios.

La Tecnología de Información provee la infraestructura de hardware y software, en la cual las empresas se apoyan para la construcción de proyectos de sistemas, generar información, ordenar sus datos y tomar mejores decisiones. Es un hecho que existen muchas definiciones de este concepto, Hidalgo, León y Pavón (2002) anotan que los gestores de un proyecto deben de tomar las decisiones adecuadas para seleccionar varias tecnologías y asegurar su compatibilidad en el desarrollo del proyecto completo; en otras palabras, la organización debe contar con la capacidad de manejar eficientemente la administración de la TI, la infraestructura para apoyar las operaciones, procesos de negocio, innovación y la toma de decisiones directivas (Marchand, Kettinger y Rollins, 2000).

¿Pero que incluye la infraestructura tecnológica?: aplicaciones de transacciones; aplicaciones de procesamiento de información y reportes; todo tipo de sistemas de información; inteligencia artificial; automatización de procesos y robótica; comunicación de voz y datos; automatización de diseño y manufactura; tarjetas inteligentes; bases de datos; entre muchos otros.

Para remarcar, la infraestructura de TI, más particularmente la de SI fue ranqueada como de los asuntos más importantes en un estudio realizado en 1994-1995 (Brancheau, Janz y Wetherbe, 1996). Este estudio visionario tiene como base la compartición de tecnología, recursos humanos y capacidades organizacionales que proveen los fundamentos para los sistemas de aplicación de negocios basados en ordenador en la forma de servicios a un rango de usuarios. De tal suerte, que las organizaciones con más gastos en infraestructura de SI tienen más capacidad y más grado de enfoque de negocios y mejor que otras organizaciones. Sin embargo, esta infraestructura por si sola puede no ser suficiente por el logro de la más alta eficiencia.

Planeación Tecnológica

Es una realidad que la velocidad del CPU (Unidad Central de Proceso, por sus siglas en inglés), grandes capacidades de almacenamiento y sistemas operativos sofisticados están asociados con el alto desempeño de los SI (Mansour y Watson, 1980) pero la falta de incompatibilidad de estándares de comunicación e infraestructura informática es uno de los principales problemas del desarrollo de sistemas (Ives, Jarvenpaa y Mason, 1993). Con este antecedente se puede afirmar que no todo está perdido porque con el continuo decremento de los costes de los ordenadores y de la fusión tecnológica entre la electrónica y las telecomunicaciones (ahora junta llamada TI), es más factible de lograr ventaja competitiva a través de ella (Niklfeld, 1997), con la ayuda del análisis de los factores críticos de éxito de Rockart (1979) y las fuerzas competitivas de Porter (1988).

⁴ CIO (Chief Information Officer), traducido como Director de Informática o de Sistemas.

Con la proliferación de los SI y el incremento en su inversión económica, esta tecnología se ha hecho importante para toda institución (Dutta, 2003). Desde el punto de vista del estratega de la organización, los avances tecnológicos son los que tienen más alcance a la hora de ampliar o limitar las oportunidades de una empresa establecida (Mintzberg, Quinn y Goshal, 1999). Claramente, los cambios tecnológicos han transformado a la informática hasta ser de utilidad para los recursos estratégicos organizacionales (Ross y Feeny, 2000), aunque las TI por sí solas, no constituyen el objeto de ser de su existencia, sino más bien un “medio” de apoyo que les permita alcanzar sus objetivos reales a corto, medio y largo plazo de manera más eficaz y eficiente (Gil, 1997), dispuesta para todos y no puede ofrecer una ventaja a largo plazo para nadie (Davenport y Prusak, 2001).

En estas ideas, la planeación de la alineación de la TI es un proceso para la anticipación de los requerimientos corporativos futuros (Peak y Guynes, 2003), permite a los usuarios alcanzar sus objetivos con calidad en productos y servicios (Peak, Guynes y Kroon, 2005), capaz de proporcionar a sus usuarios información de calidad, para que la organización afronte los retos por venir; pensando también que el proceso de adopción y uso es crítico para recibir los beneficios de las tecnologías de información (Karahanna, Straub y Chervany, 1999), la cual puede ser aplicada estratégicamente en al menos las siguientes formas (Earl, 1988):

- Para ganar ventaja competitiva.
- Para mejorar la productividad y el desempeño.
- Para facilitar las nuevas formas de dirección y organización.

Sin embargo, algunas organizaciones suponen erróneamente que la tecnología podría reemplazar las habilidades y criterios de un trabajador humano experimentado (Davenport y Prusak, 2001).

Las estrategias de tecnología no existen en la “tienda de la esquina”, si no que son desarrolladas para apoyar a las de negocio, la Figura 2.4 muestra los elementos involucrados en torno a la tecnología.

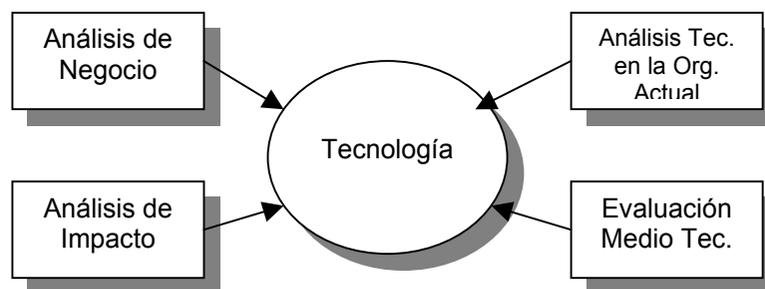


Figura 2.4
“Análisis de la Tecnología”
Fuente: Elaboración Propia

Análisis del Negocio: determinar las necesidades de información requeridas por las unidades de negocio para lograr sus metas.

Análisis de la Tecnología en la Organización Actual: esta vista describe las metas de tecnología de información y los objetivos que apoyan la misión y objetivos del negocio.

Análisis del Impacto de la Nueva Tecnología: analizar el impacto de la nueva tecnología en la organización y ver cuáles pueden ofrecer nuevas oportunidades para mejorar los procesos, también presenta riesgos (sobre todo en los cambios).

Evaluación del Medio Tecnológico: análisis de la tecnología actual, considerando lo avances vanguardistas (sobre todo en sistemas de información), aplicaciones críticas, políticas, estándares, metodologías, etc.

Pero un problema de muchas compañías, es tratar de cuantificar el retorno de la inversión de las TI (Carlson y McNurlin, 1992), la cual es difícil de medir (Brynjolfsson, 1996), pero no imposible para justificar el coste, porque proveen un retorno no intrínseco e intangible (Papp, 1999); por ejemplo, en el estudio de Teo y Wong (1998), muestra a la inversión de la TI con una relación insignificante con la calidad de la información. De igual manera, la mejora en el trabajo y el uso de una infraestructura estándar (para el software, SI), permite concentrarse en los procesos de negocio más que en la tecnología (Standish Group, 2001) pero existen guías inadecuadas para determinar el nivel apropiado de inversión (Weill y Olson, 1989b) de acorde a una situación determinada (Carlson y McNurlin, 1992). La Figura 2.5 da una muestra que la TI requiere tiempo para que una organización perciba sus beneficios, llegando a un momento en que éstos se estabilizarán, por tanto, requerirán nuevamente una retroalimentación.

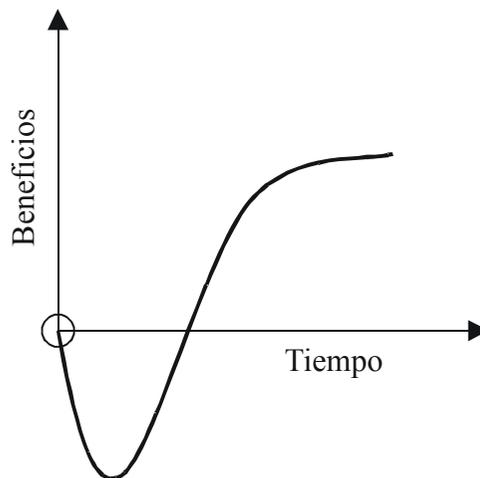


Figura 2.5
"Curva de Aprendizaje para la Nueva Tecnología"
Fuente: Glass (1999a)

Éxito – Productividad

Los progresos e innovaciones tecnológicas tienen el potencial de cambiar drásticamente las dinámicas de mercado (Davenport y Prusak, 2001) y como la TI se volvió más importante para las empresas, los ejecutivos demandan la justificación de los gastos, lo cual requiere la medición de su productividad (Saunders y Jones, 1992; Lim, 2004), ésta se ha definido tradicionalmente como la cantidad de trabajo producido dividido por la cantidad de insumos requeridos para producir los productos (Edberg y Bowman, 1996).

La mayoría de las empresas miran a las nuevas tecnologías, en particular los SI para proveerles con una ventaja o volverlas ágiles (Coronado, 2000) usándolas en muchas de las veces como una herramienta para manejar el cambio en las estrategias de negocio y en los procesos corporativos internos por muchas de ellas. También se ha notado que mucho de las promesas de la

TI no se ha realizado, y la ya mencionada “paradoja de la productividad” se ha cuestionado seriamente especialmente por la inversión hecha en las organizaciones (Auer y Rouhonen, 1997); lo sorprendente de la paradoja, es la desaceleración, justo cuando la tecnología parece avanzar más y cuando las inversiones en tecnología por parte de las organizaciones suman cantidades muy relevantes (Cornella, 1994) no ha respondido a las necesidades fundamentales de la empresa. En contraparte, Brynjolfsson y Hitt (1995) encontraron evidencia: las compañías que usaron TI para el ahorro de coste en mano de obra fueron más exitosas en comparación con sus competidores al aumentar la productividad. Para esto, Lindbeck (1991) clasifica las posibles explicaciones en cinco grandes categorías:

- La desaceleración de la productividad puede ser, en cierta medida, resultado de un “espejismo” estadístico, en otras palabras, no se trata de un hecho real sino derivada de las dificultades surgidas en la medida estadística de la productividad.
- No es que se haya producido una desaceleración de la productividad en los setentas y ochentas, sino que la aceleración fue extraordinariamente alta en los cincuenta y sesentas por la conjunción de diversos factores (reconstrucción después de la Segunda Guerra Mundial).
- Se ha producido un deterioro generalizado de los mecanismos económicos generales de la sociedad, que ha llevado a una cierta “esclerosis” (endurecimiento) de las economías occidentales (esfuerzo productivo → compensación individual).
- Se ha producido un deterioro de los mecanismos organizativos de las empresas, ya que la época de “vacas gordas” abonaron el crecimiento de la burocracia interna y el establecimiento de jerarquías rígidas y complejas, ambas poco adecuadas en los presentes momentos, marcados por la necesidad de agilidad y creatividad.
- Lo abrupto de la desaceleración en el trienio 1973-1975 pudo ser debida a distintos “shocks” macroeconómicos (crisis del petróleo, políticas económicas restrictivas).

Scott-Morton (1991), propone diversas razones del por qué el avance de las TI no se ha traducido en mejoras de las variables tradicionales con las que se mide el éxito de una empresa (productividad y rentabilidad):

- Los beneficios aportados por las TI no son inmediatamente visibles (e.g. reservas de avión).
- Los beneficios aportados por las TI no son capturables por la empresa (e.g. cajeros automáticos).
- El entorno de la empresa se hace cada vez más difícil.
- El impacto de la TI es escaso si su aplicación no viene acompañada de cambios en la organización de la empresa.
- La implantación de la TI no ha respondido a las necesidades fundamentales de la empresa (ejemplo: escaso retorno de la inversión).

Y Strong (1997) señala que el desempeño del mejoramiento de la IT puede no materializarse por varias razones:

- La TI no elimina las excepciones.
- Los procesos organizacionales cambian.
- La TI no es la única que afecta el desempeño.

En forma específica, Davis (1991) propone algunas razones por las que las TI no han contribuido a la aceleración de la productividad en el sector servicios:

- El trabajo en las oficinas no está bien definido como en las fábricas, de manera que es difícil establecer objetivos cuantificables y consiguientemente, difícil medir la productividad.
- Con demasiada frecuencia se ha procedido a automatizar sistemas ineficientes, con lo que se ha conseguido hacer mejor lo que no debería elaborarse. Antes de aplicar las TI deberían repensarse todos los procesos y procedimientos.
- La incorporación de TI no aporta nada a la productividad si sólo se consiguen con ellas islas de automatización no integradas.
- Se ha descuidado demasiado la interfaz entre máquinas y personas. El proceso de aprendizaje ha sido con frecuencia largo y costoso. El usuario no ha participado en el diseño de los sistemas que utilizará.

Por otra parte, la integración de fuente de datos ha sido necesaria para proveer de datos fiables a las actividades de apoyo a la decisión (Shin, 2002) y las tecnologías que recolectan y dispersan la información juegan un rol importante en la organización (Ives, Jarvenpaa y Mason, 1993; Hubbard, 2001) dirigiendo a un incremento sustancial de la disponibilidad de ésta (Clemons y Row, 1993), maximizando sus inversiones en TI y alcanzando armoniosamente sus estrategias y planes de negocio, llevándola a una gran rentabilidad (Papp, 1999); igualmente, una empresa no puede asumir éxito si no incorpora a su estrategia las tecnologías que existen y las que continúan evolucionando (Bateman y Snell, 2001).

En los últimos tiempos con la internacionalización de las empresas, surge el concepto de Sistema de Información Global, el cual Zikmund (2003) lo define como la colección organizada de hardware, software, datos y personal, diseñado para capturar, almacenar, actualizar, manipular, analizar y desplegar información inmediatamente acerca de las actividades mundiales del negocio; para ello Ives, Jarvenpaa y Mason (1993) señala que la TI también puede presentarse como una barrera para la globalización, si no se maneja adecuadamente; pero eso sí, cuando se lleva a cabo un desarrollo de SI, éste debe ser coherente y debe organizarse con los demás sistemas, que conjuntamente forman la infraestructura de la empresa, diseñada en función de los objetivos y evitar inconsistencias posteriores, en concreto en los datos.

En síntesis, la tecnología sigue siendo un elemento esencial en la vida de toda empresa a pesar de la llamada paradoja de la productividad. A título personal, ha elevado en mucho la productividad, pero en la mayoría de las veces en aspectos intangibles, su adecuada aceptación y actualización puede ayudar en demasía a los proyectos de sistemas, de allí su valoración en esta tesis doctoral.

Para terminar y a manera de resumen de la importancia de las TI, a continuación se muestra la Tabla 2.1 presentada por Jones (1996), en la cual disipa la diferencia en la aplicación de tecnología en proyectos fracasados y exitosos.

Tecnología en proyectos fracasados	Tecnología en proyectos exitosos
No tener históricos de medición de datos de software	Medición exacta del software
Fallo en el uso de herramientas de estimación automáticas	Uso temprano de herramientas de estimación
Fallo en el uso de herramientas de planeación	Uso continuo de herramientas de planeación
Fallos en el monitoreo del progreso	Informe formal del progreso
Fallo en el uso de una arquitectura efectiva	Planeación formal de la arquitectura
Fallo en el uso de métodos de desarrollo efectivos	Métodos de desarrollo formal
Fallo en el uso de revisión del diseño	Revisión formal del diseño
Fallo en el uso de inspectores de código	Inspecciones formales de código
Fallo al incluir la administración formal del riesgo	Administración formal del riesgo
Pruebas inadecuadas e informales	Métodos de pruebas formales
Diseño y especificación manual	Diseño y especificación automatizada
Fallo en el uso del control de configuración formal	Control de configuración formal
Más del 30% desplazado en los requerimientos del usuario	Menos del 10% de deslizamiento en los requerimientos del usuario
Uso inapropiado de los lenguajes de cuarta generación	Uso de lenguajes adecuados
Complejidad excesiva y no-medible	Complejidad controlada y medible
Poco o no uso de materiales no certificados	Reuso significativo de materiales certificados
Fallo para definir elementos de base de datos	Planeación formal de base de datos

Tabla 2.1
 “Tecnologías Usadas en los Proyectos de Software”
 Fuente: Jones (1996)

Tratando de sustentar teóricamente la relación entre la *Infraestructura Tecnológica* y el *Factor Técnico*, es claro que existe poca literatura en específico, se tiene en lo referente a la dependencia que se tiene en la era post-industrial descrita con anterioridad. Así su importancia recae en que sirve para apoyar las actividades de la organización (Watson *et al.*, 1998; Marchand, Kettinger y Rollins, 2000) si no se usan pueden ser un obstáculo (Ives, Jarvenpaa y Mason, 1993). Su renovación constante afecta a los aspectos técnicos (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), sirven para el almacenamiento (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998) y dispersión de la información (Hubbard, 2001) y el desarrollo de aplicaciones (Goodhue y Thompson, 1995; Wixom y Watson, 2001). Teo y Wong (1998), muestra a la inversión de la TI con una relación insignificante con la calidad de la información.

2.5. Factores de Implementación

Los constructos por definición, no tienen un objetivo de referencia. Son abstracciones mentales usados por los individuos para interpretar su propia realidad (Cameron, 1986) y el concepto de factores críticos está bien establecida en numerosos contextos (Rockart, 1979), en otras palabras, estos factores para el éxito necesitan ser resueltos a fin de generar un impacto positivo en los usuarios, y con el propósito de no crear un modelo tan robusto, se crearon exclusivamente estos tres presentados a continuación, y para fines

de esta investigación se definen los que se consideran engloban los atributos estudiados y descritos previamente, tomados como una reflexión del autor de esta tesis, en base a la intuición, racionalización, experiencia, y basado en el trabajo de investigación propuesto por Wixom y Watson (2001) y en el modelo de DeLone y McLean (2003):

- Factor Organizacional: este constructo se mide (operacionaliza) en términos de Apoyo de Directivos, Patrocinador, Cultura Organizacional, Recursos, Participación de Usuarios y Administración de Proyectos de Sistemas.
- Factor Planeación: este constructo se mide (operacionaliza) en términos de Apoyo de Directivos, Patrocinador, Recursos, Participación de Usuarios, Administración de Proyectos de Sistemas y Habilidades de los Programadores.
- Factor Técnico: este constructo se mide (operacionaliza) en términos de Habilidades de Programadores, Fuente de Datos e Infraestructura Tecnológica.

2.5.1. Factor Organizacional

La vida del hombre desde su aparición en la Tierra ha estado sujeta a procesos de adaptación en las distintas etapas de su evolución, la organización no tiene porque ser ajena a los cambios que plantea la nueva sociedad de la información, pero sin duda, requiere de una acertada planificación. Sin embargo, ésta no debe ser aislada sino que requiere el concurso de todos los miembros de la organización, más precisamente de los directivos. En su investigación, el Grupo Descartes (1993) encontró que la realización de un proyecto implica a muchas personas, que con frecuencia proceden de diferentes áreas y no están acostumbradas a trabajar juntas y tienen preocupaciones diferentes.

Sumar el esfuerzo conjunto de los miembros de la organización, es de vital importancia para la estrategia de un proyecto de sistemas de información, porque presenta retos particulares y demanda involucrar de todos el pensamiento crítico, la participación en la toma de decisiones, el maximizar la creatividad de los involucrados y el desarrollo especial de habilidades para entender situaciones complejas.

Partiendo de lo descrito, cualquier organización, pequeña, mediana o grande; pública o privada; de servicios o de transformación, deben de evaluar la forma de planificar, desarrollar e implantar las tecnologías y exactamente los sistemas de información para competir eficientemente y proporcionar mejores servicios a quien así lo requiera; lo cual demanda contar con herramientas que faciliten el tratamiento de la información para la pronta y eficiente toma de decisiones en los tiempos adecuados y con la menor inversión posible. Por tanto, la aplicación de un modelo de evaluación de SI eficiente, se ha convertido en un área importante y necesaria para las organizaciones por la enorme inversión requerida en ellos.

Las actividades empresariales son extensas, y la puesta en operación de sistemas de información provoca se haga indispensable y vital, así podemos

encontrar tareas tan variadas como administración internacional, planeación a largo plazo, personal, ventaja competitiva, formación, evaluación, mercadotecnia, análisis de la industria, toma de decisiones, innovación, reingeniería, unidades estratégicas de negocios, oficina sin papel, oficina virtual, cultura organizacional, motivación, control, recursos, resistencia al cambio, nueva estructura organizacional, Internet, productividad, etc., y con todo ello, el uso indiscutible de sistemas de información que apoyen a estas actividades en mayor o menor medida de acuerdo a las expectativas y las estrategias de cada empresa en particular, soportado por una buena base tecnológica que permiten adquirir un buen implante informático para concebirlo más eficiente, productivo y tomar las mejores decisiones en base a los resultados que éste arroje.

Porter (1988) en su tiempo dijo que la fortaleza competitiva de las empresas a nivel mundial, en breve estará soportada por sistemas de información modernos que consideren una diversidad de opciones enfocada cada una de ellas a generar alternativas para cada problema, brindando un abanico de espléndidas posibilidades para el alcance de ventajas competitivas. Arjonilla y Medina (2002) agregan: es una realidad que el SI debe basarse en los objetivos definidos por la empresa y por tanto, en las estrategias definidas para alcanzar dichos objetivos, su diseño debe adaptarse a las circunstancias específicas, necesidades y recursos de la misma.

A pesar de la ambigüedad y confusión que lo rodea, el constructo organizacional es un aspecto central en las ciencias organizacionales y no puede ser ignorado en la teoría y en la investigación (Cameron, 1986) no existiendo una mejor solución para las necesidades organizativas (Gallagher, 1998), por los avances hechos en esta área, aunada a la transición de la era de la sociedad industrial a la sociedad de la era postindustrial caracterizada por la exploración de muchas metas, valores, tecnologías y procesos (Huber, 1984) afectando de esta manera a los aspectos de planificación de proyectos (PMI, 2000).

La complejidad organizacional tiene tres características: numerosa, diversa e interdependiente (Huber, 1984). En lo correspondiente a los SI, los resultados de Jiang *et al.* (2004) indican que las dimensiones de desempeño de los SI está influenciado positivamente con el apoyo organizacional por el aprendizaje, control, eficiencia en las operaciones y flexibilidad.

Al ingresar al tema, el concepto administrativo de Organización se define como la función de ensamblar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros que sean necesarios para lograr las metas (Bateman y Snell, 2001), son orgánicas, no mecánicas, ni hidráulicas (Pascale y Athos, 1982), no son homogéneas (Walsham, 2002), e influenciadas por una gran cantidad de factores y personas, en las que se incluyen a clientes, distribuidores, proveedores y competidores (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998) y en el ámbito de informática involucra el conocimiento ganado por la organización durante el desarrollo de SI, las relaciones interpersonales mantenidas y la habilidad para controlar los recursos usados por el proyecto (Jiang *et al.*, 2004). En sí, el apoyo organizacional se ha considerado por los

investigadores como un determinante potencial en el éxito de los sistemas (Eindor y Segev, 1978; Franz y Robey, 1986; Igbaria, Pavri y Huff, 1989), promoviendo la confiabilidad en el SI y en el staff (Igbaria, Guimaraes y Davis, 1995), representa una base conceptual fuerte para la investigación del involucramiento del usuario (Robey, Farrow y Franz, 1989), su ausencia es considerado como una barrera crítica a la efectiva utilización de los ordenadores.

Partiendo de lo anterior, una organización está rodeada por un número de factores económicos, sociales, políticos y tecnológicos que influyen en la toma de decisiones y desempeño (Vlosky, 2001), y las efectivas son aquellas que sus líderes tienen un apoyo político considerable (Huber y McDaniel, 1989). Añadido a lo anterior, en los últimos años ha surgido el concepto de la inteligencia organizacional, ésta se define como la salida o producción de esfuerzos para adquirir, procesar e interpretar información externa para su toma de decisiones (Leidner y Elam, 1995) y el de la sofisticación organizacional se define como la planeación, organización y el control de actividades la cual está asociada con el manejo de los recursos informáticos de la organización, y los atributos que más lo describen incluyen a apoyo de altos directivos, participación del usuario, la adopción de un enfoque evolutivo en el desarrollo de SI, diseño de sistemas con enfoque a objetivos técnicos y humanos y el uso de auditorías una vez que se ha instalado el sistema (Cheney y Dickson, 1982).

Indiscutiblemente, se han producido diversas investigaciones acerca de la organización en general, y de varias disciplinas académicas y especialistas interdisciplinarias, cada una con sus conceptos, teorías y bases metodológicas (Markus y Robey, 1988). Dentro de los datos más concluyentes se refieren a la organización balanceada; la cual tiene el potencial de incrementar la productividad, claridad de metas, estabilidad, participación, compromiso, moral, innovación, crecimiento; pero igual, cuando estas características se hacen negativas pueden causar muchos problemas (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997). Ballantine *et al.* (1996) señalan que las organizaciones deben de poseer otros tipos de medición como calidad de la vida del trabajo, relaciones comunitarias, o relacionado con el medio ambiente, debido a que evoluciona con sus objetivos a través del tiempo en forma planificada o emergente así como lo hacen los sistemas de información para irse adaptando a las nuevas necesidades.

Relación TI-Organización

Mientras existe un consenso general entre los practicantes que la alineación de las TI y los negocios es necesaria, el camino para lograrla no es claro por completo. Esto es porque las estrategias de negocios se definen primero y las operaciones y las estrategias de apoyo incluidas las tecnologías se alinean a ellas (Feurer *et al.*, 2000), por lo que la mejor opción sería alinearlos juntos desde la concepción misma de las estrategias de negocio. Andreu, Ricart y Valor (1996), los consideran de la siguiente forma: para conseguir una integración real entre TI/SI y estrategia de negocio es necesario que el propio proceso de formulación de la estrategia incorpore ingredientes de TI/SI de la

misma forma que lo hace con otras funciones (comercial, producción, control, etc.), y esta alineación involucra el buen uso de las decisiones de los recursos de TI para la obtención de los objetivos de negocios estratégicos (anticipación a los requerimientos futuros), tácticos (localización de recursos) y operativos (logro de eficiencia y efectividad) de la organización (Peak, Guynes y Kroon, 2005); porque cualquier cambio en la estrategia y la tecnología potencialmente resulta en un cambio en el sistema de valores, la cultura y la estructura de equipos de la organización (Feurer *et al.*, 2000).

En esta matiz, la inversión organizacional en SI es inherentemente riesgosa, y una parte atribuible a la aceptación y uso del sistema por parte del usuario (Edberg y Bowman, 1996); por lo tanto, las decisiones hechas en base a sus resultados (de los sistemas) vienen a ser vitales para toda institución. Según Zmud (1979) desde el punto de vista de los SI, el rol de la organización es el apoyo de la actividad de toma de decisiones; requiriéndose información para decidir cuándo las decisiones e innovaciones son necesarias (Huber, 1984) y si éstas son complejas, se requiere que las organizaciones participen con una amplia variedad de expertos en TI/SI y participantes políticos, y obtener los mejores resultados posibles de acuerdo a las necesidades organizacionales.

De igual manera, el gran impacto de los SI en los negocios ha servido para incrementar su reconocimiento como un recurso estratégico, donde la nueva tecnología continúa progresivamente adentrándose en el núcleo central de los negocios (Porter y Millar, 1985), porque las metas, objetivos y estrategias de las organizaciones están alineadas con los procesos de planeación estratégica de los SI (Heo y Han, 2003), y como el alcance de la tecnología informática se expande a nuevas funciones y departamentos, el éxito de su implementación es altamente correlacionada a la asimilación de los sistemas con el flujo de trabajo organizacional, redes de información y estructuras de poder.

De hecho, un sistema de información puede afectar a la arquitectura de los procesos de negocio en la forma de grado de la estructura, rango de involucramiento, nivel de integración, complejidad, grado de dependencias de las máquinas, atención a la planeación, ejecución y control; y el tratamiento de excepciones, errores y malfunciones (Alter, 1999). Aún así, los investigadores no han encontrado una relación consistente entre SI, inversión de TI y desempeño organizacional (Saunders y Jones, 1992; Brynjolfsson, 1993), pese a ello, según Igarria, Pavri y Huff (1989), el crecimiento de la presencia de ordenadores en las organizaciones es resultado de:

1. El mejoramiento en la capacidad y coste de las estaciones de trabajo y ordenadores personales.
2. El incremento de poder y simplificación de las nuevas herramientas de software.
3. El incremento de disponibilidad y capacidad de las redes.

Por otra parte, las inversiones en TI están por lo general acompañadas de inversión en capital humano y organizacional (Brynjolfsson y Yang, 1999), de tal suerte, la TI ha estado relacionada a la organización, e incluso un estudio señala que el 66% de las organizaciones estarían fuera de los negocios sin los SI (Saunders y Jones, 1992); y con ello, la necesidad de la evaluación de las

inversiones hechas en la tecnología en términos de su impacto en el desempeño individual de los usuarios (Torkzadeh y Doll, 1999) por la fuerte relación positiva con la organización en el desarrollo de las tareas (Davis, 1991; Lee, Kim y Lee, 1995), debido también a que los fallos en los sistemas caros han sido atribuidos a los factores organizacionales (Robey, Farrow y Franz, 1989). En general, las organizaciones con estructuras, procesos y tecnología bien establecidas en su medioambiente de negocios tienen mayor probabilidad de sobrevivir a diferencia de quienes no las tienen (Huber, 1984).

Estructura Organizacional

Según Strategor (González, 1999), estructura organizativa es el conjunto de funciones y de relaciones que determinan formalmente las misiones que cada unidad de la organización debe cumplir y los modos de colaboración entre estas unidades. En otras palabras, la organización formal es la que aparece en un organigrama y comúnmente existen normas y procedimientos que describen su estructura; y de acuerdo a Azari y Pick (2005) se ha hecho una fuente de problemas con el rápido crecimiento de las nuevas tecnologías.

El establecimiento de la estructura organizacional adecuada para un proyecto forma parte del proceso de cambio en la organización (Huber, 1984; Davenport, 2002) y el mejor tema en el campo de los SI ha sido los ordenadores y las TI capaces de generar nuevas formas de diseños estructurales (Gil, 1997), de organización en grupo, en la empresa y en la industria (Brynjolfsson y Yang, 1999) principalmente en el impacto en la estructura organizacional (Lee, Kim y Lee, 1995) porque los SI dan a la organización ventaja estratégica, mejora en la toma de decisiones o agregan flexibilidad (Saunders y Jones, 1992) considerando que las organizaciones del siglo XXI tienen menos niveles jerárquicos, más flexibles, orientadas a la creación de conocimiento mediante el aprendizaje continuo, suelen trabajar en redes con otras empresas (Arjonilla y Medina, 2002). Es decir, con la introducción de la tecnología de la información, la forma de trabajar ha cambiado en las organizaciones y ha conllevado a la revisión de las estructuras surgidas en las décadas pasadas. Por el lado de los SI, de acuerdo al estudio de Álvarez (2001), la estructura organizacional debe acompañar a los cambios generados, sobre todo a los requerimientos, esperanzas, miedos y deseos de los usuarios del nuevo sistema. García (1992) anota que se necesita de estructuras o relaciones más ágiles para facilitar a la empresa la flexibilidad necesaria, aunque sean estructuras destinadas a una mutación constante, con grupo o “células” que aparecen y desaparecen en función de las necesidades del momento (un producto, un proyecto).

Mintzberg (1995) presenta tres hipótesis que afectan a la estructura organizativa en función del grado en el que el sistema técnico es más o menos regular o sofisticado. Éstas son útiles también para observar la incidencia de las TI sobre la estructura organizativa:

- Hipótesis 1: cuanto más regulador sea el sistema técnico, más formalizado resultará el trabajo de operaciones y más burocrático será la estructura del núcleo de operaciones.
- Hipótesis 2: cuanto más sofisticado sea el sistema técnico, más elaborada será la estructura administrativa; concretamente, mayor y más profesional

será el staff de apoyo, mayor será la descentralización selectiva (hacia dicho staff) y mayor el uso de los dispositivos de enlace (a fin de coordinar el trabajo de staff).

- Hipótesis 3: la automatización del núcleo de operaciones transforma la estructura administrativa burocrática en una estructura lógica.

La organización y planificación de un proyecto es normalmente una tarea superpuesta a la estructura funcional de la institución donde se produce. Se caracteriza principalmente por líneas de comunicación y flujos de trabajo horizontal y por la necesidad de planificar, integrar y controlar varias tareas multidisciplinarias a través de líneas funcionales (Roberts, 1987), a fin de normalizar los procesos de trabajo (Mintzberg, 1995) por lo que es indudable la integración de la organización para el desarrollo de proyectos de SI. Lucas (1994), tiene otra perspectiva, menciona que algunos campos, como la dirección, la ingeniería industrial, la informática, la ingeniería eléctrica, las comunicaciones, la psicología y otros, tienen que forjar importantes contribuciones para realizar el estudio y diseño de los SI.

El empleo de una estructura organizativa adecuada es uno de los elementos que precisa la empresa para alcanzar el nivel de competitividad que supone su viabilidad (Cuenca, 2002); no obstante, conforme los negocios cambian y va naciendo una nueva cultura empresarial, el viejo estilo de gestión, informal y personal, va siendo sustituido por un enfoque de gestión más estructurado, despersonalizado y apoyado por la información (Gil, 1997), por consiguiente, la administración tiene el reto de cambiar la estructura organizacional y los métodos de operación para mantenerse competitivos en un mundo cambiante en forma dinámica (Scott-Morton, 1991).

Gil (1997) agrega que las TI ejercen una influencia tremenda en las nuevas formas organizativas, porque las clásicas: funcional, divisional y matricial, están progresivamente siendo reemplazadas por formas "horizontales" basadas en procesos básicos de la empresa y estructuradas en grupos. Las TI serán las que posibiliten que equipos "interfuncionales" prevalecerán sobre las dependencias jerárquicas clásicas de manera coordinada y eficiente.

Según Sotomayor (2000), Peter Drucker quien coincide con lo señalado por Michael Hammer en el sentido que si una organización se rediseña alrededor de la información, la mayor parte de los estratos están de más, pues resulta que muchas áreas en la organización no hacían más que transmitir información, actualmente cada área de ésta, tiene mucha responsabilidad en relación a su información, la mayoría de las grandes compañías y hasta las empresas japonesas han reducido hasta un 50% los niveles administrativos haciéndolas cada vez más horizontales; idea compartida por Davenport (1997), quien indica que en estos días, las organizaciones se están haciendo más planas; porque la expansión de las TI y la reducción del número de administradores medios, la información se supone fluye tanto vertical como horizontalmente, haciéndose más generalizada y democrática.

Y para enfocar la importancia de la estructura organizativa en un proyecto informático, es necesario adecuarlo a ella, Thomsett (2002) dice que

dependerá de la complejidad del proyecto y del número de gente en el equipo, se puede estructurar éste en una de dos formas: estructura directa o en la estructura organizacional. En la *estructura directa* es simple, se tiene el contacto directo con los miembros del equipo y evita la burocracia; mientras que en la *estructura organizacional*, es necesaria si el equipo del proyecto incluye miembros externos e internos, el monitoreo y control toman mucho tiempo. En este caso, es necesario delegar el control de la supervisión y programación a un asistente interno y a un contacto principal externo.

Para resumir, tal y como lo exponen Sølverg y Kung (1993), en los primeros días de la informática, la estructura funcional del departamento y el alcance de las aplicaciones era corta, las áreas eran angostas, había grupos de analistas, diseñadores, programadores, etc.; sin embargo, en la actualidad se requieren nuevos conocimientos técnicos, esa división ya no es funcional; porque como lo comentan Andreu, Ricart y Valor (1996), los cambios medioambientales, legales, sociales, económicos y competitivos son fuerzas motrices que implican cambios en la estrategia y en la estructura organizativa.

Cambio Organizacional

La historia es una metáfora vivida de la manera en que los cambios obligan a las empresas a adaptarse (Alavi, Yoo y Vogel, 1997; Davenport y Prusak, 2001), incluso el desarrollo de la sociedad requiere cambios para hacer de distinta forma las cosas (Pascale y Athos, 1982), y los grandes proyectos que incluyen medios informáticos, constituye hoy en día, para los directivos, uno de los medios más poderosos de dirigir el cambio de la empresa (Grupo Descartes, 1993), de la misma manera se adquieren nuevos retos internos y generación de problemas de la organización (Winklhofer, 2002).

La investigación en conducta ha encontrado poca evidencia de los SI que automáticamente transforman las organizaciones (Laudon y Laudon, 2002), emergiendo nuevas tecnologías mientras que otras se vuelven obsoletas (Álvarez, 2001), básicamente porque las personas se ven afectadas por una "intención", y éstas a su vez por la actitud hacia el comportamiento, la importancia relativa y las normas subjetivas (Ajzen y Fishbein, 1980) aunque sí pueden ser un instrumento para completar las metas cuando los directivos se deciden a llevarlo hasta el final (Laudon y Laudon, 2002), por tal motivo, el factor Organizacional, se debe de analizar también desde un enfoque de cambio, porque una implementación de un SI causa considerables cambios organizacionales que la gente tiende a resistirse, lo cual se incrementa con el alcance y magnitud que el sistema crea (Tait y Vessey, 1988) siendo la relación de TI-Cambio el punto central en el campo de los SI (Markus y Robey, 1988; Stelzer y Mellis, 1998; Cunningham, 2001). Éstos se deben manejar efectivamente al igual que los aspectos políticos para que tenga éxito el sistema; sin estos esfuerzos los niveles de calidad de los datos y del propio sistema puede caer (Huber y McDaniel, 1989; Wixom y Watson, 2001).

Puesto que el proyecto debe de dirigir al cambio y se desarrolla generalmente en un ambiente complejo, surgen con ellos riesgos, conflictos e incertidumbres. Por ejemplo, en los primeros días, los sistemas contables basados en

ordenador produjeron cambios sustanciales en la organización. Weill y Olson (1989a) revisaron la investigación contingente de SI y resumieron que las formas del contexto ambiental u organizacional influyen en el desempeño de éstos vía el contexto de los mismos SI; porque cuando un nuevo sistema es introducido en la organización, ésta requiere que sus empleados vayan a programas de formación para asegurarse sean productivos lo más rápido posible (Fraser y Salter, 1995; Davenport, 2002).

De igual manera, los sistemas de información cambian en respuesta a los cambios organizacionales y estimulación del ambiente (McBride, 2003); una vez que la decisión progresista está hecha, la organización completa (gente, estructura y procesos) cambian con la introducción de un nuevo SI (Dutta, 2003), y con ello el impacto incalculable e inevitable en las formas de elaborar las cosas y por ende, en las personas y a la propia institución (procesos de negocios) que lo utilizarán directa o indirectamente ocasionando algunos conflictos con respecto al cambio obligado; presionando a las organizaciones de asegurarse de poder satisfacer los cambios fundamentales que están ocurriendo (Scott-Morton, 1991), englobados en los cuatros clases de cambios:

- Social: presiones de mejorar la calidad de vida en el trabajo y el medio ambiente.
- Político: nuevas reglas de competición.
- Técnico: cambios rápidos en la informática y tecnología.
- Económico: turbulencias económicas de un país que afecta a otros debido a la globalización.

La habilidad para adaptarse a las presiones de los cambios constantes en la ambiente puede ser la diferencia entre la supervivencia del negocio o su extinción (Hodgson, 1999) y los sistemas de información juegan un rol crucial en lo que pasa en el cambio, como consecuencia, los planificadores de los sistemas, no solo deben manejar con los asuntos técnicos sino que también el manejo humano y planear los posibles cambios.

En lo referente a la resistencia institucional al cambio, Leavitt (1965) empleó una forma de diamante (Figura 2.6) para ilustrar el carácter interrelativo y mutuamente ajustable de la tecnología y la institución, utilizado en procesos de cambio que tengan relación con el sistema de información; permite caracterizar a las organizaciones en general, y a los sistemas en particular, como un sistema formado por cuatro elementos en interacción: *tareas, personas, estructura y tecnología*. En síntesis, el implantar SI tiene consecuencias para estos cuatro elementos y un cambio en cualquiera de uno de ellos cambiará en los otros tres.

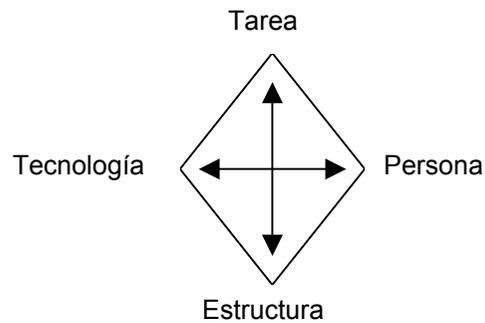


Figura 2.6
 "Diamante de Leavitt"
 Fuente: Leavitt (1965)

Por su parte, Lewin propone un modelo de cambio planificado que es ampliamente usado para "dirigir" este proceso de los sistemas de información, cuyas etapas propuestas son (Arjonilla y Medina, 2002):

- Reactivación: consiste en crear un clima para que el cambio sea deseable y donde sea posible establecer convenios con las partes implicadas.
- Cambio: se realiza el análisis, planificación, diseño e implantación del cambio.
- Activación: incentivar y formar para el cambio. Para evitar que se vuelva a la situación anterior es preciso conseguir motivar al personal a que se rompan con las prácticas anteriores del cambio.

Se puede mencionar algunos otros modelos, lo importante a final de cuentas es convencer a la gente, esencialmente a los directivos para crear un plan detallado de cómo poder subsanar esta situación en la organización, y que no sea un factor limitante en la marcha de los proyectos de desarrollo de sistemas en el impacto en el desempeño de usuarios y de la propia organización.

El Fenómeno de Resistencia al Cambio

Existen muchas razones del por qué la gente se resista al cambio: a) lo desconocido provoca e induce resistencia, b) el desconocimiento de la razón y c) el cambio puede dar como resultado una reducción de beneficios o pérdida de poder (Koontz y Weihrich, 2000). De hecho, las principales razones son los factores sociales, egocéntricos, emocionales y la racionalización (Cervantes, 1999).

La implementación de los sistemas de información representa para las personas y los diferentes grupos de interés tanto una amenaza como un reto. Una amenaza a consecuencia de la ruptura con el "status quo" y un ataque potencial a los intereses del grupo. El reto consiste en defender e inclusive potenciar dichos intereses con la redistribución de recursos originada por la incorporación del nuevo sistema.

Para muchos investigadores, el efecto de resistencia al cambio es una actitud normal, dado que los cambios suelen venir acompañados de incertidumbre: pérdida del trabajo, alejamiento del entorno social, incapacidad para adquirir las nuevas habilidades, pérdida de estatus y prestigio, etc. La mejor forma de asegurar que la automatización de los sistemas de información sea una realidad, es adoptando una conceptualización pluralista (aceptabilidad social,

ética y participación), participación de directivos e involucrar a los usuarios desde el inicio del proyecto de sistemas, aunado a toda el apoyo requerido en la forma de incentivos, formación y orientación.

De la misma manera, para Koontz y Wehrich (2000) siempre hay soluciones: la participación de los miembros de la organizaciones en la planeación del cambio y la comunicación acerca de éstos. Algunos enfoque se centran en las personas involucradas, otros implican cambios en la estructura o tecnología de una organización, pero a final se debe innovar algo para que no impacte en forma negativa en la institución.

Actitudes Frente a la Automatización y la Gestión del Cambio

Existen dos posiciones frente a la aparición de algún elemento de automatización en la oficina (Cervantes, 1999):

- *Posición optimista*: el imperativo tecnológico, como planteamiento que considera a la tecnología como el único medio de progresar en el actual entorno dinámico e inestable.
- *Posición pesimista*: adoptan que las tecnologías de la información constituyen un último eslabón en la interminable cadena de técnicas y herramientas utilizadas para mantener y aumentar el control de los poderosos sobre la clase trabajadora.

Indudablemente, los resultados generales indican que las actitudes hacia la implementación de un nuevo sistema es influenciado por algunas variables independientes: referido al apoyo transicional, actitudes al cambio organizacional, deficiencias en el conocimiento y actitudes hacia la asociación de riesgos con el cambio (Hodgson, 1999). Frente a esta resistencia al cambio y tratando de amortizar la situación, O'Brien (2001) propone que para contrarrestar el rechazo a las TI, se tiene la necesidad de involucrar a la mayor cantidad de gente, mayor personal entrenado, reconocimientos e incentivos y trabajar dentro de la cultura (con algunos cambios) de la organización; los gestores de proyectos organizacionales deben hacer conciencia del rol que tienen en la comunicación y coordinación para resolverlos (Winklhofer, 2002); en especial cuando se deben de producir en las actitudes políticas y culturales dentro de la organización (Cunningham, 2001).

Es necesario en todos los proyectos y aún más en los grandes de sistemas de información, que los altos directivos brinden el apoyo para la puesta en escena de un proceso de gestión de cambios; para ello, existen dos tipos de cambios evidentes en la literatura: cambio planeado y no planeado (Cunningham, 2001).

- Cambio planeado: las actividades de cambio que son proactivos, decididos y puedan ser manejados activamente. Es el resultado de esfuerzos deliberados para alterar el status quo y mover la organización en una dirección deseada. Este es un proceso usado para modificar o crear en la organización: estrategias, políticas, procedimientos, productos o servicios.
- Cambio no planeado: es el resultado de un evento que ocurre espontáneamente, al azar y no ha sido anticipado de antemano. Requiere atención inmediata para minimizar las consecuencias negativas o tomar ventaja de los beneficios posibles.

Pero al final, el cambio planeado en ambos casos está ligado con la introducción de nuevas culturas, estructuras de trabajo, tecnologías y procedimientos necesarios, creando mecanismos para la adaptación de los nuevos implementos de SI dados en toda organización.

En síntesis, los asuntos organizacionales involucran el conocimiento ganado por la organización durante el desarrollo de sistemas, las relaciones interpersonales mantenidas y la habilidad para controlar los recursos usados en el proyecto (Jiang *et al.*, 2003b) esto a llevado a la generación de programas de desarrollo de recursos humanos (formación) enfocados al desempeño organizacional (Lee, Kim y Lee, 1995).

Por último, además del cambio, es necesario considerar que las nuevas tecnologías como el comercio electrónico provocan que las organizaciones busquen mejorar su desempeño (Peacock y Tanniru, 2005); por su parte, Arjonilla y Medina (2002) detectan otras problemáticas organizativas dentro de la naturaleza social: dirección del proyecto, falta de liderazgo, falta de apoyo de la alta dirección, falta de formación adecuada, falta de adaptación del sistema a la estrategia empresarial, etc. En sí, este constructo agrupa todas las actividades que relacionan al usuario con los aspectos administrativos y organizacionales que lo afectan directa e indirectamente; Constantine (1993) define el trabajo organizacional en tres niveles: procesos (la conducta tomada en cierto lugar), estructura (cuenta los patrones de una conducta observada) y paradigma (la organización y operación de un grupo), por tanto, el apoyo de directivos, patrocinador, recursos y participación del usuario se cree que ayudan a superar los asuntos organizacionales (Tait y Vessey, 1988; Beath, 1991; Stelzer y Mellis, 1998) añadiéndose la cultura informática en la organización y la administración de proyectos de sistemas.

Tratando de hacer un resumen del *Factor Organizacional* con los elementos de las *Dimensiones de Éxito (Calidad)* para colocar el sustento teórico, como se dijo esta relaciones se han estudiado poco. En uno de los estudio tomados como base solo encuentra relación con la Calidad del Sistema (Wixom y Watson, 2001). Por el lado de la Calidad del Servicio, solamente se detectó las resoluciones en forma de hipótesis que plantea Mintzberg (1995), en una de ellas arguye que entre más altas sean las cuestiones técnicas tendrá mayor impacto en los asuntos y estructura organizativa.

2.5.2. Factor Planeación

Un proyecto en general requiere personas, recursos, control, tiempo; su repercusión recae esencialmente por los impactos que pueda tener tanto internos como externos: estándares, regularizaciones, globalización, influencia cultural y ambiente socioeconómico (PMI, 2000). La planeación de sistemas de información como se dijo con anterioridad es un aspecto de suma importancia, llegando a ser incluso la “centro neurálgico” de todo proyecto, porque en él se plasmarán las necesidades humanas, técnicas, económicas y organizacionales para llevar a buen éxito un proyecto de este tipo; Ibbs y Kwak (2000)

consideran que la administración de este tipo de proyectos provee una evaluación y conocimiento de la organización; Sabherwal (1999) arguye que la organización debe concebir este proceso más sofisticado (manejo del conjunto de aspectos) para obtener el éxito.

En su afán de generar más ventajas de los SI, las empresas han invertido en ellos, sin embargo, esas inversiones no siempre se han realizado de una forma planificada; han sido los procesos empresariales los que se han ido adaptando a las capacidades crecientes de la tecnología, cuando hubiera sido preferible que las tecnologías se adaptaran a las necesidades de la empresa (Cornella, 1994). Desde tiempo atrás (encuesta en 1982-1983) los directivos consideraban a la planeación como el factor más importante (de información, enlace de TI a metas de negocio, recursos necesarios, explotación de la tecnología para ventajas estratégicas, infraestructura futura, localización de recursos escasos para la TI) (Earl, 1989), y a pesar de ello, los proyectos de desarrollo de aplicaciones continúan siendo el “ojo negro” en las organizaciones (Cafasso, 1994), cuando dicha planeación y metodologías de evaluación deben de estar alineadas con los propios organizacionales y con su ambiente de negocios (Moore y Wells, 1999), por ejemplo, en el estudio de Peak, Guynes y Kroon (2005) detectaron que los procesos alineados con la TI mejoraban y facilitaban la comunicación de la administración y desarrollo de proyectos tecnológicos.

O'Brien (2001) considera este proceso como un componente importante de la planeación organizacional, teniendo cuatro objetivos importantes: a) alineación empresarial, b) ventaja competitiva, c) administración de recursos y d) arquitectura de la tecnología. Pero, ¿por qué es importante la planeación de SI?. Existen muchas razones para justificar esta pregunta, y dentro de las más importantes destacan:

- Se necesita planear para vivir al día y determinar la frecuencia de cambio.
- Desarrollo o adquisición de SI en contestación a la demanda.
- Apoyarse y basarse en la estructura de SI, para definir las estrategias del negocio.
- Por factores que la estimulan: internos, externos, técnicos internos y externos.
- Mecanismos para supervisar la organización, y principalmente,
- Para crear sistemas y tecnología que suministre información apropiada para la mejor toma de decisiones en todos los niveles que conforman la estructura organizacional.

King (1988) acuña otras tres:

- Información para la estrategia del negocio.
- Para la asignación de recursos.
- Cumplir con las metas de sistemas.

El SI que se planifique, diseñe e implemente debe guardar un equilibrio operativo con el resto de los sistemas integrantes de la infraestructura organizativa. En consecuencia, deben de gestionarse desde una perspectiva amplia, lo cual siempre exige la involucración activa de la dirección (Andreu, Ricart y Valor, 1996); en otras palabras, incluirá a toda la gente necesaria y adecuada tomando en consideración los factores que puedan afectar positiva o

negativamente en el proceso de desarrollo, pero siempre pensando en las metas globales y objetivos institucionales.

Al entrar a los conceptos básicos, administrativamente Planeación se define como la función de tomar decisiones en forma sistemática acerca de las metas y actividades que una persona, grupo, una unidad de trabajo o toda la organización perseguirá en el futuro (Bateman y Snell, 2001). La planeación estratégica de SI se define como el proceso de identificar un portafolio de aplicaciones informáticas que asistirán a la organización en la ejecución en sus planes de negocio y a la realización de sus metas (Lederer y Sethi, 1996). La planeación de proyectos es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto de sistemas a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios y de quien así lo requiera (Bennatan, 2000), que promete un beneficio, habitualmente económico; es temporal por naturaleza, lo que significa que tiene un inicio y un final específico, no habiendo una fórmula mágica que garantice su éxito (Standish Group, 2001) utilizándose para estos casos un análisis situacional, el cual es un proceso que usan los planificadores: dentro del tiempo y recursos disponibles, para recabar, interpretar y resumir toda la información relevante para la planeación que se está considerando (Bateman y Snell, 2001).

En el ámbito informático, la planeación de los SI ha sido descrito como un proceso administrativo para integrarlos al proceso de planeación corporativa, enlazarlos con las metas de negocios, determinar sus requerimientos (Wang y Tai, 2003), con la decisión de adquisición de tecnología de información y con el proceso de desarrollo de aplicaciones; porque mientras que los directivos hablan de mercados, inversiones y beneficios, los informáticos hablan de millones de instrucciones por segundo, redes de área local (LAN), estaciones de trabajo y lenguajes de cuarta generación (Cornella, 1994), y como lo señala Lee y Gough (1993), la planeación necesita dirigir los problemas sociotécnicos (procesos y acuerdos organizacionales, sistemas sociales, cambio tecnológico y el medio ambiente externo) en vez de únicamente los técnicos.

Dicha planeación requiere datos, pero planear basándose únicamente en datos internos no es recomendable, dado que los elementos del entorno pueden invalidar las previsiones que se obtendrían en función del desempeño histórico; Arjonilla y Medina (2002) proporcionan las fuentes para la obtención de datos:

- Datos internos generados por la propia organización.
- Datos externos, ya sea comprados a terceros o recabados por la propia empresa.
- Datos obtenidos mediante la exploración del entorno.

Sin embargo, es difícil realizar una planificación inicial total debido a que en esta fase la información es imprecisa e incompleta sobre los objetivos del proyecto (Luque y Gómez, 1999), y si no se planea debidamente, trae consigo retrasos, altos costes y baja calidad; por ejemplo, Whitemarsh (1999) dice que cada año, las organizaciones gastan de 300 a 700 millones de dólares (cerca del 5% de sus ingresos) en sistemas de información y en su soporte (mantenimiento).

Tareas y Planeación

En este apartado en primera instancia se hace referencia a una de las primeras actividades y tareas desarrolladas en el Factor Planeación, como lo es la factibilidad (Luque y Gómez, 1999), la cual se apoya en tres principios básicos: operativo, técnico y táctico, y quien los cumpla, debe de elegirse como propensos a desarrollarse:

- Factibilidad operativa: los proyectos propuestos son benéficos cuando satisfacen las necesidades de la organización, por lo tanto en la factibilidad operativa se refiere a que el sistema opere cuando se instale y sea utilizado; es decir, verificar que sea usado y se planifique la resistencia al cambio.
- Factibilidad técnica: en general, es un estudio de funciones, rendimiento y restricciones que puedan afectar la realización de un sistema aceptable. Incluye la mejora del sistema actual; disponibilidad de la tecnología que satisfaga las necesidades del usuario.
- Factibilidad económica: en realidad esta parte es una evaluación de los costes de desarrollo, comparados con los ingresos netos o beneficios obtenidos. Incluye tiempo del analista de sistemas, costes del: estudio de sistemas, tiempo de los empleados dedicados al estudio, estimado del equipo y desarrollo/adquisición del software.

Para el análisis económico, existen muchas técnicas para llevarlas a cabo, entre las que se puede encontrar:

- Valor temporalizado del dinero (interés, cash-flows, créditos)
- Análisis mediante el valor presente (valor actual neto, comparación entre múltiples proyectos)
- Análisis mediante el valor anual equivalente
- Análisis basado en la tasa interna de retorno (TIR)
- Análisis mediante la relación coste/beneficio

Por otra parte y aunque la Viabilidad Legal no es lo bastante mencionada por la literatura, es un aspecto importante para determinar cualquier posibilidad de infracción, violación o responsabilidad legal en que se podría incurrir al desarrollar el sistema; porque, los actuales ciclos de desarrollo de software no toman en consideración los asuntos legales en sus actividades.

En base a lo antes descrito, los proyectos en general traen consigo un innumerable y complejo red de actividades que deben ser manejadas de la manera más eficiente posible (Brooks, 1975) y los de sistemas de información no quedan fuera de esta perspectiva, de allí que el equipo encargado debe aprender nuevas tecnologías, trabajar con usuarios, recolectar información, seleccionar y usar la metodología apropiada de desarrollo, anticiparse y responder a los problemas políticos (Wixom y Watson, 2001).

En el ámbito específico de sistemas, la planeación incluye a todas las actividades que se requieren para la selección del equipo de análisis de sistemas, la asignación de proyectos apropiados a sus miembros, la estimación del tiempo que cada tarea requiere para su ejecución, la programación del proyecto, de tal forma que las tareas se concluyan oportunamente (Kendall y Kendall, 1991), los análisis que son ejecutados, el rol de los participantes de la organización, las entrevistas y revisiones a llevar a cabo (King, 1988). Para

Sølverg y Kung (1993) el objetivo de la fase de planeación es seleccionar el sistema de información correcto para ser implementado. El más correcto significa el más importante para el logro de los objetivos organizacionales. Para Lee y Gough (1993), el principal propósito es identificar cuáles son necesarios, más que planear en detalle cualquier sistema en específico; y para Pressman (2002), el objetivo es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, costes y planificación temporal. Arjonilla y Medina (2002) proporcionan las razones por las que se debe desarrollar un plan informático:

- La falta de planificación o inadecuada, pone a veces a la organización al servicio de la información (cuando debería ser al contrario), limitando las posibilidades de ampliación de actividades u operaciones.
- Las altas inversiones necesarias en software, hardware y comunicaciones.
- La enorme cantidad de opciones tecnológicas existentes, provocando que la selección de las TI más adecuadas para cubrir las necesidades de la empresa se vuelva compleja.
- Y hay que agregar, para la entrega de los servicios a los usuarios (Lederer y Sethi, 1996).

Aunado a lo anterior, la planeación de metas de SI permite mejorar la comunicación con usuarios y directivos, mejora la localización de recursos, oportunidades de mejoramiento e identificación de aplicaciones potenciales (Goodhue *et al.*, 1992) y un planeador debe ser capaz de analizar alternativas, las implicaciones de cada una dentro del contexto de los planes de negocio de la organización y presentar las propuestas a los directivos (Deese, 1988).

Dicho proceso de planificación es fundamental para la empresa, ya que la existencia de planes formales garantiza que la organización concentre todos sus recursos y energías en la consecución de sus objetivos, eliminando las ambigüedades sobre las que se espera de cada persona, de cada grupo de trabajo o de cada unidad funcional (Arjonilla y Medina, 2002) requiriéndose para los SI una alineación estrecha con los planes de negocio (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991; Peak, Guynes y Kroon, 2005), un marco de referencia y la habilidad para poder medirlo (Osmundson *et al.*, 2003). Esta situación de planificación está en la posición dos en la dimensión de desempeño de SI en el estudio realizado por Saunders y Jones (1992). Earl (1989) en su tiempo, reportó los beneficios por la planeación de SI:

- Mejoramiento del apoyo de los altos directivos.
- Mejoramiento del pronóstico de recursos.
- Mejoramiento de la planeación de negocios.
- Mejoramiento de la comunicación con el usuario.
- Mejor entendimiento de la organización/negocio.

Desde el punto de vista de Arjonilla y Medina (2002), la ausencia de un plan de sistemas de información puede derivar en inversiones inconsistentes y en la falta de adecuación de los equipos y aplicaciones a las necesidades de la empresa, lo que a la larga puede llegar a provocar que el SI se convierta en fuente de resistencias a los planes organizativos y en una demora que dificulte la adaptación de la empresa a los cambios del entorno.

De tal suerte, las organizaciones se enfrentan al problema de adaptación a los continuos cambios de TI y estrategias de negocio. El proceso de planeación de sistemas de información llega a ser un componente esencial para asegurar el alineamiento de dichos sistemas con las estrategias (Córdoba, 2002). Al mismo tiempo, uno de los factores clave para la planificación de SI, es incluir el proceso de cambio en su marco de referencia a fin de reducir la resistencia desde el principio. Sin embargo, ninguna de las metodologías de planeación aplican un enfoque sistemático y efectivo para manejar esta problemática (Lee y Gough, 1993).

Consecuentemente, como Sánchez y Ríos (1995) lo sostienen, antes de iniciar una planificación de alguna automatización (en referencia a los SI), es importante considerar:

- a. Las organizaciones son complejas y realizan diversas funciones que están relacionadas entre sí y sus necesidades de información cambian y crecen.
- b. La tecnología es muy cambiante, cada vez hay más variedad de equipos y sistemas más poderosos de costes diversos, lo que complica la selección de la tecnología adecuada.
- c. El diseño, la programación y la operación de los sistemas requiere de especialistas.

Por otra parte, para la elaboración del plan de sistemas de información se estudian las necesidades de información de los procesos de la organización afectados por éste, con el fin de definir los requisitos generales y obtener modelos conceptuales de información (MAP, 2003), la responsabilidad de elaborar y proponer una estrategia total de planificación de desarrollo de SI residirá normalmente en un área relacionada con la administración y control de los mismos, en estrecha colaboración con los futuros usuarios. Los objetivos de este grupo o área deberían ser:

- Recomendar una política completa de desarrollo de información y proceso de datos.
- Asegurar que las necesidades individuales y grupales se satisfagan.
- Iniciar, coordinar y dirigir proyectos individuales.
- Información de la situación a la alta dirección.

Hablando de necesidades, en una empresa, sólo habrá una verdadera definición si existe el mecanismo: estrategia → objetivos → planificación → necesidades (Grupo Descartes, 1993), consecuentemente las investigaciones conceptuales y empíricas sugieren una relación positiva de la definición clara de los requerimientos (necesidades) con la sofisticación de la planeación de sistemas de información (análisis de necesidades) y el éxito del mismo (Sabherwal, 1999).

Ahora bien, la creación de un SI no lo aísla del resto de la empresa, si no más bien debe permitir la creación de un sistema integral o base de datos integrada desde su concepción, adaptable a los cambios y circunstancias futuras, y debido a ese intento de integración, surgen los conflictos, y consigo un sin fin de dificultades como no estimación de costes, retardo de proyectos, calidad pobre e insatisfacción del cliente. Además, cuando se da la planeación del negocio con la de los SI, se generan ciertas desventajas (Earl, 1989):

- El grupo de planeación conoce poco de SI/TI.
- La división de negocios debería distanciarse de la división de TI.
- Esto implica que las oportunidades de SI/TI influyan en las estrategias y planes de negocio.
- La planeación de SI llega a ser un residual tardío de la planeación del negocio.

En esta línea, la implantación de lo planeado viene a ser un problema si no se maneja de la mejor forma, aunque si un proyecto se determina a ser potencialmente exitoso, éste puede ser aceptado inicialmente con o sin el desarrollo de estrategias de implementación (Anderson y Narasimhan, 1979). Sharma y Yetton (2003) han identificado cuatro metaconstructos que los directivos deben de tomar en cuenta para asegurarse de la implementación exitosa:

- Instituir nuevas estructuras.
- Nuevos sistemas de control de desempeño.
- Nuevos mecanismos de coordinación.
- Cambios en las metas de desempeño.

De la misma manera, el SI debe apoyar las tareas de gestión, proporcionando soporte a la planificación, a la ejecución del plan (realización de las actividades) y al control de su desempeño (Arjonilla y Medina, 2002) porque las inversiones organizacionales en herramientas informáticas para apoyar la planeación, toma de decisiones y los procesos de comunicación, están llenos de riesgos (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989).

Por último, analizando lo anterior; en estos días, el desarrollo de sistemas de información requieren una planeación efectiva de las tareas, un apoyo más profundo e incondicional por la alta administración y de los propios usuarios. Los avances tecnológicos tan vertiginosos han hecho que la industria de la producción de SI cambie, de tal forma que se requieren aplicaciones más rápidas, interfases más gráficas, eficientes, productivos, con el menor coste posible y siempre alineadas a las estrategias corporativas.

Algunos Métodos de Planeación de Sistemas

Es fundamental que la alta dirección de la organización tome parte activa en la decisión del plan de sistemas de información con el fin de posibilitar su éxito. La dirección debe convencer a sus colaboradores más directos de la necesidad de realización del plan; de su apoyo de forma constructiva, mentalizándose que la ejecución del mismo requerirá la utilización de unos recursos de los cuales son responsables (MAP, 2003), en base a guías de acción o metodologías para este fin.

Las metodologías de planeación de sistemas de información se enfocan en la construcción de una arquitectura para éstos que es usada como base para el desarrollo de proyectos detallados. No obstante, provee a los desarrolladores de un plan valioso y adecuado para futuros desarrollos, no garantiza que esos proyectos de SI sean capaces de enlazarse con las estrategias de negocio y cumplir con las necesidades organizacionales (Lee y Gough, 1993)

requiriéndose múltiples metodologías de acuerdo a las necesidades y a la experiencia (Earl, 1989).

El plan de sistemas de información, es un mapa que indica el desarrollo de sistemas: base lógica, la situación actual, la estrategia administrativa, el plan de implementación y el presupuesto. La planeación exhaustiva de estos sistemas, viene a ser un punto relevante para su desarrollo, también es de importancia crear un análisis de los requerimientos y el posible impacto tanto interna como externamente. Por lo tanto, se requiere un análisis empresarial que permita ver como un todo a la organización y no el desarrollo de sistemas para un área o fin específico, en otras palabras, cuidar a los elementos que participan: recursos humanos, financieros, tecnológicos, procesos, funciones, flujos de datos, etc. Por ejemplo, en el ámbito de los data warehouse, Moore y Wells (1999) proponen para la planeación e investigación de problemas, considerar:

- Las necesidades del negocio.
- Arquitectura de la información.
- Arquitectura técnica.
- Metodología y Administración de Proyectos.
- Organización.

Una manera interesante y sencilla de imaginar una planeación de algún proyecto es la propuesta por Pascale y Athos (1982) (Tabla 2.2) de las 7 “s” (traducido como 7 “e”), en la cual se insiste en la necesidad de un equilibrio adecuado entre cada apartado:

Etapas	Descripción
Estrategia (Strategy)	Plan o actuación encaminada a asignar los recursos escasos de una empresa a lo largo del tiempo, para alcanzar metas definidas (localización).
Estructura (Structure)	Características del organigrama de la empresa (e.g.: funcional, descentralizada, etc.).
Esquemas (Systems)	Informes con procedimientos predeterminados y proceso de rutinas tales como tipos de reuniones.
Empleados (Staff)	Descripción “demográfica” de las categorías importantes de personal en la empresa (e.g.: ingenieros, masters, promotores, etc.).
Estilo (Style)	Características del comportamiento de los directivos clave en su actividad para lograr los objetivos de la empresa. También el estilo cultural de la empresa.
Especialidades (Skills)	Capacidades específicas del personal clave de la empresa en su conjunto.
Enfoque (Supraordinary Objectives)	Ideas significativas o directrices (significado de los conceptos), que una empresa infunde en sus miembros.

Tabla 2.2
 “Etapas de la Planeación de un Proyecto”
 Fuente: Pascale y Athos (1982)

Otra forma de planear más simple es la propuesta por Heerkens (2002) quien considera que los planes de proyectos constan de tres dimensiones esenciales:

- Coste: cuánto dinero habrá que invertir y cómo hay que presupuestarlo a lo largo del tiempo.
- Tiempo: cuánto tiempo se tardará en ejecutarlo, individualmente y como proyecto total.
- Alcance: qué hay que hacer.

De la misma manera, el autor anterior señala los errores al planificar:

- Error al no planificar: algunos directores creen que la planificación no merece la pena.
- Error al planificar sin el suficiente detalle.
- No saber cuándo terminar con la planificación.
- Ignorar el riesgo y la incertidumbre.
- No actualizar los planes.

Por su parte Cervantes (1999) describe el ciclo de vida de los proyectos de SI (Figura 2.7):

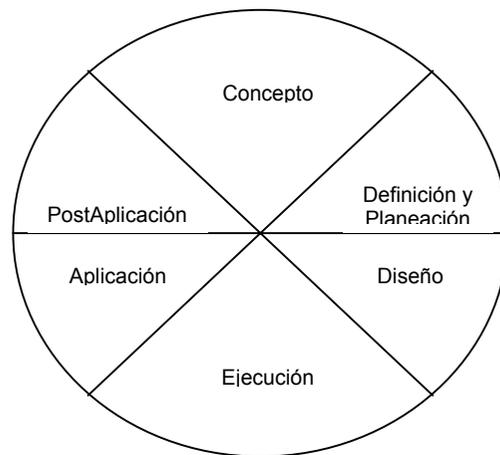


Figura 2.7
"Ciclo de Vida de los Proyectos de SI"
Fuente: Cervantes (1999)

- El **Concepto**: investigación de la tecnología; evaluar la factibilidad; entender y conceptualizar el requerimiento, problema o deseo; analizar el "ambiente".
- La **Definición y la Planeación**: especificación de objetivos; elegir la meta (bueno, rápido y barato); procedimiento de aseguramiento de calidad; iniciar el sistema de control; establecer el grupo de trabajo y su organización; crear el "libro del proyecto".
- El **Diseño**: definición del modelo tecnológico; definición y diseño de la arquitectura y sus elementos; construcción de modelos, prototipos; revisión de hipótesis y estimaciones; control de calidad.
- **Implantación (Ejecución y Aplicación)**: instalación; prueba de campo; "campaña publicitaria"; corrección de fallos; rediseño; formación o entrenamiento.
- **PostAplicación (Implantación)**: análisis postimplantación; diagnóstico; correcciones a las desviaciones; terminación.

Laudon y Laudon (2002) consideran que a fin de desarrollar un plan efectivo de sistemas de información, las organizaciones deben tener bien claro y entender

los requerimientos a corto y largo plazo. A continuación se proporciona este plan:

1. Propósito del plan
 - 1.1. Perspectiva del contenido del plan
 - 1.2. Cambios en la situación actual de la empresa
 - 1.3. Plan estratégico de la empresa
 - 1.4. Negocios actuales de la organización
 - 1.5. Procesos claves de negocio
 - 1.6. Administración estratégica
2. Plan estratégico de negocios
 - 2.1. Situación actual
 - 2.2. Negocios actuales y futuros de la organización
 - 2.3. Cambio ambiental
 - 2.4. Metas principales del plan de negocio
3. Sistemas actuales
 - 3.1. Funciones y proceso principales de los sistemas de apoyo a los negocios
 - 3.2. Capacidades de la infraestructura actual
 - 3.2.1. Hardware
 - 3.2.2. Software
 - 3.2.3. Base de datos
 - 3.2.4. Telecomunicaciones
 - 3.3. Dificultades de los requerimientos de negocios
 - 3.4. Demandas futuras anticipadas
4. Desarrollos nuevos
 - 4.1. Proyectos de nuevos sistemas
 - 4.1.1. Descripciones de los proyectos
 - 4.1.2. Base lógica de los negocios
 - 4.2. Capacidades requeridas para la nueva infraestructura
 - 4.2.1. Hardware
 - 4.2.2. Software
 - 4.2.3. Base de datos
 - 4.2.4. Telecomunicaciones e Internet
5. Administración de la estrategia
 - 5.1. Planes de adquisición
 - 5.2. Hitos y momentos seleccionados
 - 5.3. Realineamiento y organización
 - 5.4. Alianzas
 - 5.5. Reorganización interna
 - 5.6. Controles de administración
 - 5.7. Estrategia de personal
6. Plan de Implementación
 - 6.1. Anticipación de las dificultades en la implementación
 - 6.2. Reportes del progreso
7. Presupuesto de requerimientos
 - 7.1. Requerimientos
 - 7.2. Ahorros potenciales
 - 7.3. Financiamiento
 - 7.4. Ciclo de adquisición

Para complementar el tema, se puede afirmar que el proceso de planeación es importante, pero, ¿cómo se puede saber si es efectiva y cumplirá con las necesidades de una organización?. Tratando de solucionar esta situación, Wang y Tai (2003) se basaron en el modelo de Venkatraman y Ramanujaman (1987) para determinar la efectividad de la planeación de sistemas, el cual se expone en la Figura 2.8 y descrito en forma textual posteriormente.

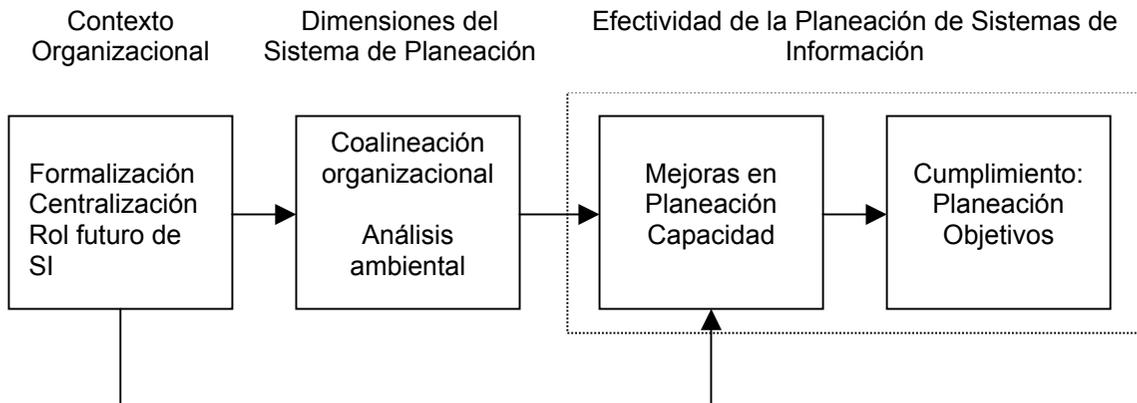


Figura 2.8
"Efectividad de la Planeación de los SI"
Fuente: Wang y Tai (2003)

- **Contexto Organizacional:** la estructura organizacional es un factor importante para el éxito de los SI y en las aplicaciones estratégicas de ellos.
- **Dimensiones del Sistema de Planeación:** los elementos que la integran se refieren a los factores internos dentro de la organización en su planeación de sistemas (coalineación organizacional) y el análisis ambiental se refiere a la captura de la orientación del sistema de planeación (análisis externo de economía, política, social, regulación, etc.).
- **Efectividad de la Planeación de Sistemas de Información:** es la meta final, es decir, el cumplimiento planteado se cumpla de una manera eficiente.

Por último, es necesario considerar a la planificación como punto de partida para todo tipo de proyectos, y concentrar de esta manera los esfuerzos humanos, económicos y materiales en la consecución de sus objetivos, dejando plasmados desde su concepción las tareas y responsabilidades de cada una de ellas, para cada participante, pero sobre todo el poseer un control de los costes y tiempos en el desarrollo de las actividades.

El Líder del Proyecto

El desempeño de un proyecto incluye los asuntos de ingeniería de software, de eficiencia y efectividad, asuntos organizacionales de control, comunicación y conocimiento organizacional (Jiang, Muhanna y Klein, 2000), es visto de diferente manera por cada uno de los stakeholders del desarrollo de sistemas (Jiang *et al.*, 2004) por lo que los medios para acortar el proyecto de un sistema no deben proporcionarse después del inicio de éste, si no antes (Furukawa, 2002).

En el estudio de Jiang *et al.* (2004) confirman que la madurez de la administración del proceso de software está positivamente asociado con el desempeño del proyecto; por lo tanto, se requiere la existencia de un líder, para comunicar los vínculos y las diferencias entre los cambios en el negocio y en los sistemas relativos al proyecto, pues sin duda representarán fuentes de confusión (Davenport, 2002).

De lo anterior, es indudable que al haber un proyecto, debe haber por tanto algún director o jefe, quien llevará en sus espaldas todas las responsabilidades alrededor del mismo; quien requiere tanto conocimiento técnico para desarrollar, instalar y monitorear un producto (SI), la habilidad para manejar un grupo de individuos inteligentes y creativos (Gupta, 2000), planear nuevos desarrollos, mantenimiento a los sistemas existentes (Doll, 1985), buscar constantemente nuevos métodos y técnicas para reducir los proyectos (Pinto y Slevin, 1989), contar con la capacidad para elaborar proyectos, y gestionar cambios y tecnologías (Davenport y Prusak, 2001). Roberts (1987), define las bases de influencia y disposición de los jefes de proyecto (ordenados por importancia):

1. Conocimiento
2. Autoridad
3. Desafío del trabajo
4. Amistad
5. Asignación de futuras tareas
6. Distribución de recursos
7. Promoción
8. Salario
9. Penalización

El jefe de proyectos aunque pareciera que no hace nada o más bien que no tiene una función operativa, sí tiene un trabajo importante como es la coordinación general (Edwards, Ward y Bytheway, 1998), porque mantiene un núcleo común de miembros del equipo durante todo el proyecto, proporciona el apoyo administrativo y recursos necesarios y es el contacto principal entre los interactuantes y otros equipos de desarrollo. Viene a ser un componente esencial al mantener la coordinación e interacción con personas con diferentes puntos de vista y formas de pensar para producir un buen sistema de información. Muchas de las veces, son los líderes de equipo pero a la vez pueden sugerir cursos de acción, quienes manejan los ordenadores o simplemente el asesor en cómo debe fluir la información y la entrada de datos.

Thomsett (2002) define desde su punto de vista los objetivos del líder de proyectos:

- Clarificar su liderazgo
- Poner atención a todos los aspectos de su trabajo
- Enfatizar en la organización y la programación
- Ser cuidadoso con las prioridades y conflictos del equipo
- Estar disponible para los miembros del equipo
- Pedir por la participación y responder a ella
- Siempre recordar los resultados finales

Estos líderes son responsables de dirigir proyectos para cumplir con las necesidades de las empresas, entregar información a las personas correctas en su tiempo adecuado y dentro del presupuesto (Gupta, 2000). Según Kerzner (2001), el rol principal es la responsabilidad de las actividades de coordinación e integración de las líneas funcionales, por lo que necesita contar con buena comunicación y habilidades interpersonales y estar familiarizado con los procesos en cada línea de la organización y conocimiento de la tecnología usada, aunado a proveer los recursos necesarios. Por su parte, el Grupo Descartes (1993), indica que sus funciones cubren todas las áreas de ejecución del proyecto, desde la definición y validación de las necesidades, hasta el balance funcional del mismo. Entre otras cosas debe:

- Validar la definición de necesidades
- Validar la extensión y los límites
- Identificar las tareas usuarias del proyecto
- Proponer prioridades de ejecución
- Validar las pautas de funcionamiento
- Validar las pruebas
- Definir los criterios usuarios del procedimiento
- Elaborar el plan de formación del usuario

En resumen, el administrador de un proyecto tiene actividades variadas, tales como:

- Desarrollar objetivos
- Armar y administrar equipos de trabajo
- Determinar y administrar las expectativas de los usuarios
- Supervisar presupuestos y programas
- Identificar y resolver problemas
- La evaluación y gestión de los riesgos
- Identificación de tareas de ejecución
- La identificación de los recursos y competencias necesarias
- La planificación
- La definición y puesta en marcha del sistema de control
- La determinación precisa con el “usuario del proyecto” de los criterios técnicos del procedimiento
- La participación activa en los análisis de control

Realmente, las responsabilidades son inmensas y numerosas. La Figura 2.9 resume las habilidades básicas:

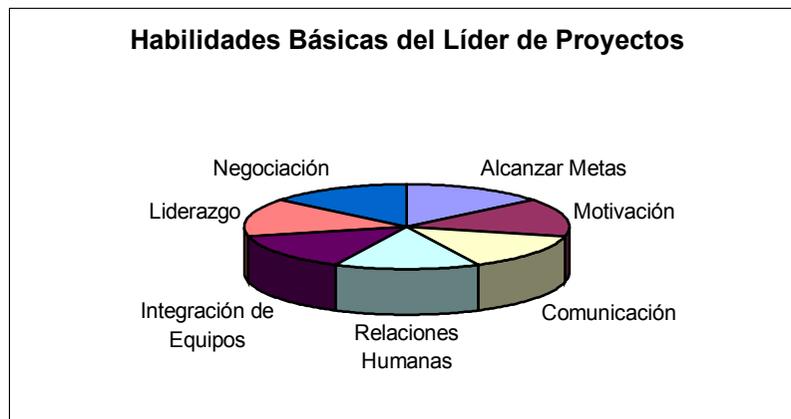


Figura 2.9

Fuente: Elaboración Propia

Este personaje debe de existir en todo proyecto de SI, porque a final de cuentas es el que dirigirá las actividades y quien marcará la pauta para llevarse a cabo de la forma más eficiente, además de servir como enlace de los usuarios, programadores y analistas con los ejecutivos y con el propio encargado de las tecnologías en la organización.

Como colofón para este factor y fuera del tema anterior, queda decir que según Gupta (2000) los costes de los proyectos de software (en dólares estadounidenses) en las organizaciones de Estados Unidos de América son: hasta 1 millón (17%), 1 y 10 millones (40%), 11 a 50 millones (26%), 51 a 100 millones (4%), más de 100 millones (4%). Es de apreciarse la necesidad de planear las actividades de los proyectos; porque en él se definirán la propia forma de trabajar y los recursos económicos, materiales y humanos (usuarios, programadores, etc.). Esta planeación se hace necesaria cuando se ven datos de los gastos totales a nivel mundial en TI, probablemente excede el trillón de dólares al año y un crecimiento anual del 10% (Seddon *et al.*, 1999).

Al mismo tiempo, las evaluaciones revelan que existen incertidumbres en muchas áreas de planeación de proyectos, control de cambio, expectativas de usuarios, alcance administrativo y planeación de comunicación (Shin, 2002). Hay que ser conscientes, sin una adecuada definición y planeación del SI y sin una racionalización en su utilización, no se podrá mejorar la productividad de las empresas ni poner a disposición de sus responsables información que sea verdaderamente útil para su gestión (Arjonilla y Medina, 2002), donde un patrocinador, recursos, participación del usuario y las habilidades de los programadores está asociado con los buenos resultados (Yoon, Guimaraes y O'Neal, 1995) y con ello el análisis detallado y profundo de este elemento el cual se operacionaliza en esta tesis con los atributos de apoyo de directivos, patrocinador, recursos, participación de usuarios, administración de proyectos de sistemas y habilidades de los programadores.

A fin de sustentar teóricamente las relaciones que se propondrán posteriormente en el modelo de investigación entre el *Factor Planeación* y las *Dimensiones de Éxito (Calidad)*. Tal y como sucedió con lo Organizacional, los estudios empíricos son escasos, se menciona el de Wixom y Watson (2001) que encontraron significancia positiva con la Calidad del Sistema y el de

Lederer y Sethi (1996) que lo muestran en el sentido de la Calidad de los Servicios prestados en la planificación de proyectos. Lo que aquí se obtenga, puede ser un punto de inicio para estudiar estas relaciones en forma empírica con mayor profundidad.

2.5.3. Factor Técnico

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) se refieren al hardware, software y servicios (consultores, formación, desarrollo e integración de sistemas), equipo de oficina, gastos en TI interna (salarios de empleados, depreciación de equipos) y la proporción interna de gastos de SI (WITSA, 2000); su impacto en el trabajo es uno de los asuntos más comentados en los años recientes (Torkzadeh y Doll, 1999), el uso ha pasado de unos cuantos usuarios a casi todos (Karat y Karat, 2003) y con el desarrollo de nuevos sistemas en la organización, se adquiere la necesidad de nuevas herramientas técnicas (Álvarez, 2001) por ejemplo de la administración de proyectos (PMI, 2000) aumentando los costes en este sentido.

Las funciones de la tecnología son amplias, una de esas es el poder de reducir los costes de producción de artículos y servicios (Weber, 1988) y como afecta a la mayoría de las personas, es indudable su inferencia técnica directa e indirecta a todas las organizaciones, a esto, los investigadores Sääksjärvi y Talvinen (1993) han propuesto dividir en tres categorías las cuestiones técnicas de SI en una institución:

- Integración vertical: transferir información entre aplicaciones operativas.
- Integración horizontal: los sistemas funcionales trabajen juntos.
- Integración del proyecto: desarrollar conocimiento y habilidades de varios “dominios” y unificarlos para el diseño e implementación de SI complejos o nuevos. Aún así, la integración de sistemas puede incrementar el coste de desarrollo al igual que su complejidad, más en concreto en el aprendizaje.

Davis (1989) y Kumar, Smith y Bannerjee (2004) en base a un análisis de regresión encontraron que los sistemas que son fáciles de usar, tienen interfases simples y dirigen a que sean útiles para la gente en sus trabajos; para esto, DeLone y McLean (1992) en su revisión encontraron que los investigadores se han enfocado en la medición del éxito de los SI en los detalles técnicos (e.g. interfase, metodologías de desarrollo, habilidades de programadores), por tanto es un factor clave en los sistemas de automatización (Balsamo *et al.*, 2004), esto muestra la importancia de la utilización de las herramientas adecuadas para el desarrollo y uso de SI; en otras palabras, los criterios técnicos continúan usados ampliamente en la práctica, aunque como lo dice Serafeimidis (2002) “se enfocan al desarrollo de software, no consideran los beneficios del negocio ni el impacto social y organizacional del SI”. De igual forma, el acoplar las nuevas tecnologías con el diseño organizacional, procesos, estrategias y relaciones externas parece ser uno de los asuntos más importantes en los próximos años (Pennings y Buitendam, 1987) y el centro de estos cambios en muchas organizaciones recae en los SI (Swanson, 1994).

En otras ideas y como se ha dicho, la complejidad técnica de un SI puede variar de proyecto a proyecto y de institución a institución.

A lo anterior, se suma la detección de los principales problemas técnicos ocurridos durante el desarrollo e implantación de SI:

- La complejidad técnica de un SI puede variar de aplicación a aplicación.
- Acondicionamiento físico (cableado, energía, mobiliario, etc.), adquisición e instalación de equipo, asignación de personal, pruebas de verificación, conversión del viejo al nuevo sistema.
- Los investigadores de SI aceptan ahora que la calidad del sistema técnico es necesario (Ishman, 1996) pero no suficiente para asegurar su éxito (Lyytinen y Hirschheim, 1987).
- Cuando el hardware es nuevo, por lo general es subutilizado por la inadecuación de la energía eléctrica, telecomunicaciones, partes a reparar y formación de personal (Ishman, 1996).
- Tait y Vessey (1988) señalan que las habilidades pobres de los programadores, fuente de datos y herramientas de desarrollo afectan la complejidad en el uso de la tecnología, resultando en grandes problemas técnicos.
- Surgen de diversas fuentes cuando se desarrolla un proyecto de este tipo (Wixom y Watson, 2001): programadores, fuente de datos, infraestructura tecnológica, calidad del sistema, etc.
- La comunicación entre el equipo del proyecto se enfoca principalmente en asuntos técnicos (Akkermans y Helden, 2002).
- Requieren de capacitación (formación) y aceptación de los recursos humanos que harán uso de ellos, por lo que será necesario establecer en la empresa programas de formación personalizados en función del uso que hacen del sistema los distintos usuarios (Arjonilla y Medina, 2002).

Por el lado del usuario, éstos tiene distintas necesidades, consecuentemente, las interfases se deben de crear de acuerdo a cada uno de ellos, llevando esta situación a la prolongación del tiempo de desarrollo y el aumento de la complejidad del sistema y del coste; de igual manera, Fraser y Salter (1995) indican que la calidad del diseño de la interfase es más relevante para los usuarios quienes principalmente operan el SI, recordando que una aplicación informática compleja puede ser más fácil de entender si las características de la interfase son recordadas por el usuario con las herramientas y sistemas que son familiares para él (Kumar, Smith y Bannerjee, 2004). Por parte de los programadores, el efecto de la capacidad técnica de los miembros del equipo de desarrollo del software y el uso de las herramientas adecuadas son determinantes en la calidad del producto (Krishnan *et al.*, 2000), de la misma manera, el lenguaje usado es importante porque los usuarios y los diseñadores de aplicaciones tienen vocabularios diferentes (Kumar, Smith y Bannerjee, 2004).

Algunos estudios apoyan que el desempeño del proyecto técnico se puede mejorar si los miembros del equipo se enganchan en altos niveles de autocontrol a diferencia de un control organizacional rígido (Jiang *et al.*, 2004), otros como Sherman *et al.* (2004) creen que el diseñador debe poner mucha

atención para acomodarlos a los requerimientos técnicos de los usuarios finales para que éstos completen sus tareas, o por ejemplo, Hamilton y Chervany, (1981) definieron las medidas de desempeño para la calidad técnica de los SI: desarrollo en base a estándares para el diseño de base de datos, de programas y sus pruebas (testing).

Es importante aclarar que existe poca evidencia empírica en forma específica para este constructo, pero es necesario remarcar que la investigación hecha, los investigadores se refieren a las cuestiones técnicas principalmente a habilidades de programadores, fuentes de datos, infraestructura tecnológica, calidad del sistema (los elementos descritos con anterioridad), interfase del ordenador, metodologías de desarrollo, acondicionamiento físico, pruebas, conversión, telecomunicación, etc. En el estudio previo de esta investigación (Medina y Chaparro, 2004) determinaron que los aspectos técnicos son los principales influyentes en el desempeño de los usuarios y más exactamente la infraestructura tecnológica.

Evaluación Técnica

La evaluación del enfoque técnico funcional está alrededor de los componentes técnicos (Serafeimidis, 2002; Jeske y Zhang, 2005): mejora de la capacidad, libres de error, confiabilidad, ahorros de tiempo, eficiencia del software, etc.; en otras palabras, se ha evaluado la calidad técnica, pero también es necesario evaluar la TI desde un punto de vista humanístico (Wilkin y Hewett, 1999), porque el proceso de innovación incluye tanto aspectos técnicos como administrativos (Swanson, 1994; Hedström y Cronholm, 2004). Como muestra, en el ámbito de los sitios web (Internet), Kumar, Smith y Bannerjee (2004) determinan que el diseño efectivo de la interfase del usuario es un factor crítico de éxito; agregan también que sus diseñadores muchas veces toman sus decisiones intuitivas y heurísticas acerca de las características de esas interfases.

Por último, la percepción de desarrollo organizacional de un SI debe ser de gran interés desde el aspecto técnico (desarrolladores, staff, directivos e investigadores) (Sherman *et al.*, 2004). Los asuntos técnicos y organizaciones deben de estar resueltos (Armstrong, 1990; Barrow, 1990) porque se requiere tiempo y esfuerzo en otras áreas (Rainer y Watson, 1995). Desafortunadamente, el Factor Técnico no ha tenido la relevancia importante por parte de los directivos, solo los programadores y usuarios conocen las verdaderas necesidades presentes en el desarrollo de sus actividades, donde la integración técnica puede ser un vehículo de comunicación desde los altos ejecutivos hasta el usuario final, pasando por directivos medios y staff de SI. Lo triste recae en que existen muchos científicos sociales que rehuyen a los asuntos técnicos porque se requiere un alto nivel de conocimiento para el manejo de complejidades de la investigación científica (Fornell, 1982), por ello, en esta tesis se analiza esta situación; operacionalizado con los atributos de habilidades de los programadores, fuente de datos e infraestructura tecnológica.

A manera de resumen de lo leído en lo referente al *Factor Técnico* en comunión con las *Dimensiones de Éxito (Calidad)* para definir teóricamente los enlaces entre ellos; al igual que los anteriores se carece de información relevante, lo encontrado básicamente se refieren a las cuestiones de infraestructura tecnológica, acondicionamiento físico, formación, etc., para obtener información de calidad así como los servicios prestados por el staff. En cuanto a la relación con la Calidad del Sistema, dentro de los estudios más importantes detectados se encuentran los de la facilidad de uso e interfases sencillas (Davis, 1989; Burch, 1990; DeLone y McLean, 1992; Fraser y Salter, 1995; Kumar, Smith y Bannerjee, 2004), el impacto que tienen (Serafeimidis, 2002) y en términos generales las investigaciones con resultados positivos de Ishman (1996), Lyytinen y Hirscheim (1987), Krishnan *et al.* (2000) y Hamill, Deckro y Kloeber (2005).

2.6. Dimensiones de Éxito (Calidad)

“La calidad no es algo que puedas comprar, es algo que se puede lograr a través de las personas”

Lido Iacocca

El concepto de “calidad” ha sido contemplado a través de la historia por Sócrates, Platón y Aristóteles y continúa siendo un tópico de intenso interés (Reeves y Bednar, 1994), definida como aquellas características que cumplen con las necesidades de los clientes proveyendo a la vez una satisfacción con el producto (Juran, 1988). Partiendo de este hecho, la administración de la calidad es una de las principales innovaciones del siglo XX (Lillrank, 2003) pero esos esfuerzos generalmente no involucran a los SI (Carlson y McNurlin, 1992). Ha habido intentos para replicar su éxito en los servicios públicos, relaciones gubernamentales y sistemas de información (Juran y Godfrey, 1999) porque la administración de la calidad tiene sus raíces en la manufactura en masa (economía de mercado), aunque el principal problema en la ingeniería de software por ejemplo, parece ser, que no tiene calidad la conversión de entrada a salida (escribir código) (Lillrank, 2003), aunado a que los consumidores de datos no distinguen claramente entre las características de calidad de la información y las del software y hardware para la entrega de información (Kahn, Strong y Wang, 2002).

En el ámbito administrativo existen los principios de calidad de la International Organization for Standardization – Organización Internacional para la Estandarización (ISO-9000, 2000) para el desempeño de la organización que son:

1. Enfoque al usuario
2. Liderazgo
3. Involucramiento de la gente
4. Enfoque de procesos
5. Enfoque de sistemas a la administración
6. Mejora continua
7. Enfoque efectivo de toma de decisiones
8. Relaciones con el proveedor de beneficios mutuos
9. El próximo paso

De igual manera, para este mismo ámbito, Juran (1998) plantea la planeación de calidad:

- Determinar quiénes son los clientes.
- Determinar sus necesidades.
- Desarrollar productos que cumplan con las necesidades de los clientes.
- Desarrollar procesos que sean capaces de producir esas características.
- Transferir los resultados de los planes a la fuerza de operación.

Lo anterior, ha creado una revolución en el ámbito de la información en toda organización, Kerzner (2001) presenta una retrospectiva del pasado y presente de las actividades con referente a la calidad en la empresa (Tabla 2.3):

Pasado	Presente
Responsabilidad de los trabajadores de "cuello-azul" y empleados directos en el departamento.	La responsabilidad es de todos, incluyendo los trabajadores de "cuello-blanco", la fuerza laboral indirecta y staff.
Defectos ocultos por los clientes (y posiblemente directivos).	Defectos señalados y marcados para su corrección.
Los problemas dirigen a la culpa, falsas justificaciones y excusas .	Los problemas dirigen a soluciones cooperativas.
Las correcciones se acompañan con documentación mínima.	Documentación esencial para "lecciones aprendidas" y los errores no se repitan.
Incremento de la calidad, incremento del coste del proyecto.	Incremento de la calidad, ahorro de dinero, incremento de los negocios.
Enfoque al producto/negocio (interno).	Enfoque al cliente.
Supervisión cercana de la gente para el logro.	Los stakeholder independientemente producen productos de calidad.
Logros durante la ejecución del proyecto.	Logros en la iniciación del proyecto por la planeación dentro del mismo.

*Tabla 2.3
"Cambios de Vista de la Calidad"
Fuente: Kerzner (2001)*

Por otro lado, mientras la calidad es una fuerza importante en el logro del crecimiento económico, una definición global no existe (Reeves y Bednar, 1994; Wilkin y Hewett, 1999), variando conforme a los tiempos y el contexto: valor, producción, expectativas de usuarios, servicios, etc.; impactando también a los sistemas de información. Las investigaciones de Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, etc. que se han enfocado a la calidad administrativa, han influido para que los investigadores la consideren en la realización de análisis de éxito de sistemas.

El Malcolm Baldrige National Quality Award: 1995 Award Criteria (Premio de Calidad Nacional), en los Estados Unidos de América, provee un conjunto de criterios usados en el desarrollo del sistema de administración de calidad, incluyendo el liderazgo, información y análisis, planeación estratégica, administración de procesos, resultados de negocios y satisfacción de los usuarios (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997), pero la calidad no se mejora hasta que se mide (Kettinger y Lee, 1995); y de acuerdo a la filosofía japonesa, calidad es cero defectos, hacerlo bien a la primera vez (Crosby, 1979) o cuando un artículo o servicio corresponde a las expectativas de los compradores (Zikmund, 2003). Reeves y Bednar (1994) lo sintetizan: el

concepto más usado para la calidad es el de el grado de cumplir las expectativas de los usuarios.

Necesidad de la Calidad

La revolución de la calidad ha redefinido las características opcionales a requerimientos básicos de mercancías y servicios (English, 1998). Los SI no están fuera de este ámbito, Watson, Pitt y Kavan (1998) concuerdan en que se le puede agregar valor a los sistemas si se aumenta calidad tanto al software como a los servicios; para tal efecto, Kahn, Strong y Wang (2002) diseñaron un modelo para la calidad del producto y de los servicios (Tabla 2.4):

	Conforme a las Especificaciones	Excede Expectativas del Usuario
Calidad del Producto	<u>Información Fuente</u> Libre de error Representación concisa Completa Representación consistente	<u>Información Útil</u> Monto apropiado Relevancia Entendible <i>Interpretabilidad</i> <i>Objetividad</i>
Calidad del Servicio	<u>Información Dependiente</u> Oportuna Segura	<u>Información Servible</u> Creíble Accesible Fácil manipulación Reputación Valor agregado

Información Fuente: esta dimensión es tangible y usualmente independiente de la tarea y la decisión.

Información Dependiente: en este cuadrante, las dimensiones de calidad de la información usualmente no puede ser evaluada *a priori* de las características de las bases de datos. Como un servicio, la entrega de información solo puede ser evaluada después de ocurrir.

Información Útil: las dimensiones en este cuadrante son características dependientes de las tareas.

Información Servible: las dimensiones de calidad se distinguen de un servicio a otro. Este solo puede ser evaluado desde el punto de vista del usuario y se base en las tareas o decisiones a llevar a cabo.

Tabla 2.4
 "Dimensiones de Calidad del Producto y Servicio"
 Fuente: Kahn, Strong y Wang (2002)

Es de notarse la importancia del concepto y de las actividades relacionadas con la calidad, porque también Shin (2003) identificó que la falta de formación de calidad al usuario contribuye significativamente en la degradación del desempeño del sistema. Además, la relación en la habilidad para localizar datos y la satisfacción del usuario; considerando que los clientes (usuarios) son quienes determinan la calidad y efectividad de una unidad de SI (Watson, Pitt y Kavan, 1998).

Con estos hechos, la literatura está repleta con discusiones de ejemplos simples y complejos de monitorear la calidad de los productos y procesos (Ballou y Pazer, 1982). En su tiempo, Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985) dijeron que pocos investigadores han intentado definir un modelo de calidad por las dificultades envueltas en la delimitación y medición del constructo; pero con el correr de los años, esta situación se ha mejorado ampliamente e incluso

Forza (1995) señala que los SI son un componente esencial en la eficacia de los sistemas de administración de calidad.

Los estudios son diversos, Forza (1995) encontró que 1) las prácticas de administración de calidad, 2) la contribución del flujo de información para la obtención del desempeño de alta calidad, y 3) las TI, parecen contribuir al logro del desempeño de alta calidad. Así mismo, los investigadores han demostrado los beneficios estratégicos de la calidad en la contribución de ganar mercado y retorno de inversión (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1985).

También, organizaciones internacionales han ayudado a mejorar las investigaciones en esta área, estas organizaciones: el premio Deming de Japón, el Malcolm Baldrige National Quality Award en los Estados Unidos de América, la Fundación Europea para la Administración de Calidad (EFQM) (Dyba, 2000) y la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

Aún así, los expertos de la calidad están de acuerdo de lo que significa en costes el no tener calidad (English, 1998), en el ámbito de los SI, a cada momento las empresas gastan dinero tratando de recuperar información, corregir la incorrecta, integrar bases de datos, etc.; por lo que las medidas de calidad representan el paso más positivo a tomar como base para la medición del desempeño del negocio (Eccles, 1991) de tal suerte, es importante definir los determinantes de la calidad tanto organizacionales como de los sistemas de información, Gotlieb (1992) presenta los siguientes:

- Planes y estrategias oportunas enfocados a las necesidades del negocio.
- Habilidad y experiencia de las personas.
- Políticas y estándares que especifiquen metodologías, prácticas y procedimientos a seguir.
- Niveles de inversión que permitan al staff permanecer actualizados y trabajar productivamente.

Por último, es indiscutible la necesidad de involucrar en el proceso de evaluación de SI los elementos más estudiados en el mundo moderno: Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios, por ser factores que se han demostrado estar estrechamente relacionados con el éxito de los sistemas desde el punto de vista individual y organizacional; y con ello el análisis en esta presente tesis doctoral y de los cuales a continuación se describen.

2.6.1. Calidad de la Información

En el área de los data warehousing (DW), English (1998) señala que los proyectos fallan por muchas razones y todas se rigen por un solo elemento: la nula calidad de los datos; por ello, los principios de calidad de Deming, Ishikawa, Juran, Crosby y otros se han aplicado en la mejora de la calidad de los productos, pero en la actualidad también se ha hecho en la información (English, 2001) aplicado a los problemas de producción de salidas de información de calidad (Ballou *et al.*, 1998), donde cada producto de información tiene un valor intrínseco para el usuario; de tal manera que este

constructo debería ser operacionalizado como la combinación de características relevantes de los SI, con referencia a su importancia al usuario (Fraser y Salter, 1995; Salaün y Flores, 2001).

La mayoría de las empresas dependen de lo SI para el manejo exacto y oportuno de la información (Krishnan *et al.*, 2000), pero después de recoger demasiados datos de toda la organización, surge la pregunta, ¿ahora que hago con ellos? (Brynjolfsson y Hitt, 1995); en el sentido de contribuir a la efectividad organizacional, su impacto está constantemente oculto hasta que se remueve o se pierde (Oppenheim, Stenson y Wilson, 2004), es decir, la información tiene sentido sólo cuando alguien la usa para algo.

Sin duda, el concepto de calidad de la información es un tema de actualidad que ninguna institución puede descuidar o ignorar, porque en los tiempos modernos la dependencia de la información es vital.

Concepto

La información por si sola son datos que son procesados y convertidos en una forma útil y manejable para quien toma decisiones (Gupta, 2000), capturan conocimiento acerca de personas, lugares, cosas y eventos descubiertos mientras se conducen las transacciones de un negocio (English, 2001), y los intentos para definir su calidad sigue los patrones establecidos en la literatura del área de la calidad (Strong, 1997; Salaün y Flores, 2001), definida por Juran como apta para usarse (Reeves y Bednar, 1994; Kahn, Strong y Wang, 2002), sin una aceptación universal (Juran, 1988) y difícil de medirla usando este término tan amplio.

La literatura de los SI tiene inequívocamente a la calidad de la información como uno de los principales determinantes en la satisfacción del usuario (Molla y Licker, 2001) cuyo único propósito es mejorar su satisfacción, de los stakeholders e incrementar la eficacia y efectividad de los procesos de negocio (English, 1998). De allí que el uso del término muestra la necesidad de considerar un punto de vista holístico del sistema de información. Calidad significa acondicionamiento para el propósito, así, la calidad del sistema o de la información no puede ser juzgada en forma aislada (Ballantine *et al.*, 1996). Por su parte, DeLone y McLean (2003) definen a la Calidad de la Información como la medición de las salidas del SI en términos de exactitud, oportunidad, completa, relevante y consistente, pero según Lillrank (2003) la definición más ampliamente usada es dada por la Sociedad Americana de Calidad (ASQ, por sus siglas en inglés de American Society for Quality) y la más reciente definición de ISO 9000-2000, están basados en la satisfacción del cliente, en la cual se puede lograr no solo por cumplir con los requerimientos si no también por características inherentes del producto o servicio y las formas de la presentación de éstos a los usuarios.

La calidad de la información es una ciencia inexacta en términos de evaluación y comparación (benchmarking) (Kahn, Strong y Wang, 2002), y a pesar que varios aspectos de ella se han investigado (Ballou *et al.*, 1998; Pitt, Watson y Kavan, 1995) sigue siendo crítico la necesidad de una metodología que evalúe

cómo las organizaciones desarrollan sus productos de información y la entrega de servicios a sus usuarios (Kahn, Strong y Wang, 2002), porque los directivos se siguen quejando que las TI no han aumentado la calidad de su suministro de información, ya sea ésta interna o externa (Cornella, 1994).

Investigación, Metodología y Evaluación

En esta matiz, la investigación es necesaria para desarrollar metodologías que asistirán a la administración en la identificación de factores de calidad que afectan la posición de una empresa (Wang, Storey y Firth, 1995). Consecuentemente, la calidad de la información es vital para las organizaciones, y a pesar de décadas de investigación y práctica, el campo adolece de metodologías comprensivas para su evaluación y mejoramiento (Lee *et al.*, 2002) sin una propuesta sistemática (Ballou *et al.*, 1998). Forza (1995) en este aspecto encontró la correlación entre las prácticas de administración de calidad y el flujo de la calidad de la información; este flujo de acuerdo a Luque y Gómez (1999) existe en forma horizontal (personas del mismo nivel de autoridad o bien sin relación jerárquica directa entre ellos) y vertical (se da en ambas direcciones de la jerarquía en un sentido ascendente y descendente).

Por otra parte, Wang, Storey y Firth (1995) quienes han intentado identificar las dimensiones apropiadas de la calidad determinaron las tres principales tipos: 1) calidad de datos, 2) satisfacción del usuario y éxito de los sistemas de información, y 3) contabilidad y auditoría. Gotileb (1992) amplía esta perspectiva señalando que los métodos y prácticas usados por los sistemas de una organización, son también factores importantes en la calidad de los resultados y servicios entregados a los usuarios, estos incluyen: planeación, staffing, formación y educación, análisis y especificación, verificación y confirmación, diseño y construcción, pruebas (testing), medición y corrección (confianza en la calidad), implementación, servicio, soporte y solución de problemas.

En sí, el estudio sistemático de la calidad de los datos e información es relativamente un fenómeno reciente (Chengalur-Smith, Ballou y Pazer, 1999). Como en los sistemas de manufactura, la calidad de la información basados en ordenador se están haciendo crítica para muchas organizaciones (Ballou *et al.*, 1998) proveyendo grandes cantidades de ésta, pero pocos conocen las herramientas para manejarla eficientemente (Barret, 2000) tomando en cuenta que está positivamente relacionada con el trabajo, la satisfacción directiva y el impacto organizacional (Teo y Wong, 1998).

Se ha reconocido la importancia del involucramiento de los altos directivos en la atención de los datos de calidad (Wang, Storey y Firth, 1995); sin embargo, esta relación se ha estudiado poco; por tanto se vuelve un requisito la evaluación de la calidad de la información; al respecto, Lee *et al.* (2002) señalan que sin la habilidad de evaluarla, las organizaciones no pueden valorar su estatus; aunque en sus conclusiones finales Oppenheim, Stenson y Wilson (2004) subrayan que la información como activo no debe ser restringido a su evaluación en términos financieros.

En la literatura de los SI, la calidad de la información y la satisfacción del usuario son las dos principales dimensiones para la evaluación del éxito de los SI (DeLone y McLean, 1992). Estas dos dimensiones por lo habitual incluyen algunos atributos de la calidad de los datos: exactitud, oportuna, precisa, confiable, actual, completa y relevante (Bailey y Pearson, 1983; Wang y Strong, 1996). Peak y Guynes (2003) y Peak, Guynes y Kroon (2005) en sus estudios de alineación de TI con la estrategia de negocio, proponen cuatro dimensiones para evaluar la calidad de la información:

- Factores Críticos de Éxito: es la operación clave o indicador cultural de éxito, crítico para lograr la “cosa principal” y está dentro del control de la organización. La “cosa principal” se expresa de tres a seis factores de éxito identificados en la planeación estratégica.
- Procesos de Negocio: transforma las entradas a salida, agregando valor para el cliente (usuario).
- Necesidades de Información: todo empleado necesita información para trabajar, dividida en cinco categorías: general, central del negocio, de la gente, financiera y de TI.
- Sistemas y Productos de TI: la información es proveída a los empleados por medios de los SI, productos y servicios de TI. Los sistemas juegan un rol principal y están integrados a la funcionalidad de la empresa.

Información y Atributos

La información juega un papel central en la empresa sólo si llega a la persona adecuada en el momento adecuado. Para que ello sea posible, debe pasar por cuatro etapas principales (Cornella, 1994): proceso (conversión en formato electrónico, cálculo, análisis, etc.), distribución (difusión a las personas o departamentos), aplicación (utilización de la información con el fin de cumplir alguno de los objetivos de la organización) y almacenamiento (de forma que posteriormente sea recuperable).

De la vertiente anterior, los usuarios viven en un ambiente rico en información, mucho más que antes (Lurie, 2004) partiendo del hecho que la edad de la información nació en 1944 con el ordenador Mark I (English, 2001) y para las organizaciones del sector público o privado quienes viven en un ambiente competitivo, la calidad de la información es una manera de sobrevivir y generar ventaja competitiva (Nelson, 1996; English, 1998) donde el objetivo más popular en el campo de la información es su calidad (Davenport, 2002).

De igual manera, la información juega un rol en la facilitación del proceso de intercambio con la cadena de valor (Glazer, 1993) como parte de su estrategia del negocio (Davenport, 1997) porque los usuarios la necesitan para entender el significado de los datos (English, 2001) y virtualmente, todos en la empresa (operadores, ejecutivos, etc.) usan información para producir otra nueva; pero ésta está en un contexto dependiente y multifuncional (Glazer, 1993).

El valor revelado de la información ha sido medida en algunos experimentos (Ahituv, 1980) y las empresas que han integrado exitosamente la estrategia de TI con sus estrategias de negocios enfocándose en la información más que en la tecnología han ganado ventaja competitiva (Glazer, 1993) con ello, el

surgimiento de técnicas o herramientas como la administración de la información, a la cual D. Best la define como la producción efectiva, almacenamiento, recuperación y diseminación de información en cualquier formato y por cualquier medio al apoyo de los objetivos del negocio (Oppenheim, Stenson y Wilson, 2004), estos investigadores también dicen que la información como activo abarca los recursos que son o deberían ser documentados y los cuales prometen beneficios económicos futuros.

Se ha visto como crítica la naturaleza dinámica de la información y su habilidad para el cambio de valor en situaciones y contextos particulares o para individuos particulares (Oppenheim, Stenson y Wilson, 2004) tomando en cuenta que el logro de la medición de la información dentro de un contexto limitado es extremadamente difícil, sobre todo cuando es para la toma de decisiones para medios o altos directivos (Ahituv, 1980), porque en estos niveles no es estructurada y con implicaciones intangibles.

Es necesario mencionar que la estructura de la información tiene implicaciones importantes para su adquisición, el monto de procesamiento y la calidad de la decisión (Lurie, 2004) y que los enfoques tradicionales de medición de su monto proviene de los consumidores (clientes) para la selección de las alternativas disponibles (Keller y Staelin, 1987). Así también, la información como producto toma una vista de ingeniería; se enfoca en las actividades necesarias para poner y mantener datos en bases de datos (Kahn, Strong y Wang, 2002).

En esta perspectiva, algunos investigadores como Keller y Staelin (1987) y Lurie (2004) han encontrado evidencia que el incremento en el número de alternativas o atributos en una selección conduce a la declinación en la calidad de la selección del consumidor; que la pobreza, incompleta, no oportuna y pérdida de información son percibidos como problemas serios de calidad (Lillrank, 2003). Sin embargo, existen muchos estudios empíricos alrededor del mundo que contradicen lo anterior:

- Los estudios de satisfacción del usuario han encontrado como dimensiones importantes a la exactitud, oportuna, precisa, confiable y completa (Bailey y Pearson, 1983).
- Las dimensiones de la calidad de los datos son (Ballou y Pazer, 1982; Ballou y Tayi, 1989; Wang, Storey y Firth, 1995): exactitud, oportuna, completa, consistente.
- DeLone y McLean (1992), definen los componentes de la calidad de la información: tiempos de salida, fiabilidad, completa, relevancia, precisión y exactitud.
- En el estudio de Saunders y Jones (1992) encontraron que la posición tres en la dimensión de desempeño de sistemas es la calidad de la información (exactitud, oportuna y útil).
- Sääksjärvi y Talvinen (1993) definen las mediciones para la calidad de la información: contenido usado, disponibilidad y exactitud.
- La literatura de la calidad la describe en cuatro formas generales: excelente, valor, ajustada a las especificaciones o superar las expectativas de los usuarios (Reeves y Bednar, 1994), las dos primeras descripciones son complicadas porque la excelencia no da guías prácticas y es costoso; y

el valor es un equilibrio entre excelencia y costes, ignorando otros atributos importantes para los usuarios (Kahn, Strong y Wang, 2002).

- La información en el sistema debe ser relevante, exacta y presentada atractivamente (Rainer y Watson, 1995).
- La calidad de la información representa las medidas de salida de los sistemas de información en términos de exactitud, precisión, actuales, oportunos y confiables (Pitt, Watson y Kavan, 1995).
- Ballou *et al.* (1998) consideran dentro de sus estudios de los productos de información con cuatro características: oportunidad, calidad, coste y valor.
- Medidas de desempeño de la información están relacionadas con su calidad (exactitud, oportuna, etc.), accesible, presentable y segura (Seddon *et al.*, 1999).
- La calidad se mide en dimensiones o atributos de exactitud, oportuna, completa, consistente, confiable (Chengalur-Smith, Ballou y Pazer, 1999), este enfoque fue empleado anteriormente por Zmud (1978) como un mecanismo para la evaluación de los MIS.
- Huang, Lee y Wang (1999) produjo la lista más extensa de dimensiones (15) agrupadas en cuatro clases:
 - Calidad intrínseca: exacta, objetiva, creíble y reputación.
 - Calidad de accesibilidad: acceso y seguridad.
 - Calidad contextual: relevancia, valor-agregado, oportuna, completa y cantidad de datos.
 - Calidad de representación: interpretabilidad, fácil de entender, representación concisa y representación consistente.
- Características de la Información (Gupta, 2000):
 - Valor subjetivo: el valor difiere de individuo a individuo.
 - Relevancia: debe ser pertinente para quien toma decisiones.
 - Oportuna: los tomadores de decisiones deben recibir la información a un tiempo correcto.
 - Exacta: libre de errores.
 - Formato manejable: debe ser presentada para que sea fácilmente usada por los tomadores de decisiones.
 - Accesible: la información debe estar lista para quien la necesite.
- Características de la calidad de la información (English, 2001): que estén correctos los datos, el contexto, el formato, en el lugar, el propósito; que sea completa, exacta, objetiva, sin redundancia y a tiempo,
- Lee *et al.* (2002) agruparon las dimensiones de calidad en cuatro categorías: a. Intrínseca: implica que la información tiene calidad en su propio derecho; b. Contextual: las características de requerimientos que la calidad de la información debe ser considerada dentro del contexto de la tarea; debe ser relevante, oportuna, completa y apropiada en términos de monto y así agregar valor; c. Representativa y d. Accesible: enfatiza la importancia de los sistemas informáticos que almacenan y proveen acceso a ella, de decir, presentar información interpretable, fácil de entender, manipular, concisa y consistentemente representada.
- Oppenheim, Stenson y Wilson (2004) identificaron los dos atributos de la información en base a una entrevista hecha a diversos profesionales: exacta y oportuna.

Además de lo anterior, otro buen punto de partida lo proporciona los estándares de calidad de ISO/IEC 9126-1 (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Comisión) (ISO, 2003), e ISO/IEC 90003:2004 proporciona la dirección para las organizaciones en el uso de ISO 9001:2000 a la adquisición, a la fuente, al desarrollo, a la operación y al mantenimiento del software y de los servicios de ayuda relacionados (ISO 9000, 2000) en la cual España ocupa el 5º lugar con 31.831 certificaciones mientras que México solo tiene 1.437. Los estándares ISO/IEC 9126-1 se pueden usar en conjunto con otros procesos de software como el ciclo de vida y el proceso del aseguramiento de la calidad (Franch y Carvallo, 2003). La Tabla 2.5 muestra las características de este estándar:

Característica	Subcaracterística
Funcionalidad	Conveniencia
	Exactitud
	Interoperabilidad
	Seguridad
	Funcionalidad (manejo)
Confiable	Madurez
	Tolerancia a fallos
	Recuperabilidad
	Confiable (manejo)
Utilidad	Entendible
	Aprendible
	Operable
	Atractividad
	Utilidad (manejo)
Eficiente	Conducta del tiempo
	Utilización de recursos
	Eficiente (manejo)
Mantenibilidad	Analizable
	Cambiable
	Estabilidad
	Testable (probar)
	Mantenibilidad (manejo)
Portable	Adaptable
	Instalable
	Coexistencia
	Reemplazable
	Portable (manejo)

Tabla 2.5
 “Características y Subcaracterísticas de ISO/IEC 9126-1”
 Fuente: Citado en Franch y Carvallo (2003)

En resumen, los atributos más mencionados en la revisión de la literatura por número de menciones en investigaciones anteriores: **exacta, oportuna, completa, confiable, relevante y precisa.**

Dato-Información-Conocimiento-Sabiduría

La información puede conceptualizarse como un servicio (Kahn, Strong y Wang, 2002), y el proceso de conversión de datos a información tiene las características típicas de un servicio involucrando la interacción entre staff de TI y usuarios (Pitt, Watson y Kavan, 1995). A diferencia de los datos, la información tiene significado. Los datos se convierten en información cuando el que los crea les agrega significado (Davenport y Prusak, 2001) dentro de un contexto (Lillrank, 2003) a lo que Ballou *et al.* (1998) llamaron “Manufactura de la Información” como el proceso que transforma un conjunto de unidades de datos a productos de información.

Huang, Lee y Wang (1999) mencionan que algunos investigadores no hacen distinción entre datos e información:

- Datos: representaciones simbólicas codificadas de entidades, propiedades o sus estados (Lillrank, 2003). Hechos o medidas de registro de ciertos fenómenos (Zikmund, 2003).
- Información: cuerpo de hechos (características) que están en un formato conveniente para la toma de decisiones (Zikmund, 2003).

Por otra parte, para Davenport y Prusak (2001), el conocimiento es una mezcla de experiencias, valores, información y *savoir faire* (saber hacer) que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. Partiendo de lo descrito anteriormente, la Figura 2.10 señala la relación existente entre estos conceptos:

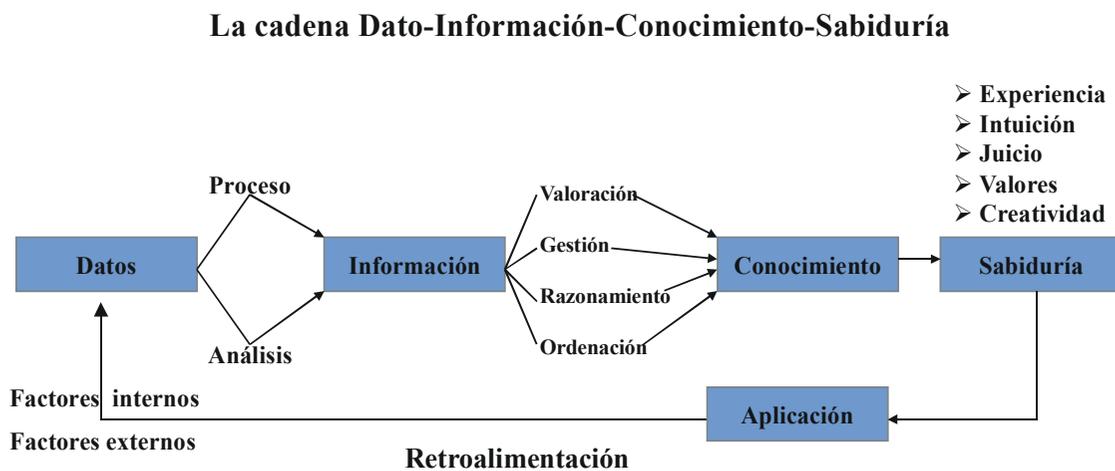


Figura 2.10
 “La Cadena Dato-Información-Conocimiento-Sabiduría”
 Fuente: Elaboración propia

Analizando la figura, inicia con la creación de un **dato**, ya sea éste una señal o alguna característica básica de una entidad, y al ser procesado manualmente o en base a un ordenador y crear un análisis respectivo, genera **información**, la útil para el usuario para su toma de decisiones; después a esta información se le acuña una valoración para saber si es importante o simplemente se la da una ponderación conforme a su utilidad, se gestiona y se ordena para procesos

posteriores, aplicando también el razonamiento humano y por último se la aplica una ordenación o integración (encontrar otros valores adicionales como la oportunidad, éticos, disponibilidad, reglas, aprendizaje, etc.) para generar el **conocimiento** (único recurso ilimitado, aumenta con el uso [Davenport y Prusak, 2001]) el cual tiene cada empresa o individuo en particular, y cuando el individuo obtiene experiencia, mejora su intuición, juicio, valores y creatividad se genera la **sabiduría**, trayendo consigo la acción o **aplicación** en las actividades diarias, tomas de decisiones o en las estrategias; creando así una **retroalimentación** y crear un círculo virtuoso en la mayoría de los casos; e iniciar nuevamente con el proceso, contando con nuevos factores internos y externos que lo puedan afectar. Es importante señalar que este proceso cuenta con la interacción humana, siendo un elemento clave en esta cadena.

Calidad de los Datos

La calidad de los datos se usa intermitentemente con calidad de la información (Rudra y Yeo, 2000). Los datos, son el único recurso no consumible al usarse y su alta redundancia es “aceptada” como coste de hacer negocios (English, 1998; Ballou *et al.*, 1998), al mismo tiempo, la pobre calidad de ellos puede impactar sustancialmente en el aspecto social y económico (Wang y Strong, 1996).

Haciendo una conjunción de los párrafos anteriores, no ha existido un análisis de la literatura de la calidad de los datos que provea de un entendimiento general del estado del arte de la investigación en esta área (Wang, Storey y Firth, 1995) existiendo muchos enfoques que pueden ser aplicados a su estudio: ciclo de vida de los datos, auditoría del procesamiento electrónico de la información e integridad de base de datos (Wang, Storey y Firth, 1995), cadena de valor (Porter y Millar, 1995) otros creen que la efectividad de la información respecto a la calidad de los datos depende de algún grado de la sofisticación del usuario (Chengalur-Smith, Ballou y Pazer, 1999).

A pesar que en la literatura actual se enfoca al mantenimiento de la calidad de los datos y el uso de nuevas herramientas para el proceso automático (Rudra y Yeo, 2000); una de las metas esenciales de las organizaciones desde el comienzo de los SI ha sido adquirir definiciones y significados comunes de las entidades de información fundamentales en cada una de los elementos que forman parte de una organización diversa (Davenport, 2002), en los últimos días, calidad de los datos se refiere a la disponibilidad de éstos en el sistema (Wixom y Watson, 2001) y están justo a usarse por los usuarios (Wang y Strong, 1996).

El marco conceptual para la calidad de datos incluye los siguientes aspectos (Wang y Strong, 1996): a) accesible a los usuarios, b) el usuario debe ser capaz de interpretarlos, c) relevante para el usuario, y d) el usuario debe encontrar los datos exactos. En el estudio empírico de Shin (2003) encontró que la baja calidad de los datos, puede ser problemático para los usuarios; en otras palabras, su análisis de regresión hecho comprobó que afectaba significativamente la satisfacción de los usuarios (en especial la consistencia).

Por su parte, Wang y Strong (1996) identificaron tres enfoques para estudiarlos:

- Intuitivo: la selección de los atributos de calidad de datos para un estudio en particular está basado en la experiencia o intuición de los investigadores.
- Teórico: se enfoca a cómo los datos pueden llegar a ser deficientes durante el proceso de manufactura de éstos.
- Empírico: analiza los datos recogidos de los usuarios para determinar las características que usarán para evaluar cuando usen esos datos en sus tareas.

Para terminar con el tema, los enlaces teóricos entre el desempeño económico y el uso de la información son el centro de un tema recurrente en la literatura de la productividad: la premisa es que la TI ofrece oportunidades para las grandes ganancias en productividad (Hubbard, 2001). Sin duda, la información es importante para toda organización y su productividad, por el impacto global en ella; e incluso en el estudio de Chengalur-Smith, Ballou y Pazer (1999) encontraron que incluir información con calidad impacta en el proceso de toma de decisiones, y los diseñadores de SI deberían de considerarla en las bases de datos, pero si es necesario como lo dice Earl (1989) la administración de la información requiere métodos de planeación, procedimientos de control y acuerdos organizacionales para ser congruente entre lo involucrado, y este plan estratégico de la información incluye normalmente la estrategia del negocio, estrategia de TI, prioridades del proyecto y la estrategia de la estructura organizacional (Lim, 2004); por consecuencia, cuando se define el plan estratégico de información, se describen los objetivo y metas a lograr para la organización y el monto de inversión, conllevando a considerar a la calidad de la información como el motor que moverá a las organizaciones por la senda de las mejores decisiones.

2.6.2. Calidad del Sistema

En las pasadas décadas, el desarrollo de aplicaciones informáticas emergió como uno de los determinantes de éxito más importantes en el mundo de los negocios (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), los desarrolladores de software pioneros en la calidad, han intentado a bien identificar los factores que representen las características conductuales del sistema (Ashrafi, 2003) que no es una característica del software, está dentro del proceso de desarrollo (D'Ambrogio e Iazeolla, 2005), pero su calidad afecta a muchos aspectos, incluyendo a la exactitud, robustez, amabilidad y desarrollabilidad; aunque no se han determinado los factores clave (Osterweil *et al.*, 1996), de tal suerte, un SI está disponible cuando tiene los elementos de calidad suficientes, concretamente de información (Hamill, Deckro y Kloeber, 2005). Desde las primeras investigaciones de SI (antes MIS) la confiabilidad, exactitud, flexibilidad, tiempo de respuesta en línea y la facilidad de uso eran parte de esa dimensión (Molla y Licker, 2001).

Un problema observado en la literatura es que la localización de más recursos en las primeras etapas del desarrollo de un proyecto puede mejorar la calidad y la productividad del software (Krishnan *et al.*, 2000); sin embargo, las organizaciones generan sus desarrollos de sistemas sin una buena planeación y sin armar las pruebas adecuadas.

En este ámbito, los modelos de éxito de los SI han identificado a la calidad del sistema como una característica relevante de la percepción del usuario de creer y usar la nueva tecnología (Igarria, Guimaraes y Davis, 1995) dirigiendo al impacto positivo en la productividad individual y organizacional (DeLone y McLean, 2003). Desafortunadamente, sea cual sea la calidad de las aplicaciones, la gente continúa no estar dispuesta a usarlas. Consecuentemente, muchas investigaciones se han hecho para tratar de entender y predecir la adopción y uso de las aplicaciones (Swanson, 1974; Davis 1989; Rogers, 1995; Anderson, 2000). De allí que el término “crisis de software” se plasmó en la década de 1960’s para referirse a los problemas de desarrollo de software en tiempo, dentro del presupuesto y con las propiedades adecuadas para que fuera usado (Osmundson *et al.*, 2003) porque la calidad técnica del sistema es irrelevante, si no cumple con las necesidades de los usuarios (McHaney, Hightower y Pearson, 2002).

Por otra parte, las empresas buscaban software hecho a la medida para ahorrar costes y según ellas, aumentar la calidad de los sistemas, y aún con los avances en todas las facetas de la tecnología con su rápida innovación y desarrollo de productos de calidad y bajo coste (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), la industria del software continúa luchando contra los estándares de calidad (Mahmood *et al.*, 2000), presión del tiempo y reducción de presupuestos (Ashrafi, 2003) donde la principal tarea es minimizar el número de errores o defectos que existen durante y después del desarrollo de sistemas (Phan, 2001), por el impacto negativo en la calidad general del software. Estos fallos deben ser prevenidos o eliminados, por ello desde hace años se ha buscado calidad en todos los sentidos, concretamente en los sistemas de información.

Sin duda, la calidad del sistema es un atributo principal del desempeño de éste (D’Ambrogio e Iazeolla, 2005), volviéndose un elemento vital para la aceptación y uso de todo SI en la organización; su estudio por lo general proporciona información invaluable para directivos, desarrolladores/analistas y usuarios para cumplir con los objetivos trazados por cada uno de ellos.

Concepto y Elementos

El concepto de calidad de software ha sido tópico de debates desde que los ordenadores fueron inventados (Ashrafi, 2003), de allí que se haya imitado a los conceptos de calidad de Deming, Juran, Ishikawa, entre otros; donde la industria de la TI se caracteriza por la rápida innovación e intensa competencia. Para sobrevivir, las empresas deben desarrollar productos de software de alta calidad en tiempo y a bajo coste (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000). Por ejemplo en Microsoft Corporation empresa que genera software muy grande (Windows, Office, Explorer, etc.) con millones de líneas de código, pone gran

énfasis en la relación entre los objetivos del negocio y las implementaciones de tecnología (Phan, 2001).

En esta línea de acción, la calidad del software se define como la ausencia de defectos (Chow, 1985), en sí, cualquier fallo de una aplicación para desempeñar su propósito previsto (Edberg y Bowman, 1996). Un fallo del software ocurre cuando una pieza de éste no trabaja como se requiere y se espera (Osterweil, 1996). También, el glosario de estándares de IEEE (1999)⁵ contiene dos definiciones:

- El grado en el cual un sistema, componente o proceso satisface los requerimientos especificados.
- El grado en el cual un sistema, componente o proceso satisface las necesidades o expectativas de un cliente o usuario.

Como los sistemas se han hecho más complejos (Yourdon, 1993; Rai y Al-Hindi, 2000), es un requisito en su desarrollo el incremento de la productividad y la calidad del software producido (Thomson y Mayhew, 1994; Hull *et al.*, 2002) requiriendo más atención por parte de la academia y de la industria (Niazi, Wilson y Zowghi, 2005). El aseguramiento de la calidad es esencial en cada uno de los pasos de su desarrollo, por tanto, juegan un papel primario en cualquier organización al verse involucrados en todas las áreas de la misma, y más cuando se refleja en la productividad. Para reafirmar esto, algunos psicólogos quienes han estudiado los patrones de éxito del software como Curtis, Schneiderman y Weinberg están de acuerdo en la correlación de la productividad con la calidad (Jones, 1996).

De lo antes expuesto, cuando se inicia un proyecto de desarrollo, la calidad es una meta a alcanzar, porque con ella, se asegura que el SI cumple con los estándares institucionales y los requeridos según el ámbito de competencia; así por ejemplo, Solominos *et al.* (2000) se basaron en el trabajo de McCall de 1978 para definir un esquema general de mediciones de la calidad de software: corrección (cumplir con las especificaciones), fiabilidad, eficiencia, seguridad, facilidad de uso, mantenibilidad, flexibilidad, facilidad de prueba, transportabilidad, reusabilidad, interoperatividad. Sommerville (2001) además de los anteriores, acuña otros: flexible, robustez, entendible, medible, adaptable, modular, complejo, útil y aprendible; y Jeske y Zhang (2005) consideran que debe servir para el mejoramiento de detección y reducción del promedio de fallos, empleo de procesos redundantes y eficiencia general en el sistema.

El enfoque de calidad se basa de igual forma en qué tan bien una aplicación satisface los requerimientos del usuario (Edberg y Bowman, 1996), clasificados en términos de uso del producto, transición y revisión (Bailey y Pearson, 1983) y a la vez, éstos incluyen:

- Uso del Producto: correcto, confiable, eficiente, integral y útil.
- Transición del Producto: portable, reusable e interoperable.
- Revisión del Producto: mantenimiento, flexible y testable.

⁵ The Institute of Electrical and Electronics Engineers (1999). "Software Engineering Standards". Volumes 1-4, N.Y., U.S.A.

Para Kahn, Strong y Wang (2002) la calidad del producto del SI incluye las dimensiones relacionadas al propio producto y envuelve las medidas tangibles de exactitud, completa y libre de errores. Por otra parte, la mejora del software (SI) según Jiang *et al.* (2004) incluye las áreas de personal competente, establecimiento de procesos de administración de proyectos básicos, documentación y estandarización de los procesos de ingeniería, apoyo organizacional, medición y control de la calidad de los productos y procesos, y la facilitación del proceso de mejora continua.

También, los estudios hechos en la revisión de DeLone y McLean (2003) encontraron que la calidad del sistema fue medida en términos de facilidad de uso, funcionalidad, confiabilidad, flexibilidad, calidad de datos, portabilidad, integración e importancia. Por su parte, Ahituv (1980), en los primeros años, propuso las principales categorías o atributos:

- Oportuna: la diferencia del tiempo entre la recepción y su requisición.
- Contenido: incluye aspectos como exactitud, relevancia, fina, magnitud (unidades, miles, millones).
- Formato: se considera el medio por el cual se envía un reporte, el orden del reporte y el diseño gráfico.

Y Gotlieb (1992) propuso para subsanar los fallos:

- Planes y estrategias oportunos enfocadas a las necesidades del negocio.
- Habilidades y experiencia del personal.
- Políticas y estándares que especifiquen metodologías, prácticas y procedimientos a seguir.
- Niveles de inversión que mantengan al staff actualizado y productivo.

En esta línea, la flexibilidad y la integración son particularmente importantes para las aplicaciones de apoyo a las decisiones (Vandenbosch y Huff, 1997), donde los sistemas pueden integrar datos de diversas fuentes para mejorar la toma de decisiones organizacional (Wybo y Goodhue, 1995) y la flexibilidad permite a quien toma decisiones modificar fácilmente las aplicaciones a sus necesidades de información (Vandenbosch y Huff, 1997). Pero según Bennatan (2000), la definición de las métricas de calidad son difíciles de establecer, dependerá de las necesidades de cada organización, requiriéndose:

- La identificación de todos los atributos requeridos para la calidad del software (derivados de la especificación).
- Determinación de los valores medibles asociados con cada atributo de calidad.
- Descripción del método por el cual cada valor de medición va a ser evaluado o medido.
- Procedimiento para la documentación de los resultados de la medición de la calidad del software.

Por último, la Figura 2.11 muestra los elementos encontrados en una investigación reciente, detectándose tres subdivisiones o etapas que agrupan los factores principales para el éxito de la calidad del sistema.

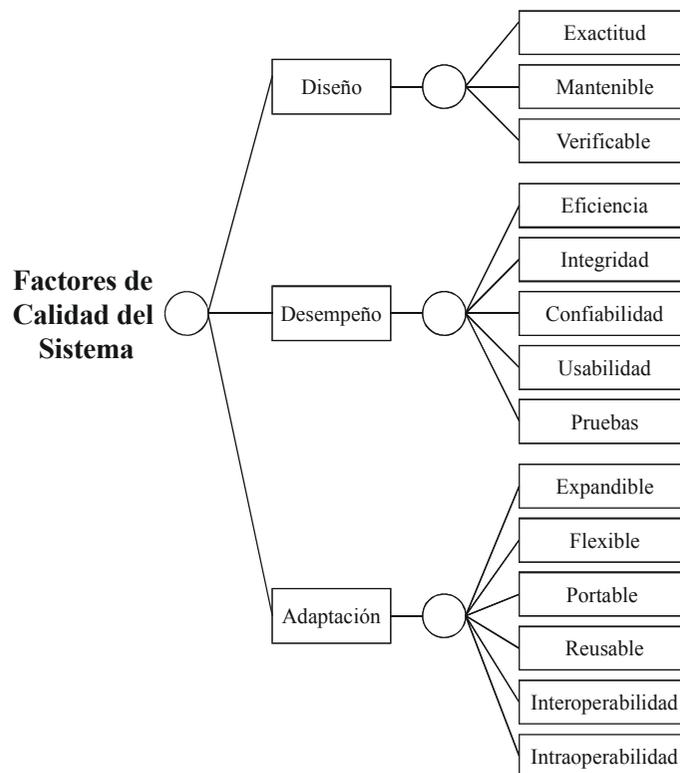


Figura 2.11
 “Árbol de Decisión de Calidad del Sistema”
 Fuente: Ashrafi (2003)

Investigación

Existen diferentes tipos de requerimientos para los SI como los directivos, políticos y por supuesto los de calidad, pero difíciles de verificar estos últimos (Franch y Carvallo, 2003), y el encontrar una forma para mejorar la calidad del software para todas las organizaciones, es imposible, en la cual su apreciación es diferente para cada una de ellas (Ashrafi, 2003), porque es un hecho que un sistema de calidad permite reducir costes, genera una mejor documentación, se tiene más tiempo disponible por parte de los empleados (desarrolladores, usuarios, directivos), reuso de software, aumento de productividad, clientes más satisfechos, mejora de la calidad en general, entre otros; y a pesar de la atención que ha recibido las prácticas del mejoramiento del proceso de desarrollo, no existe una sólida evidencia de qué tan ampliamente son usados en las organizaciones, su impacto en la calidad, en los costes y en la entrega a tiempo (Kuilboer y Ashrafi, 2000) y la mayoría de los modelos de productividad ignoran la calidad del producto entregado así como en los costes en el desarrollo y mantenimiento (Krishnan *et al.*, 2000).

El valor percibido del SI se discute normalmente en los artículos basados en la investigación empírica (Ahituv, 1980), encontrando que la información y la calidad del sistema han sido tomadas por los investigadores como dimensiones importantes en la satisfacción del usuario por tanto del éxito del sistema (Ishman, 1996). A pesar de ello, la medición de la exactitud y la calidad del software son otras metas claves de la investigación, tomando en consideración que son elementos multidimensionales (Osterweil *et al.*, 1996; Krishnan *et al.*,

2000; Ashrafi, 2003) y que el coste y el tiempo son elementos cuantitativos y fáciles de medir.

La comunidad de investigadores de la calidad del software tiene mucho que ofrecer a los practicantes del tema; desafortunadamente solo una pequeña fracción de las ideas se han aplicado (Osterweil *et al.*, 1996) las cuales datan de más allá de la década de 1970's; es decir, a la evaluación de la calidad del software no se le da la importancia requerida. A la ausencia de esa importancia, se le agrega los requerimientos para su mejora que algunos directivos/administradores consideran "elevados"; según Jiang *et al.* (2003b) esta mejora requiere personal competente, establecer procesos de administración de proyectos básicos, procesos de ingeniería documentados y estandarizados, medir y controlar los procesos de calidad.

Dentro de las medidas más comunes de la calidad del sistema investigadas y detectadas en la revisión de la literatura se encuentran:

- Tiempo promedio de los errores
- Tiempo promedio de reparar un defecto
- Promedio de defectos por hora, día, semana o mes
- Promedio de defectos por unidad de tamaño de software (punto de función o miles de líneas de código)
- Tamaño del atraso del defecto
- Número de líneas limpias de código o componentes del sistema que pasaron el aseguramiento de la calidad en el primer intento
- Defectos acumulados por versión
- Oportunidad para responder a los defectos o tiempo para componerlo
- Nivel de satisfacción del usuario con el software
- La calidad de trabajo para componer el defecto

Igualmente, en la investigación de la ingeniería de sistemas, el impacto del coste del ciclo de vida en los productos lo examinaron Krishnan *et al.* (2000), ellos encontraron que la calidad en el software dirige a un mejoramiento en la productividad en el ciclo de vida, y los recursos asignados en las primeras etapas del desarrollo conduce al incremento de la calidad. Por tanto, el reto de la investigación en esta área es proveer las herramientas y tecnologías que permitan a esta industria desarrollar productos y servicios que sean seguros, confiables y útiles dentro de un marco económico que conceda a las empresas competir efectivamente.

Herramientas de Calidad

En el desarrollo del software, un asunto importante es conocer si el proceso mejora el rendimiento en términos de alta calidad, reducción del tiempo del ciclo y bajo coste (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000) para satisfacer las necesidades de los usuarios; Fraser y Salter (1995) encontraron que la alta calidad en el SI dirige a altas expectativas de satisfacción del usuario; sin embargo, las organizaciones hacen sus desarrollos sin una buena planeación y sin hacer las pruebas adecuadas; McLeod (1992) determina también que el enfoque de calidad posee problemas para los SI: sin testeado claro, provee solo alguna información de las relaciones entre las variables.

En un esfuerzo por mantener los costes dentro del presupuesto y proporcionar productos de calidad a los usuarios, las empresas adoptan varias prácticas de calidad en el desarrollo de sus sistemas (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), estas instituciones muchas veces no las siguen por el ambiente cambiante en el área en los últimos años.

En 1985 el Comité de Factores Humanos y Sociedad Ergonómica empieza a explorar el desarrollo de estándares y guías para la interfase hombre-máquina (Karat y Karat, 2003) más que nada por una necesidad estratégica ya que los usuarios ejecutan sus tareas en base a los SI (Nelson, 1996) mejorando de esta manera las herramientas del desarrollo de la calidad del software en los últimos 30 años, pero muchos de los mismos retos continúan: a tiempo y dentro del presupuesto (Osmundson *et al.*, 2003).

Para aumentar dicha calidad se necesita ser más exacto y honesto con las estimaciones, entender más la complejidad del alcance, más ayuda de los expertos (Glass, 1999b), incrementar el tiempo del ciclo de desarrollo (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000), poner atención en el sistema completo (gente, procesos, máquinas, materiales, software de aplicación, sistema operativo y medio ambiente) (Lowell, 1997). De tal suerte, han surgido diversas herramientas que ayudan a mejora la calidad del software, descritas a continuación las más sobresalientes:

A. El grupo Software Quality Assurance – Aseguramiento de la Calidad del Software (SQA), promueve la calidad de los sistemas, basados en los siguientes factores (Tabla 2.6):

Calidad del Diseño	
Exactitud	El software se conforma de sus especificaciones iniciales y con sus objetivos.
Mantenible (mantenimiento)	Facilidad de esfuerzo para localizar y arreglar fallos en el software dentro de un período de tiempo.
Verificable	Fácil de esfuerzo para verificar las características y desempeño del software basados en sus objetivos.
Calidad del Desempeño	
Eficiencia	El software es capaz de hacer más con menos recursos del sistema (hardware, sistema operativo, comunicaciones, etc.).
Integridad	El software es capaz de resistir a usuarios no autorizados o a otro software dentro de un período de tiempo.
Confiabilidad	Alcance de lo que debe realizar el software dentro de un período específico de tiempo y de acuerdo a sus objetivos
Usabilidad	Facilidad relativa de aprendizaje en su operación.
Pruebas (tests)	Fácil de llevar a cabo pruebas para verificar si ejecuta una función específica.
Calidad de Adaptación	
Expandible	Esfuerzo relativo requerido para expandir las capacidades del software o las funciones actuales.
Flexible	Poco esfuerzo para cambiar la misión del software, funciones o requerimiento de datos o necesidades.
Portable	Facilidad de transportar el software a otro ambiente o plataforma.
Reusable	Facilidad para usar el software (o componentes) en otras aplicaciones.
Interoperabilidad	Poco esfuerzo para adaptar el software a otra plataforma u otro software.
Intraoperabilidad	Esfuerzo requerido para las comunicaciones entre los componentes en un mismo sistema.

Tabla 2.6

“Factores de Calidad del Software”

Fuente: *The Handbook of Software Quality Assurance*. Prentice Hall. 1988

Citado en Ashrafi (2003)

B. De tomarse en consideración por su relevancia, es la calidad de la administración y del propio sistema de información, para lo cual es necesario cumplir con los estándares y metodologías no solo institucionales, si no las gubernamentales e internacionales. La serie ISO 9000 pide para el desarrollo de software: definición de responsabilidad administrativa en el control de calidad, control de documentos, implementación de procesos de control por medio de inspección de pruebas y verificación de esos resultados, ejecución de acciones correctivas, formación de personal y análisis estadístico después de prestar los servicios (Phan, 2001).

La Figura 2.12, muestra un resumen de ISO 9000:

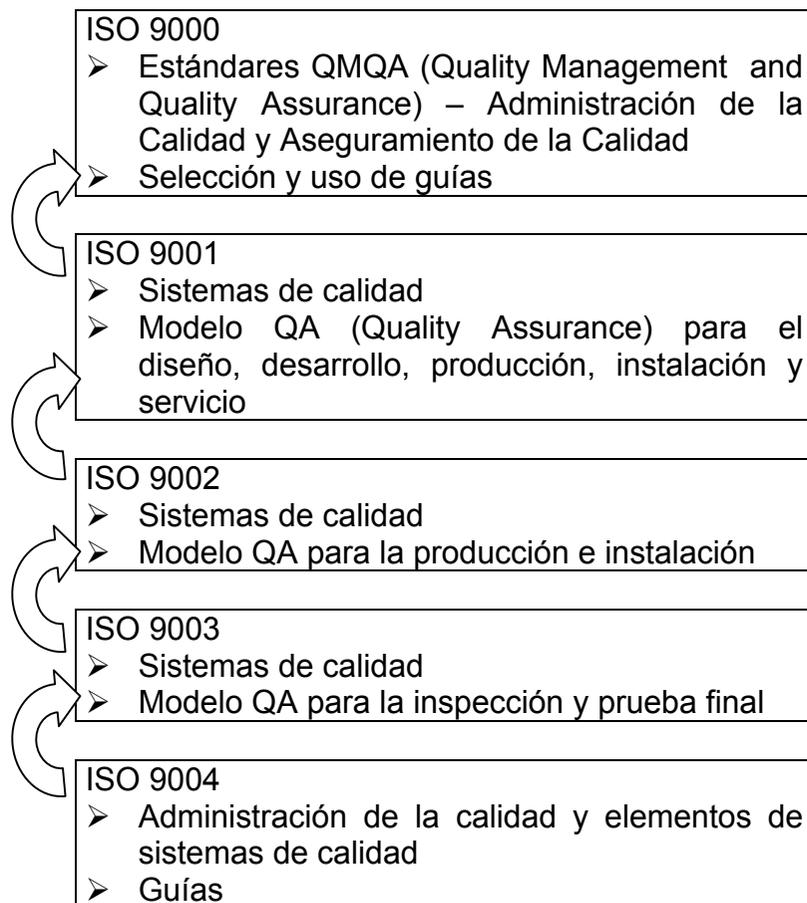


Figura 2.12
 “Resumen de ISO 9000”
 Fuente: Sage (1995)

Por ejemplo, ISO-9003, es la guía para la aplicación del ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento de software; por su parte, Pressman (2002) resume el ISO 9004-2: Quality Management and Quality System Elements (Parte 2). Este documento proporciona las directrices para el servicio de facilidades del software como soporte de usuarios. Los requisitos se agrupan bajo veinte títulos:

- Responsabilidad de la gestión
- Inspección, medición y equipo de pruebas
- Sistema de calidad
- Inspección y estado de pruebas
- Revisión de contrato
- Acción correctiva
- Control de diseño
- Control de producto no aceptado
- Control de documento
- Tratamiento, almacenamiento, empaquetamiento y entrega
- Compras
- Producto proporcionado al comprador

- Registros de calidad
- Identificación y posibilidad de seguimiento del producto
- Auditorías internas de calidad
- Formación
- Control del proceso
- Servicios
- Inspección y estado de prueba
- Técnicas estadísticas

De la misma forma y para reforzar lo referente a ISO 9000, a continuación se presentan las guías generales para la gestión de la calidad en los sistemas (ISO 9000, 2003):

1. Enfocarse al usuario (cliente): entender sus necesidades actuales y futuras.
2. Liderazgo: el líder debe crear un ambiente adecuado para el logro de los objetivos.
3. Involucramiento del personal: se debe involucrar a toda la gente necesaria de todos los niveles.
4. Enfoque de procesos.
5. Enfoque de sistemas en la alta dirección.
6. Mejora continua como objetivo en la organización.
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
8. Relaciones con los proveedores de beneficios mutuos.

C. El Modelo CMM (Capability Maturity Model). El trabajo más conocido hoy concerniente a la mejora de la calidad del software es CMM desarrollado por Software Engineering Institute (SEI) (Thomson y Mayhew, 1994; Goldenson y Herbsleb, 1995; Glass, 1999b; Harter, Krishnan y Slaughter, 2000; SEI, 2004) para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (Jiang *et al.*, 2003b) adoptado por muchas organizaciones en los años pasados (Krishnan *et al.*, 2000; Niazi, Wilson y Zowghi, 2005), determina el nivel de madurez de la capacidad del desarrollo de software organizacional (Lim, 2004), mejora su proceso, tiempo del ciclo más rápido, mejor desempeño organizacional y productividad de desarrollo más alta (Jiang *et al.*, 2004), identifica practicas clave requeridas para mejorar los procesos de desarrollo de software (Osmundson *et al.*, 2003) codificado en cinco niveles. CMM envuelve el conocimiento de algunos veteranos de la administración de sistemas asistidos por consultores de algunas de las mejores mentes del software académico en E.U.A. (Glass, 1999a). La premisa básica de este modelo es que la alta madurez de un proceso dirige a incrementar la productividad reduciendo el tiempo del ciclo y los defectos (Phan, 2001), pero a la vez incrementa el esfuerzo de desarrollo (Harter, Krishnan y Slaughter, 2000).

Dentro de las posibles desventajas que se han detectado a través del tiempo, como se dijo es que el modelo CMM requiere tiempo y esfuerzo para implementarse y casi siempre requiere muchos cambios en la cultura y la actitud (Ibbs y Kwak, 2000; Jiang *et al.*, 2003b), miden la calidad del software en un número reducido de defectos o aspectos, ofreciendo una pobre definición de calidad (Ashrafi, 2003), incluso los recursos incluidos en estas actividades se miden en billones de dólares al año solo en los Estados Unidos de América (Jiang *et al.*, 2004).

A pesar de ello, en los resultados de Harter, Krishnan y Slaughter (2000) encontraron que los procesos evaluados con CMM está asociado con altos niveles de calidad del software, y el desempeño del proyecto está más relacionado al proceso de ingeniería y actividades de apoyo organizacionales de CMM (Nivel III) al igual que las actividades de calidad del producto y el proceso (Nivel IV) (Jiang *et al.*, 2004) surgiendo de esta manera los procesos clave en las actividades de CMM y sus características (Tabla 2.7):

Nivel I: Inicial. Caótico

Nivel II: Repetible. Administración de proyectos básica

Nivel III: Definición. Ingeniería de procesos

Nivel IV: Manejado. Medición de la calidad del proceso de desarrollo y sus productos

Nivel V: Optimización. Optimización de procesos/productos

Niveles de Madurez	Enfoque	Áreas de Proceso Clave
Nivel I: Inicial	Gente	Personal competente
Nivel II: Repetible	Proceso de Administración de Proyectos	Administración de la Configuración del Software Aseguramiento de la Calidad del Software Administración de la Subcontratación Seguimiento y Omisión del Proyecto Planeación del Proyecto Administración de Requerimientos
Nivel III Definición	Procesos de Ingeniería y Apoyo Organizacional	Revisiones Coordinación Intergrupala Ingeniería del Producto de Software Administración del Software Integrado Programa de Entrenamiento (Formación) Definición de Procesos Organizacionales Enfoque a los Procesos de la Organización
Nivel IV Manejado Cuantitativamente	Calidad de los Procesos y Productos	Administración de Calidad del Software Administración de los Procesos Cuantitativos
Nivel V Optimización	Mejora de los Procesos Continuos	Prevención de Defectos Administración del Cambio Tecnológico Administración del Cambio de Procesos

Tabla 2.7
"Capability Maturity Model del SEI"
Fuente: Phan (2001)

D. Otra forma de medir la calidad del sistema de información es el de la European Foundation for Quality Management – (Fundación Europea para la Administración de la Calidad) (EFQM) (FEGC, 1999), la Figura 2.13 muestra las relaciones que deben de existir entre los Agentes y Resultados para crear un sistema de calidad (haciendo las adecuaciones pertinentes para enfocarlas al área de informática).

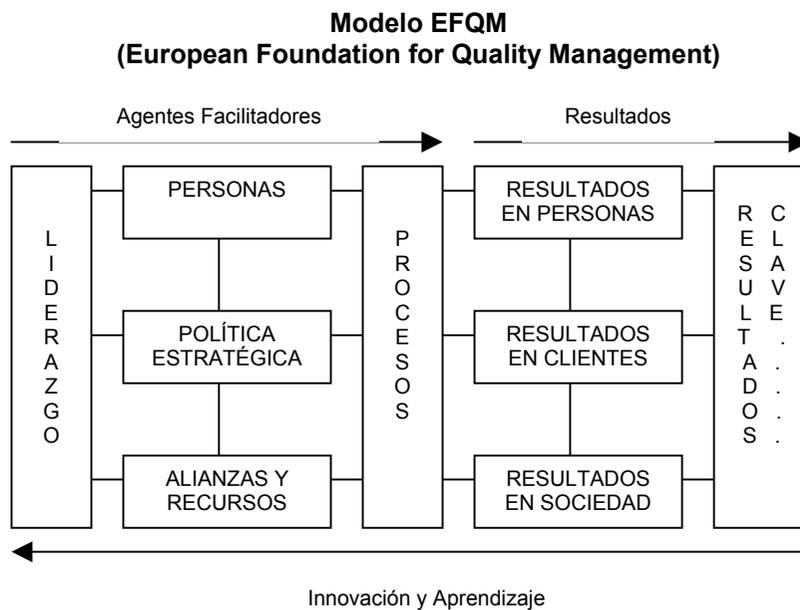


Figura 2.13

"Modelo EFQM"

Fuente: Fundación Europea (FEGC, 1999)

El Modelo EFQM es flexible y puede aplicarse a organizaciones grandes y pequeñas, del sector público o privado. Enfoca los conceptos fundamentales de orientación hacia los resultados: orientación al cliente; liderazgo y constancia de los objetivos; gestión por procesos y hechos; desarrollo e implantación de las personas; aprendizaje, innovación y mejora continuos; desarrollo de alianzas y responsabilidad social (FEGC, 1999). Los criterios del grupo de Agentes Facilitadores analizan cómo realiza la organización las actividades clave; y el grupo de Resultados se preocupan de los resultados que están alcanzando.

Fuera del ámbito de los métodos presentados y por lo analizado, se requiere revisar la calidad del sistema debido a los cambios ocurridos en el área del software: la orientación a objetos, sistemas distribuidos, ERP, CRM, sistemas con menos líneas de código, etc., todas estas características representan un reto; por tanto, es indiscutible la importancia del concepto de calidad del sistema en todo desarrollo, porque se ha demostrado que casi todas las aplicaciones tienen fallos, incluidas las que son hechas en instituciones demasiado grandes y excepcionales (Braude, 2003). Por tal motivo, es necesario evaluar este constructo como un elemento más en la gestalt del éxito de los sistemas de información. En realidad, existen muchas formas de cómo aplicar los principios descritos con anterioridad de administración de la calidad, dependerá de la naturaleza de la organización para adoptar la forma más conveniente.

Para terminar con este apartado, cuando se desarrolla algún software, y más si son estratégicos para la organización, los problemas de calidad deben de resolverse desde la primera vez; y basarse un poco en el refrán que dice

“podemos hacer: correctamente las cosas correctas, equivocadamente las cosas correctas, correctamente las cosas equivocadas y equivocadamente las cosas equivocadas”.

2.6.3. Calidad de los Servicios

El enlace entre los negocios exitosos y la calidad del servicio está bien establecida (Bennington y Cummane, 1998), desarrollada la segunda en la década de 1960's en la disciplina de la mercadotecnia (Fisk, Brown y Bitner, 1993).

En últimas fechas se le ha dado más importancia a los servicios prestados por los SI, porque el sistema en general provee servicios a los stakeholders, a gente que no usa un ordenador pero sirve a sus necesidades, y con la aparición de la informática del usuario final a mediados de los años de 1980's colocó a las organizaciones en un rol dual de proveedores de información y de servicios para ellos (Jiang *et al.*, 2001; DeLone y McLean, 2002). A la vez, en los servicios han surgido ciertos problemas como la disputa sobre el número de dimensiones y problemas de operación, y la inadecuada confiabilidad y validación (Rao y Kelkar, 1997). De acuerdo a la firma Extraprise Group, las organizaciones “high tech” y las de TI gastaron USD\$95 billones en apoyo y soporte a los usuarios en 1999 (Jiang *et al.*, 2003), colocando al mejoramiento de la calidad del servicio de los productos como uno de los asuntos más críticos e importantes (Reeves y Bednar, 1994).

Todo esto surge porque los proveedores de servicio de los SI están entrando a un mercado competitivo e incrementándose continuamente (Jiang *et al.*, 2003). Inicialmente Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985) propusieron que los altos niveles de percepción de calidad en el servicio resulta en un incremento en la satisfacción del cliente (usuario), pero las evidencias recientes sugieren que la satisfacción es un antecedente de la calidad del servicio (Cronin y Taylor, 1992); además, en la investigación en los años de 1990's se involucraron esfuerzos para refinar los métodos de medición de los modelos deficientes en un esfuerzo para proveer de uno solo pero dinámico (Kettinger y Lee, 1999).

Haciendo referencia a que la presente tesis se basa en el trabajo de D&M (2003); Pitt, Watson y Kavan (1995), fueron los pioneros en la modificación al modelo de DeLone y McLean (1992), al agregar la Dimensión de la Calidad del Servicio, para que en los últimos días los autores iniciales la hayan integrado (Figura 1.2, pág. 12) porque como se ha descrito, este tema es un elemento importante en todo modelo o evaluación de los sistemas de información, particularmente en el impacto individual en el desempeño de los usuarios.

Concepto

Porque los servicios tienden a ser cualitativos y subjetivos por naturaleza, se requiere evaluarlos, donde el enfoque de una organización es medir la percepción de calidad de los clientes (usuarios) (Wilkin, Hewett y Carr, 2004). La definición de calidad de la manufactura no es aplicable por igual en el

contexto de los servicios (Kettinger y Lee, 1995), incluso son diferentes en diversas formas: son intangibles, no se mantienen en stock y sus atributos son difíciles de medir (Carman, 1990; Reeves y Bednar, 1994), pero su calidad se ha identificado como un factor clave en la diferenciación de productos de servicios y la construcción de ventaja competitiva (Ennew, Reed y Binks, 1993). De acuerdo a Jiang *et al.* (2003) los esfuerzos para medir la calidad de los servicios de los SI produce una plétora de problemas, incluyendo principalmente: ¿qué indicadores dan paso a un valor apropiado para su medición? y ¿cuáles stakeholders deberían proveer el análisis?; desafortunadamente su calidad es evaluada subjetivamente por ellos (Cronin y Taylor, 1992; Kettinger y Lee, 1995; Rao y Kelkar, 1997).

Partiendo de las preguntas anteriores, la calidad del servicio es una de las áreas de más investigación en la mercadotecnia de servicios, la premisa común es que su alta calidad dirige a la satisfacción de los clientes (Cronin y Taylor, 1992; Fisk, Brown y Bitner, 1993; Pitt, Watson y Kavan, 1995; Jiang *et al.*, 2003). El concepto fue investigado en una extensiva entrevista de grupos conducida por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), el mismo concepto puede ser variable independiente y dependiente en las investigaciones de SI (Pitt, Watson y Kavan, 1995).

Para conceptualizarlo, la calidad del servicio significa diferentes cosas para distintas personas (Bennington y Cummane, 1998), se refiere al juicio global o actitudes relacionadas a la evaluación del nivel de servicios proveídos por el departamento de SI y apoyo del personal (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003) incluye la manera en la cual éste es proporcionado (Rao y Kelkar, 1997). Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985) dicen que es la comparación entre expectación de servicio del consumidor y la expectación de los servicios proveídos. Wilkin, Hewett y Carr (2004) lo resumen en: Calidad = Percepciones menos Expectativas (incluso Kettinger y Lee [1995] subrayan que los individuos y grupos servidos por los SI se les debería llamar clientes en lugar de usuarios).

El Servicio

Zeithaml, Berry y Parasuraman (1993) presentaron un modelo que intenta clarificar las relaciones entre los diferentes estándares de las expectativas y servicios de calidad percibidos (Figura 2.14):

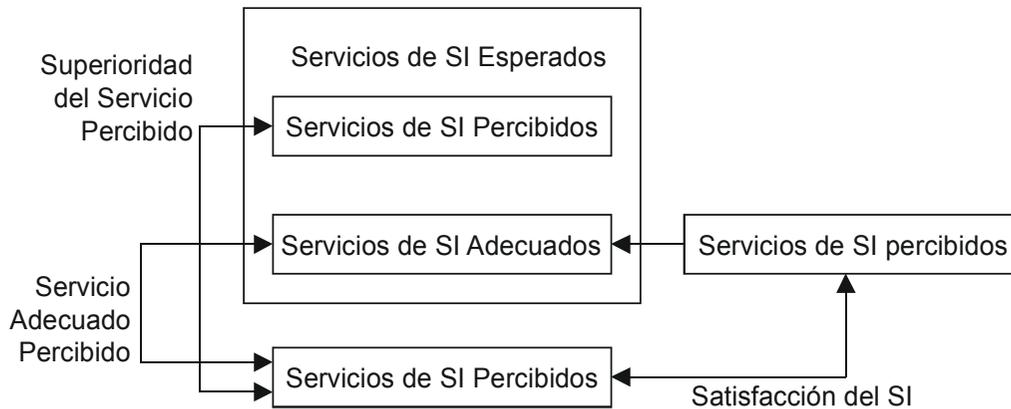


Figura 2.14

“Comparación de la Calidad y Satisfacción Recibida por parte del Usuario
Fuente: Zeithaml, Berry y Parasuraman (1993)

El modelo anterior señala que las expectativas del servicio existen en dos niveles los cuales los usuarios pueden usar para evaluar su calidad: Servicios Deseados y los Servicios Adecuados. La separación de estos dos niveles es una “zona de tolerancia” que representan del rango de desempeño de servicio.

Pero indudablemente, la perspectiva de servicio en los sistemas de información primero se origina en el trabajo de Bailey y Pearson (1983) y de Ives, Olson y Baroudi (1983), quienes introdujeron el concepto de satisfacción del usuario. Se han hecho estudios posteriores en base al instrumento desarrollado por estos investigadores para medir la satisfacción informática, cuyos componentes son (Whyte y Bytheway, 1996):

- El contenido de los sistemas
- Exactitud de los sistemas
- Formato de los reportes
- Facilidad de uso del sistema
- Oportunidad de los sistemas

De la línea anterior, el proporcionar servicios con alta calidad es un factor crucial en la industria de éste (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1988) especialmente en los tiempos en la competición intensiva tanto a nivel nacional como internacional (Rao y Kelkar, 1997), y como está enfocado en la implementación del sistema, involucra la interacción de varias fuentes, haciéndose invaluable el rol jugado por los servicios en la entrega efectiva de la función de SI (Wilkin y Hewett, 1999).

Una de las principales dificultades en su manejo se encuentra en la estimación y planeación de recursos, incluyendo al staff, facilidades y equipo especial requerido para proveerlos (Herndon *et al.*, 2003). Iniciando por esto, los servicios incluyen proveerlos con exactitud, prontitud y amabilidad, conocimiento del staff, accesible, proporcionar el equipo adecuado a los usuarios y atención personalizada (Watson, Pitt y Kavan, 1998); al respecto, Kettinger y Lee (1995) y O'Brien (2001) exponen que los SI deberían ser vistos como un servicio empresarial para proveer soluciones de negocios y no solo como apoyo técnico; y como el impacto de los SI han envuelto más allá del

usuario; los investigadores han sugerido mediciones de impactos adicionales: trabajo en grupo (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997), interorganizacional e industrial (Clemons y Row, 1993), en el consumidor (Brynjolfsson, 1996), satisfacción del usuario (Rao y Kelkar, 1997) y social (Seddon, 1997). DeLone y McLean (2002, 2003) prefieren moverse en el sentido opuesto y medir una sola categoría de impacto llamada Beneficios Netos.

Atributos de los Servicios

La literatura sugiere que un factor en el logro del éxito en general es el punto de vista de la administración del servicio (Whyte y Bytheway, 1996) y a pesar de identificar las dimensiones apropiadas, permanece el asunto de desarrollar un método de medición conveniente (Ennew, Reed y Binks, 1993), pero sigue siendo un concepto abstracto y elusivo por sus tres características únicas: intangibles, heterogeneidad e inseparables de la producción y consumo (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1985):

- Intangibles: no pueden ser contados, medidos, inventariados, examinados (testados).
- Heterogéneos: su desempeño varía de productor a productor, de usuario a usuario y de día a día.
- Inseparables: la producción y uso de los servicios no se pueden separar.

Por lo anterior, ha habido una amplia variedad de investigación de la calidad en el servicio, dentro de los estudio más completos y mencionados por otros investigadores se encuentran:

a. Las tres perspectivas de Whyte y Bytheway (1996):

- El producto entregado a los usuarios (software, hardware, documentación, formación).
- El proceso que crea el sistema (tradicionalmente incluye análisis de sistemas, diseño técnico, codificación, pruebas e implantación).
- El servicio con los cuales se ofrecen los asuntos “suaves” (contestar preguntas, manejo de problemas).

Estos mismos autores constatan que los servicios tienen características únicas:

- La producción y consumo del servicio es simultáneo, no puede ser inventariado.
- El servicio es una actividad o series de actividades.
- El servicio es intangible.
- La participación del cliente (usuario) en la proceso de producción.
- El servicio es diferente para cada cliente (usuario).

b. El trabajo de Zikmund (2003) incluye:

- Accesible: fácil contacto con el personal de servicios.
- Comunicación: el cliente es informado del servicio y coste.
- Competente: el proveedor del servicio tiene las habilidades requeridas.
- Cortés: el personal es amable y amigable.
- Confiable: el servicio es ejecutado consistentemente y el personal es confiable.
- Creíble: los proveedores del servicio tienen integridad.

Pero sin duda, quienes se llevan los mejores comentarios, es el estudio hecho por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), se listan las dimensiones (o determinantes):

- Fiabilidad
- Interés
- Competencia
- Acceso
- Cortesía
- Comunicación
- Credibilidad
- Seguridad
- Entendimiento/conocimiento del usuario
- Tangibles (evidencia física del servicio)

El Usuario y los Servicios

Antes de comprar o usar un servicio o producto, el cliente (usuario) tendrá expectativas del nivel de desempeño, y éstas serán comparadas con la percepción actual del desempeño (Ennew, Reed y Binks, 1993), porque frecuentemente los usuarios buscan reportes cortos, resumidos y datos actuales en una forma que sea manejada para la toma de decisiones; considerando que la conversión de datos a información es la característica típica de un servicio (Pitt, Watson y Kavan, 1995); sin embargo, éste rara vez aparece en el vocabulario del desarrollo del ciclo de vida tradicional de sistemas.

Se ha dicho también que un factor importante para asegurar el éxito y lealtad entre los consumidores (usuarios) es su satisfacción con los productos o servicios ofrecidos por la empresa (Rao y Kelkar, 1997), incluso Conrath y Mignen en 1990 reportaron que el segundo componente más importante de la satisfacción del usuario, después de la calidad general del servicio, es el enlace entre expectativas de los usuarios y el servicio actual de SI (Pitt, Watson y Kavan, 1995), porque para que esté completa una medición de este tipo se debe fundamentar en la comparación entre qué siente el cliente (usuario), qué se le debe ofrecer y qué es lo que está recibiendo (Jiang *et al.*, 2003), aunque las investigaciones previas sugieren que la operacionalización actual de la calidad del servicio confunden la satisfacción y la actitud (Cronin y Taylor, 1992).

Y en verdad, los usuarios de los ordenadores no quieren una máquina, ellos quieren un sistema que satisfaga sus necesidades informáticas (Pitt, Watson y Kavan, 1995), por esto, el staff de SI son los proveedores de servicios, para satisfacer esas necesidades. Kettinger y Lee (1995) creen que la calidad del servicio de los SI enfocados al usuario, ayudan a alcanzar los objetivos organizacionales mientras se cumplen sus requerimientos.

De la matriz predecesora, la unidad de servicios (departamento de informática o sistemas) debe asegurarse del desempeño aceptable del sistema, suficiente formación a los usuarios, facilidades técnicas y la capacidad de generar la información deseada (Wilkin y Hewett, 1999), soportes administrativos y

técnicos (Herndon *et al.*, 2003). Así por ejemplo, Miller y Doyle (1987) se basan principalmente en la confiabilidad de la calidad del servicio prestado por el staff de SI, de allí que Pitt, Watson y Kavan (1995) lo incluyen en el modelo de D&M (2003), como reconocimiento al departamento de informática; porque el servicio es proveído por el mismo sistema y por la unidad de SI (Wilkin y Hewett, 1999) infiriendo en el motivar al staff con premios para que aumenten la calidad del servicio (Watson, Pitt y Kavan, 1998).

Cuestionario SERVQUAL

Uno de los instrumentos más ampliamente usados para medir la satisfacción del usuario es SERVQUAL (Molla y Licker, 2001), el cual ayuda a los investigadores a medir la evaluación de la calidad de los servicios en los SI (Pitt, Watson y Kavan, 1995; Jiang, Klein y Crampton, 2000), útil, potente, el conocimiento de sus dimensiones les proporcionará un diagnóstico (Kettinger y Lee, 1997), permite la identificación de áreas de necesidad y mejoramiento del servicio en el éxito de los SI (Jiang, Klein y Crampton, 2000).

Algunas opiniones critican SERVQUAL adaptado a los SI, debido a las dificultades conceptuales y empíricas halladas (Van Dyke, Prybutok y Kappelman, 1999): reducción de la confiabilidad, una pobre validez convergente y discriminante, la dimensión inestable del instrumento, correlaciones falsas, restricciones en la varianza, y ambigüedad de expectativas de constructos; Cronin y Taylor (1992) citan evidencia de no ser tan eficiente. Wilkin, Hewett y Carr (2004) encontraron problemas en el trabajo estadístico: confiabilidad, validez discriminante, correlaciones falsas, y una posible restricción de la varianza de la diferencia de la variable marcada.

Uno de sus principales crítico al inicio fue Carman (1990), la racionalización de su modelo propuesto es que mientras los consumidores pueden esperar servicios excelentes en cada atributo, todas los atributos implicados pueden no ser igualmente importantes para ellos; incluso Whyte y Bytheway (1996) determinan que el uso de múltiples cuestionarios trae como consecuencia que posteriormente un sistema sea medido algo diferente al primero.

Otras críticas al cuestionario incluyen: el hecho en que el promedio, no necesariamente representa los puntos de vista de todos, proveyendo un valor limitado (Bennington y Cummane, 1998). Se ha aplicado SERVQUAL en diferentes industrias y no se ha encontrado el suficiente soporte (Carman, 1990; Rao y Kelkar, 1997). Kettinger y Lee (1995) sugieren dentro del marco de la calidad de los servicios que los métodos basados en cuestionario no producen respuestas genuinas.

Por el lado opuesto, la evidencia empírica limitada indica que el problema de confiabilidad con los diferentes marcadores no es seria (Pitt, Watson y Kavan, 1997), demostrando también en un estudio con estudiantes un nivel aceptable de validez convergente (Kettinger y Lee, 1997) y Jiang, Klein y Crampton (2000) encontraron resultados aceptables para los dos conceptos. Otros investigadores están de acuerdo con el uso de un cuestionario, citando la necesidad de la medición de la calidad del servicio y que sea parte de un SI

exitoso (Fisk, Brown y Bitner, 1993; Pitt, Watson y Kavan, 1995) para ello se han valido del instrumento de SERVQUAL de mercadotecnia; porque este cuestionario se ha reportado al menos como uno de los más usados en el método de investigación de mercados (Bennington y Cummane, 1998; Van Dyke, Prybutok y Kappelman, 1999).

Dicho cuestionario cuenta con 22 ítems agrupados en las cinco dimensiones para medir la calidad de los servicios (Cronin y Taylor, 1992; Kettinger y Lee, 1995; Pitt, Watson y Kavan, 1995; Whyte y Bytheway, 1996; Kettinger y Lee, 1997; Rao y Kelkar, 1997; Watson, Pitt y Kavan, 1998; Jiang, Klein y Crampton, 2000; Jiang *et al.*, 2003) basados en el trabajo original de Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985):

- Tangibles: facilidades físicas, equipo y apariencia de los proveedores de servicio de los SI.
- Confiabilidad: la habilidad de los proveedores de servicios de SI para ejecutar los servicios prometidos de una manera exacta y a tiempo.
- Responsabilidad (interés): la voluntad de los proveedores de servicios de SI para ayudar a los usuarios a proveer un servicio rápido.
- Confianza/Garantía: conocimiento y cortesía de los proveedores de servicios de SI y su habilidades para inspirar confianza.
- Empatía: amable, atención individualizada de los proveedores de servicios de SI a los usuarios.

Como se puede notar, la medición de la calidad del servicio de los SI es esencial en los administradores para la evaluación y mantenimiento consistente en su alta calidad (Watson, Pitt y Kavan, 1998). Los usuarios esperan que el staff los asistan en sus tareas como selección de hardware y software, instalación, resolución de problemas, formación en el software; en otras palabras, los usuarios esperan se les proporcione servicios de calidad y resolver sus necesidades, sobre todo de información, apoyando de esta manera tanto las metas organizacionales, departamentales e individuales.

2.7. Desempeño Individual

En los últimos veinte años se ha visto un movimiento hacia el estudio especializado del usuario (e.g. operadores de ordenadores o programadores); hoy se intenta verlo de una manera más compleja, como una persona en un sistema social en la cual los ordenadores juegan un rol importante (Karat y Karat, 2003) considerado su desempeño individual, de allí que varios estudios (Etezadi-Amoli y Farhoomand, 1996; Guimaraes e Igbaria, 1997; Igbaria y Tan, 1997; Teng y Calhoun, 1996; Torkzadeh y Doll, 1999; Weill y Vitale 1999; Yutha y Young, 1998; DeLone y McLean, 2003; Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005), probaron la asociación entre uso del sistema y el impacto individual y la asociación encontrada fue significativa en todos.

Es sin duda, el desempeño individual del usuario uno de los constructos más importantes en toda evaluación de SI por la inferencia directa y estrecha que se tiene con la valoración exitosa de todo sistema. Es necesario aclarar que un

sistema es exitoso por la satisfacción de un usuario, pero puede no ser necesariamente positivo en el desempeño individual o favorable a los resultados organizacionales (Molla y Licker, 2001). Karat y Karat (2003) consideran un enfoque multidimensional como la clave para entender la interacción usuario-ordenador, situación confirmada por DeLone y McLean (1992, 2002, 2003) al señalar que en sus estudios encontraron que los usuarios prefieren diferentes medidas de éxito, dependiendo del tipo de sistema a evaluar; pero a título personal debe mantenerse bien claras las metas globales. Por ejemplo, en la literatura se ha encontrado que el desempeño individual es medido en términos de calidad del ambiente de trabajo y desempeño en el trabajo y otros estudios lo hicieron en lo referente en efectividad en el trabajo, desempeño en la toma de decisiones y calidad en el trabajo; y por otro lado, Torkzadeh y Doll (1999) desarrollaron un instrumento de cuatro factores para medir dicho desempeño:

- Productividad de la tarea: el grado en el cual una aplicación mejora la salida del usuario por unidad de tiempo.
- Innovación de la tarea: el grado en el cual una aplicación ayuda al usuario a crear y probar nuevas ideas en su trabajo.
- Satisfacción del cliente: el grado en el cual una aplicación ayuda al usuario a crear valor para sus clientes internos y externos.
- Control administrativo: el grado en el cual la aplicación le ayuda a regular los procesos y desempeño del trabajo.

En base a lo descrito, a continuación se describe primeramente la situación del usuario en la definición del éxito de los SI para posteriormente ampliar los términos en el cual se evalúa el desempeño de éste (Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad), objetivo principal de esta tesis doctoral:

2.7.1. El Usuario

Un usuario se define como una persona que parte de su trabajo regular es usar el sistema de información o la información producida por éste (Barki y Hartwick, 1994), es para quien se construye el sistema (Yourdon, 1993) en el entendido de no ser profesionales del software (Doll y Torkzadeh, 1989), no siendo homogéneo este concepto (Lillrank, 2003); además, la literatura sugiere la noción intuitiva que el usuario tiene acerca del entendimiento de los problemas del negocio y las necesidades de requerimientos de procesamiento de la información (Edberg y Bowman, 1996) consecuentemente, no hace mucho esfuerzo para analizar el problema y la definición de una solución.

Estudios numerosos han demostrado los efectos negativos de la falta de apoyo de los usuarios en el desarrollo de un proyecto, incluyendo resistencia al cambio y no estar dispuesto a involucrarse (Ives y Olson, 1984; Doll y Torkzadeh, 1989; Tait y Vessey, 1988; Jiang, Muhanna y Klein, 2000; Jiang, Chen y Klein, 2002), reaccionan consistentemente, pero individualmente en diferentes formas porque tienen diferentes percepciones (Huseman, Hartfield y Miles, 1987). Fraser y Salter (1995) reconocen que desde el punto de vista del usuario, no todas las características de un SI son relevantes e importantes.

Ha habido más estudios referente a los sistemas de información y su impacto en los usuarios: relaciones humanas, satisfacción, conducta individual (utilización), utilidad, facilidad de uso, aspectos políticos, aspectos culturales, productividad del negocio, tecnología y apoyo (Goodhue, 1995), ya que los usuarios individuales tienen diferentes trabajos, con diferentes habilidades técnicas y ambientes varios y temporales en situaciones organizacionales distintas (Huseman, Hartfield y Miles, 1987; Heo y Han, 2003). Sääksjärvi y Talvinen (1993) usaron todos los beneficios del uso del sistema para medir el impacto de dos sistemas de información específicos de mercadotecnia en los usuarios, encontrando correlación positiva, y Millman y Hartwick (1987) hallaron soporte empírico de la relación entre el desempeño individual y el impacto organizacional; por ello, un punto de inicio real es el impacto de la TI en la eficiencia y efectividad del trabajo de los usuarios quienes a su vez afectan el éxito de las organizaciones (Alter, 1999).

De tal forma, el uso efectivo de las TI es considerado como el principal determinante en el crecimiento económico, la ventaja competitiva, la productividad y la competencia personal; todo ello, influenciado por las habilidades de los usuarios finales (Torkzadeh y Lee, 2003); pero los sistemas informáticos no pueden mejorar el desempeño organizacional si no se usan. Desafortunadamente, la resistencia de usuarios es un problema amplio (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989) y basados en el modelo teórico de Zmud (1979), las características individuales se han reportado con un importante rol en el éxito eventual de los SI, pero son ellos mismos los principales responsables para hacer uso de la tecnología y de los SI en su trabajo (Torkzadeh y Lee, 2003), pero a menos que los usuarios directos puedan ver los beneficios tangibles por un sistema, tendrán poca justificación para un uso y cambio de este tipo (Shin, 2002).

De lo anterior, cuando los usuarios entienden las tareas de negocios y son involucrados en el diseño de sistemas, las tecnologías se adaptan mejor (Goodhue y Thompson, 1995) incrementando el nivel de satisfacción con los SI y consecuentemente con su éxito (Ishman, Pegels y Sanders, 2001). Por tal motivo, el aseguramiento del entrenamiento (formación) efectivo a los usuarios es crítico para el desenvolvimiento del sistema. Una inadecuada formación es una razón clave para que los usuarios rechacen o se resistan a la implementación (Coe, 1996; Igbaria *et al.*, 1997).

Formación

Cuando se provee del SI al usuario, puede no contar con los conocimientos o ser capaz de clarificar e identificar las TI disponibles, ni los sistemas que cumplan con sus necesidades (Kettinger y Lee, 1995), por ello, el involucramiento y formación dirige a mejorar las oportunidades de éxito en la implementación de sistemas (Alavi y Joachimsthaler, 1992) y para aumentar la productividad con su uso (Mansour y Watson, 1980); por tanto, la habilidad de los usuarios para aprender el uso de las nuevas tecnologías efectivamente es crítico para el éxito de un SI (Sharma y Yetton, 2003) porque son rechazadas cuando no perciben los beneficios (Purvis, Sambamurthy y Zmud, 2001), pero los expertos han malinterpretado esta situación al tratar de

entender el éxito de la TI y no las necesidades de los usuarios (Whyte y Bytheway, 1996) cuando se sabe que cuando una persona es educada en este sentido, hará mejor uso de la tecnología (Azari y Pick, 2005).

En estas ideas, desde el punto de vista administrativo, se define Formación (capacitación) como el hecho de enseñar a los empleados de nivel inferior cómo realizar sus trabajos actuales (Bateman y Snell, 2001) porque sin la gente correcta (inteligente, educada, propiamente formada) no se puede hacer nada para lograr el éxito; con la persona correcta, es difícil tener fallos (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991); así mismo, las empresas pueden tomarse el tiempo para proporcionar una formación adecuada a sus usuarios, o dejar que aprendan en el mismo proceso de trabajo, lo que impacta negativamente e incrementa la no satisfacción por el sistema (Coe, 1996).

Algunos estudios han concluido que el método más efectivo para promover el uso del ordenador por el usuario es darle el apoyo (soporte) adecuado (Mirani y King, 1994), considerando que tienen ideas y necesidades diferentes en cada organización, y solo puede participar y contribuir a la mejora de los sistemas si tienen los suficientes conocimientos (Chow y King, 2001). Sin embargo, algunos investigadores han encontrado lo contrario, como Anderson (2000) quien señala que la formación adecuada del usuario no tiene una influencia significativa en el uso del sistema; en contraste en lo encontrado por Lee, Kim y Lee (1995) quienes aseguran que la formación adecuada incrementa la aceptación tecnológica y la satisfacción con el sistema, situación confirmada por DeLone (1988), Igarria, Pavri y Huff (1989), Igarria, Guimaraes y Davis (1995). En consecuencia, las organizaciones deberían proveer de oportunidades de mejorar las habilidades de los empleados por medio de la formación y entrenamiento a fin de satisfacer las nuevas necesidades de la institución.

El Usuario y lo Sistemas de Información Exitosos

En esta época en que el cambio es la única constante, las personas se constituyen en el principal activo de toda organización. La información circulante por su cabezas, en forma de experiencia, conocimiento o creatividad, pueden convertirse en la principal arma de la empresa ante el reto de la innovación permanente (Cornella, 1994) idea compartida por Becker (2001) y la utilización de la tecnología forma parte esencial para revolucionar y mejorar estas actividades, conduciendo a los usuarios a concluir que la tecnología tiene un mejor (o peor) impacto en el desempeño que antes, cambiando sus expectativas de la utilización presentes y futuras (Goodhue y Thompson, 1995) determinado así el éxito o fracaso de un SI; es decir, los responsables deben de acercarse más a los usuarios porque ellos conocen las necesidades de información, así también, quizá el beneficio más significativo atribuido a la informática es en el mejoramiento de la productividad y el desempeño (Edberg y Bowman, 1996).

Y en realidad el uso de los SI puede traer consigo muchos beneficios para el usuario, dentro de los que se pueden destacar se encuentran:

- El usuario está experimentando el reemplazo de encuentros cara-a-cara y llamadas telefónicas por el servicio de correo electrónico y el sistema basado en Web (Jiang *et al.*, 2003).
- Los SI pueden mejorar la calidad y productividad de las personas individuales, grupos y organizaciones, con el simple hecho de usarlos (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997).

Adentrando al campo de los sistemas de información, el involucramiento del usuario generalmente se refiere a su participación en el proceso de desarrollo de sistemas por usuarios potenciales o sus representantes y es medido como un conjunto de conductas y actividades como el desempeño individual (Barki y Hartwick, 1989) y se vuelven dependientes de los SI para convertir sus necesidades en un sistema (Pitt, Watson y Kavan, 1995), resultando de ello una evaluación, lo que significa la valoración de aspectos positivos o negativos de las cualidades de los sistemas (Goodhue, 1995), del desempeño en términos de qué tan bien sus necesidades son satisfechas, por tanto ellos son los jueces finales (Jiang *et al.*, 2001).

Sintetizando, *un SI es percibido como exitoso cuando se incrementa su uso o cuando la satisfacción de los usuarios se incrementa con la información que recibe de éste* (Tait y Vessey, 1988). Los estudiosos han investigado ese éxito en diferentes formas, como la satisfacción, calidad del servicio y percepción de uso (Wixom y Watson, 2001), uso del sistema, actitudes favorables del usuario, grado que cumple los objetivos y recompensa para la organización (Coe, 1996), pero no son aplicables a todas las instituciones por igual; y aunque ha habido algunos estudios empíricos que han errado en la medición de la satisfacción del usuario (Garrity y Sanders, 1998), algunos investigadores como DeLone y McLean (1992, 2002, 2003) consideran que se deberían de tratar al éxito de los SI como un constructo multifacético, escoger mediciones exitosas apropiadas basadas en objetivos de investigación y considerar las relaciones entre las dimensiones de éxito cuando se construye un modelo de este tipo.

Y un sistema con alta calidad de información y del propio sistema puede traer beneficios en forma individual, grupal, organizacional y en la sociedad (DeLone y McLean, 1992; Seddon, 1997), porque les da a los usuarios un mejor entendimiento del contexto de la decisión, incrementa la productividad en la toma de decisiones, y cambia la forma en cómo la gente desempeña sus tareas (DeLone y McLean, 1992). En estas latitudes, en el trabajo de Seddon (1997), se seleccionaron tres dimensiones de éxito para su estudio: calidad de los datos, calidad del sistema y percepción de beneficios netos. Otros estudios empíricos han encontrado que estas tres dimensiones están relacionadas unas con otras: altos niveles de calidad de datos y del sistema están asociados con los altos niveles de beneficios netos (Wixom y Watson, 2001), pero la utilización de un SI no necesariamente dirige a su alto desempeño (Goodhue y Thompson, 1995).

Por lo tanto, y a pesar que ha pasado mucho tiempo desde los primeros estudios a los usuarios, las cosas han cambiado, en el sentido de cómo obtienen información y la participación en el desarrollo de nuevo hardware y software (Karat y Karat, 2003), de tal suerte, este aspecto toma relevancia en el

presente trabajo de investigación, ya que dará la pauta para la búsqueda y definición del impacto en el desempeño de los usuarios con el uso de un SI; por tanto, las medidas necesitan incluir a los usuarios para entender sus necesidades y proveerlos de las mejoras de calidad (Bennington y Cummane, 1998) en beneficio de todos dentro de una institución.

2.7.2. Toma de Decisiones

Los SI abarcan todo el rango de operaciones y las actividades de toma de decisiones (Miller y Doyle, 1987), en sí es su filosofía (Burch, 1990), complicándose de esta manera. Eisenhardt (1989), dijo que para finales de la década de 1980's había poca investigación en toma de decisiones; otros como Teng y Calhoun (1996) señalan que el efecto potencial de la TI en la toma de decisiones en todos los niveles ha sido capturado por los investigadores de los SI desde principios de la era informática; porque el mundo se mueve hacia mercados abiertos y globales, la necesidad por el acceso a información oportuna, confiable y fácil será la clave para la efectiva toma de decisiones (Leidner *et al.*, 1999; Hamill, Deckro y Kloeber, 2005), de tal modo que los directivos deben determinar si los SI ayudan a lograr las metas de toma de decisiones (Yuthas y Young, 1998).

Con las contradicciones anteriores, en muchas organizaciones, las responsabilidades de toma de decisiones se han descentralizado para permitir mayor control, autoridad y autonomía a los trabajadores (Sherman *et al.*, 2004) considerando que un esfuerzo es exitoso si dirige a (Anderson y Narasimhan, 1979):

- a. Una transformación de patrones de respuesta de decisiones (e.g. decisiones diferentes, procedimientos diferentes para la toma de decisiones, uso diferente de la información o uso de información no existente previamente).
- b. Un gran entendimiento de la situación de la decisión y los conceptos usados.
- c. Beneficios operativos como alta rentabilidad.
- d. Incremento en la confianza y menos tiempo para tomar alguna decisión en particular.

Considerando que los usuarios toman sus decisiones en base a la información de calidad obtenida de los SI (Fraser y Salter, 1995) y aunado a la urgencia de generar toma de decisiones rápidas en todos los sectores productivos, muchas organizaciones no han modernizado sus sistemas informáticos tanto en hardware como en software y continúan con software obsoleto creado en la década de 1980's o sistemas que no se adecuan a sus verdaderas necesidades.

Definición

La toma de decisiones es uno de los roles más importantes de los ejecutivos (también usuarios) (Leidner y Elam, 1994), en especial cuando dicho proceso en una organización es multidimensional (Teng y Calhoun, 1996), porque la

importancia de una decisión es el impacto de ésta en la empresa y en el desempeño a largo plazo (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998). La calidad de la información permite a un tomador de decisiones justificar las bases de las decisiones, argumentando que si la información usada es oportuna, exacta y confiable, entonces, cualquier decisión hecha es buena (O'Reilly, 1982). Para sistemas que ayudan a tomar decisiones o proveer un servicio al usuario, es mucho más difícil estimar los beneficios, habiendo pocos ejemplos de estos intentos (Lucas, 1994), eso si, la calidad de la decisión se ha encontrado estar más cercanamente relacionada con la participación actual del usuario (Barki y Hartwick, 1994), King y Rodriguez (1981) consideran lo contrario.

Al final, este concepto se define como la selección de un curso de acción entre alternativas. La decisión tiene que estar enganchada con otras actividades (Koontz y Weihrich, 2000), en otras palabras, la generación, evaluación y selección de soluciones (Huber y McDaniel, 1989) en forma racional. Con el enfoque de sistemas las personas tienen que ser sensibles a las políticas y programas de otras unidades organizacionales (esencialmente con quienes tienen relación directa) y de toda la empresa.

La literatura determina que existen tres principales tomas de decisiones: estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas (Cheney y Dickson, 1982; Teng y Calhoun, 1996; Gupta, 2000; Koontz y Weihrich, 2000; Bateman y Snell, 2001):

- Estructuradas (programadas): decisiones que se enfrentaron y tomaron antes, para las cuales hay respuestas objetivamente correctas, y que pueden solucionar mediante reglas, política o cálculos numéricos sencillos (rutinaria, fáciles de entender, no requieren intuición o juicio).
- Semiestructuradas: decisiones que son parte rutina y parte intuición.
- No estructuradas (no programadas): decisiones nuevas, novedosas y complejas para las que no hay respuestas probadas (se basan en el juicio, intuición y experiencia).

Efectividad Usuarios-Información-Toma de Decisiones

La decisión de una organización para invertir en el mejoramiento de procesos debería ser un informe basado en el entendimiento de la importancia estratégica y táctica de cada objetivo del negocio (Herndon *et al.*, 2003) y un SI nuevo normalmente es justificado por el mejor rendimiento de la información que mejora la toma de decisiones (Cheney y Dickson, 1982) con ayuda del incremento de las capacidades tecnológicas (Hamill, Deckro y Kloeber, 2005).

Huber (1984) sugiere que la integración de la TI en el proceso de toma de decisiones permitirá un incremento significativo tanto en la eficacia como en la efectividad de ésta, porque la presencia de información de fácil acceso y confiable contribuye a una toma de decisiones efectiva (Leidner y Elam, 1995), de igual forma, en el estudio de Teng y Calhoun (1996), encontraron significancia en la correlación entre la eficiencia de la decisión con la exactitud, tiempo y alternativas de decisión; en contraparte, Keller y Staelin (1987) encontraron que la efectividad de la decisión decrece con el incremento del

promedio de la calidad; debido a que motiva a los individuos a incorporar más de la información disponible, dirigiendo a una sobrecarga de ella.

Al mismo tiempo, los individuos constantemente están haciendo toma de decisiones acerca de la aceptación, adopción y uso de ordenadores y tecnologías de información (Venkatesh y Davis, 1996). Diversos estudios han dicho que la utilidad de la información es un factor adquirido, representa una variable para la dimensión de la calidad de la información (Shin, 2003) y tiene la capacidad de apoyar a los usuarios finales a satisfacer sus requerimientos y necesidades (DeLone y McLean, 1992), también está asociada con la percepción de utilidad de la información (Franz y Robey, 1986), Davis (1989) agrega que se relaciona con el grado en el cual el uso de un sistema en particular puede ayudar a ejecutar mejor el trabajo de un usuario, induciendo que una buena información dirige a una buena toma de decisiones (O'Reilly, 1982).

Los SI han sido implementados para ayudar a la toma de decisiones a los usuarios y el control de procesos en las organizaciones (Millman y Hartwick, 1987) evitando las rutinas diarias. De la misma manera, se puede afirmar que los usuarios no entienden sus necesidades en términos de metas de la organización (Jiang, Chen y Klein, 2002), además del hecho de no trabajar solos, si trabajaran junto con sus superiores, su desempeño sería mucho mejor (Bain, 2001) y cuando se le proporcionan las herramientas y aplicaciones apropiadas para el acceso a los datos, pueden desempeñar sus tareas de toma de decisiones más rápido y más comprensiblemente (Haley, Watson y Goodhue, 1991) permitiendo a la vez ganar ventaja competitiva (Chow y King, 2001).

Planeación, Desempeño y Satisfacción

Desde que las consecuencias de las decisiones son siempre hacia el futuro, quienes toman decisiones ponen más atención a los resultados (datos) (Teng y Calhoun, 1996) y los directivos las toman a pesar de las imperfecciones de los datos encontradas en las bases de datos (Chengalur-Smith, Ballou y Pazer, 1999); para ello, la utilidad de la información viene a ser un parte aguas en toda organización, y su definición requiere diferentes puntos de vista por parte de quién la utiliza; donde cada componente afecta al usuario en algún grado: en la efectividad, oportunidad, y la calidad en la toma de decisiones. Eisenhardt (1989) y Leidner y Elam (1995) encontraron que la disponibilidad de información en tiempo real es un factor importante en la reducción de tiempo para la toma de decisiones. Por tanto, un sistema que no ayuda a la gente a desempeñar mejor su trabajo no es recibido favorablemente a pesar de los esfuerzos de implementación (Robey, Farrow y Franz, 1989).

Para el mejoramiento del proceso de decisiones, Hamilton y Chervany (1981) propusieron en sus días definir claramente las metas y objetivos, consideración de alternativas, análisis, cuantificación de las consecuencias de la acción, informe del uso del SI y tiempo para la toma de decisiones. Es importante recalcar que el método de toma de decisiones es un proceso estructurado; R.T.

Watson en su lectura doctoral propuso los siguientes pasos (Peszynski y Yoong, 2002):

1. Definición del problema
2. Definición de la selección de criterios
3. Definición de alternativas
4. Discusión general
5. Promedio de alternativas
6. Voto
7. Decisión en grupo

En esta perspectiva, se ha establecido bien la relación entre la calidad de la información usada por un tomador de decisiones y el desempeño de la toma de decisión (O'Reilly, 1982). Las ideas de H. A. Simon en 1957 acerca de quienes toman decisiones es que se han satisfecho más que optimizado (Ahituv, 1980), con otras palabras, intentan estar satisfechos más que optimizar las cosas (Sherman *et al.*, 2004). Cheney y Dickson (1982) concluyeron que la introducción de un nuevo SI altera los niveles de satisfacción, el grado de la toma de decisiones programadas, la estabilidad del ambiente de la decisión y el grado de utilización de los sistemas de información, situación compartida por Ives, Olson y Baroudi (1983).

Así también, los tomadores de decisión con más educación pueden ser capaces de resolver asuntos usando diferentes tipos de información, dirigiendo al uso diferencial de fuentes de información (O'Reilly, 1982), de allí la importancia de este concepto. Por otra parte, existe literatura en esta área, pero pocos estudios se fijan en el proceso de toma de decisiones rápida y en particular el rol de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en este proceso (Peszynski y Yoong, 2002) para responder a los cambios, a las implementaciones de sistemas y hacer los adecuados usos de la TI (Furukawa, 2002).

Para resumir, las decisiones de los SI tienen el poder de cambiar a individuos, negocios y sociedad, pero es esencial de una manera exacta, rápida y oportuna; se puede decir que las tecnologías mejoran la productividad y la toma de decisiones (Hubbard, 2001), donde las investigaciones conductuales han encontrado que las TI puede cambiar la jerarquía en la toma de decisiones bajando el coste de la adquisición de información y distribuyéndola (Malone, 1997).

En esta investigación, se estudian la importancia que tienen los sistemas de información con la toma de decisiones de los usuarios, para determinar si su desempeño se ve influido por estas situaciones.

Velocidad de la Toma de Decisiones

Los cambios en las TIC hacen de suma importancia el factor tiempo y con las actuales tendencias de globalización y la intensa competitividad, incrementa la importancia de la rápida toma de decisiones (Ennew, Reed y Binks, 1993; Leidner y Elam, 1994) crítica para el desempeño organizacional (Eisenhardt, 1989) como por ejemplo, los ejecutivos como usuarios al tomar más rápido las

decisiones desarrollan su intuición lo que les permite reaccionar más rápido y exacto a los cambios del ambiente, en otras palabras, quien toma decisiones aprende a descubrirlo con la práctica, pero si toman pocas, aprenden poco; por tanto, la rápida toma de decisiones está asociada con un mejor desempeño (Eisenhardt, 1989). El uso de un sistema puede no incrementar la velocidad de la toma de decisiones en una cultura que no coloca un valor intrínseco en dicho proceso (Leidner *et al.*, 1999); en esta índole existe evidencia tenue, porque el desempeño puede depender de muchos factores, donde este tipo de decisiones se caracteriza por la amplitud de alternativas.

Realmente la investigación en esta área no es completa, en el estudio de Eisenhardt (1989) los resultados indican el enlace de las decisiones rápidas con varios factores incluyendo el uso de la información en tiempo real, alternativas múltiples, consejeros e integración de las decisiones, y en el de Leidner y Elam (1995) encontraron que el uso frecuente de los SI para ejecutivos está positivamente relacionado con la percepción de identificación del problema y en la rápida toma de decisiones para los altos y medios directivos; y con ello el uso de TI para el rápido procesamiento y análisis de información para la toma de decisiones más velozmente; evitando de esta manera la información inexacta, no disponible u obsoleta. Así también, dentro de las pocas investigaciones hechas en este ámbito, Eisenhardt (1989) encontró que las compañías más efectivas hicieron tomas de decisiones estratégicas más rápidamente, determinando cinco características clave de éstas relacionadas al alto desempeño:

1. Usan más información.
2. Desarrollo de más alternativas que quienes toman decisiones más lento.
3. Uso de procesos de consejo en capas enfatizando en la experiencia de los consejeros.
4. Resolución de conflictos usando el consenso con calificaciones.
5. Integración de decisiones estratégicas con otras y con planes tácticos.

Puede apreciarse que el concepto de la velocidad de toma de decisiones no es nuevo, pero a los tiempos que vivimos es un atributo importante para toda organización, con ella la necesidad de evaluación y consideración en los modelos de sistemas de información que proporcionan elementos para la toma de decisiones individuales, grupales u organizacionales.

Después de revisar en la literatura lo relativo al sostenimiento teórico de la *Toma de Decisiones* con la:

- *Calidad de la Información:* los estudios más importantes que han encontrado significancia en esta relación, son en esencia a las investigaciones de Cheney y Dickson (1982), O'Reilly (1982), Keller y Staelin (1987), Fraser y Salter (1995), Leidner y Elam, (1995), Teng y Calhoun (1996), Chengalur-Smith, Ballou y Pazer (1999), Leidner *et al.* (1999), Lurie, (2004), Hamill, Deckro y Kloeber (2005).
- *Calidad del Sistema:* Cheney y Dickson (1982), Ives, Olson y Baroudi (1983), Millman y Hartwick (1987), Wybo y Goodhue (1995), Vandenbosch y Huff (1997).

- *Calidad de los Servicios*: Pitt, Watson y Kavan (1995), DeLone y McLean (2003). Como puede observarse, existe poca evidencia empírica en esta relación, por lo que los resultados a obtener pueden ayudar a aumentar la literatura en esta área en específico.

2.7.3. Satisfacción del Usuario

La necesidad de evaluar la efectividad de los SI y la dificultad de operacionalizar los constructos basados en lo económico, han acelerado la búsqueda de los que sean medibles de manera fácil, en este caso: la satisfacción del usuario y el uso del sistema (Melone, 1990; DeLone y McLean, 2002, 2003) aunque la utilización no significa que el usuario esté satisfecho (Cheney y Dickson, 1982), habiendo varios intentos para hacer la medición de la “satisfacción del usuario con la información” como un sustituto para la efectividad total de los SI en la organización (Miller y Doyle, 1987). Aun así, la facilidad de uso y la interfase del usuario están asociados a la satisfacción con el SI (Zmud, 1979), pero la falta de beneficios positivos trae como consecuencia el decremento en el uso y la posible discontinuación del sistema o del propio departamento de SI (DeLone y McLean, 2002).

La satisfacción y desempeño del usuario con un SI es una medida importante de evaluación (Zmud, 1979; Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005), según Melone (1990), desde los años de 1970's este primer constructo ha sido objeto de investigación; pese a ello, no existe una evaluación teórica entendible. Entre las escalas más populares están las de Bailey y Pearson (1983) e Ives, Olson y Baroudi (1983).

Sin duda, la satisfacción ha sido un tema ampliamente estudiado por los investigadores; sin embargo, los análisis hechos corresponden a realidades particulares, de tal suerte, en la revisión del estado del arte, dichos estudios tienen una frase en común “*requieren más validación y estudiarlo en otros contextos*”, debido a la complejidad del concepto y multidisciplinariedad que contiene.

Definición

La falta de acuerdos en la definición conceptual del constructo de la satisfacción del usuario dirige a una situación en la cual existen muchas operacionalizaciones y definiciones (Melone, 1990): se refiere a la orientación positiva que un individuo tiene hacia un sistema de información (Ishman, 1996), una actitud/sentimiento de él como un resultado a una transacción (Wilkin y Hewett, 1999), afectado por una variedad de factores dados en una situación (Galleta y Lederer, 1989) asociada con la percepción de una aplicación (Wixom y Watson, 2001).

También se ha definido como el estado afectivo que es la reacción emocional a un experiencia de un producto o servicio (Spreng y Mackoy, 1996), y generalmente aceptable, sustituto por la utilidad en la toma de decisiones (Ives, Olson y Baroudi, 1983), pero es difícil ver en la práctica una medida objetiva y

verdadera del éxito reflejado en la satisfacción del usuario, porque es intrínsecamente dependiente (Ballantine *et al.*, 1996) y un SI en particular puede ser visto como exitoso por algunas personas pero para otros puede ser un fallo.

A lo anterior, surgió el concepto de Satisfacción del Usuario con la Información: se define como la actitud del usuario al recibir los productos del proyecto de SI (reportes) relativas a qué tan bien se satisfacen sus necesidades de información (Cheney y Dickson, 1982; Ives, Olson y Baroudi, 1983).

Por el lado de la insatisfacción, Bateman y Snell (2001) mencionan que existen mayores probabilidades de producir:

- Rotación elevada
- Mayor ausentismo
- Menor civismo corporativo
- Más dificultades y demandas
- Huelgas
- Robos, sabotaje y vandalismo
- Menos salud mental y psíquica

Junto a lo antes expuesto, en su tiempo surgieron problemas, que en la actualidad se han tratado de solucionar, dichas problemáticas se refieren a:

- Están basados sobre conceptos y abstracciones que no son familiares para la mayoría de la gente que los utiliza (Srinivasan, 1985; Whyte y Bytheway, 1996).
- No han sido validadas de la forma correcta (Ives, Olson y Baroudi, 1983).
- Galleta y Lederer (1989) y Srinivasan (1985) encontraron dificultades con el uso del cuestionario de Ives, Olson y Baroudi (1983) para medir la satisfacción del usuario, citando la pobre confiabilidad.

La Satisfacción como Medida de Éxito

La satisfacción del usuario, ha sido la medida de éxito de los SI más ampliamente usada (McKeen, 1983; Srinivasan, 1985; Galleta y Lederer, 1989; Melone, 1990; Gatian, 1994; Ishman, 1996; Saarinen, 1996; Yuthas y Young, 1998; Gelderman, 1998; Mahmood *et al.*, 2000) asumida como una condición necesaria para el éxito de los sistemas (Jiang, Muhanna y Klein, 2000) y las organizaciones (Mirani y King, 1994; Mahmood *et al.*, 2000; Molla y Licker, 2001), Seddon y Yip (1992) determinaron en sus resultados que se da principalmente en la relevancia, contenido, exactitud y oportunidad de la información recibida del SI. DeLone y McLean (1992) citan 33 estudios empíricos que así lo usaron, habiendo de la misma forma una fuerte relación entre la satisfacción del usuario, en el trabajo y la aceptación del SI (Lee, Kim y Lee, 1995), por el contrario, Melone (1990) cree que la satisfacción del usuario como constructo solo no es suficiente para capturar el significado completo de la efectividad de los sistemas.

Indiscutiblemente, la satisfacción del usuario fue empleado como una “etiqueta” de éxito de SI (Bailey y Pearson, 1983) y por tanto usada en estudios pasados (Rai, Lang y Welker, 2002). En realidad, es una medida ampliamente aceptada

para la medición de los sistemas exitosos en la literatura; incluyendo los componentes del servicio, del involucramiento del usuario y la relación con el staff de SI (Jiang *et al.*, 2001). Muchos estudios se han hecho al respecto, dentro de los que se pueden detectar:

- La participación del usuario tiene una relación directa con su satisfacción (McKeen, Guimaraes y Wetherbe, 1994).
- La relación entre impacto individual y satisfacción del usuario encontró soporte en el estudio de Gatian (1994), identificó además una relación positiva con las medidas objetivas y subjetivas del impacto individual.
- Bonner (1995) sugiere que las características de los usuarios de la información y no la calidad de los sistemas, afecta principalmente su satisfacción.
- La satisfacción del usuario antecede en forma directa el uso del SI (Fraser y Salter, 1995).
- El estudio empírico de Spreng y Mackoy (1996) encontró soporte, la satisfacción fue el resultado de una comparación de percepciones del servicio recibido con las expectativas de qué pasará (expectativas predictivas).
- Igbaria y Tan (1997) encontraron que la satisfacción del usuario tiene un fuerte efecto directo en el desempeño individual.
- Garrity y Sanders (1998) estudiaron la satisfacción del apoyo en las tareas, en la vida en el trabajo, la interfase y en la toma de decisiones, encontraron relaciones positivas.
- El mejoramiento de los proyectos de software, permite la satisfacción del usuario en términos de tiempo, presupuesto y características (Standish Group, 2001).

Sin embargo, la medición de la satisfacción del usuario debe ser un elemento de toda organización para el mejoramiento de la calidad del sistema (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997) pero requiere estudios profundos; igualmente, la proliferación de herramientas, no ha permitido crear una metodología bien aceptada, porque se usan métricas complejas (Kanungo, Duda y Srinivas, 1999), volviéndose un problema metodológico que es crítico en la investigación de los sistemas de información (Raymond, 1987); consecuentemente, de acuerdo a McHaney, Hightower y Pearson (2002), un instrumento entendible de medición para este constructo no existe.

Involucramiento, Satisfacción y Desempeño

También, las habilidades de los usuarios pueden mejorar la calidad de las decisiones de diseño y las aplicaciones resultantes, incrementar su involucramiento, satisfacción, mejorar la utilización, aumentar el compromiso y aceptación de la aplicación resultante (Torkzadeh y Lee, 2003), en este sentido, la satisfacción del usuario es importante por sus efectos potenciales en las metas del departamento de SI, su calidad de la vida en el trabajo y la voluntad de usar el sistema (Galleta y Lederer, 1989); además, tiene una influencia positiva en la intención de uso (McGill, Hobbs y Klobas, 2003) vista como la ejecución (o no ejecución) de una conducta como el determinante inmediato a la acción (Ajzen y Fishbein, 1980) y una relación interdependiente

con el uso y los beneficios netos, los cuales son causales mutuamente (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003).

En el estudio de Gelderman (1998) encontró evidencia y correlación significativa entre la satisfacción del usuario y el desempeño, proponiéndose como una medida para la utilidad de la toma de decisiones (Doll y Torkzadeh, 1988). En el estudio y análisis de Jiang *et al.* (2003), los usuarios y el staff de SI indican diferentes niveles de satisfacción con el desempeño de los servicios proporcionados, donde los segundos se sienten más satisfechos; y los usuarios reciben menos de lo que ellos percibían, trayendo como consecuencia que pocas organizaciones conozcan cómo medir el impacto de las TI en la productividad del personal (Carlson y McNurlin, 1992).

Partiendo de los hechos anteriores, Kappelman y McLean en 1991 demostraron que el involucramiento y participación del usuario influye directamente en su satisfacción (Ishman, Pegels y Sanders, 2001), motivando a un mayor uso del sistema en el futuro (Fraser y Salter, 1995). Por su parte, en el estudio de Cheney y Dickson (1982) encontraron solamente correlación entre la satisfacción en el trabajo y con la información por parte del usuario, y no así en el involucramiento.

De igual forma, Doll y Torkzadeh (1989) crearon el Modelo de Discrepancia de Involucramiento: en este modelo, la motivación del usuario para participar (e.g. deseo de involucramiento) es una variable condicional que modera la relación entre involucramiento y satisfacción del usuario final, se asumen tres estados o individuos condicionales de “marcos de referencia” con respecto al involucramiento: privación en equilibrio o moderada, saturación y privación alta. La Figura 2.15 ilustra estos tres marcos de referencia y las relaciones hipotetizadas entre el involucramiento y la satisfacción del usuario para cada estado condicional. La mayoría de la investigación en involucramiento del usuario asume que los usuarios están en un estado de privación equilibrada o moderada donde el involucramiento tiene una asociación positiva con su satisfacción. Cuando los usuarios son más involucrados de lo que ellos desean, puede ser menos efectivo (Doll y Torkzadeh, 1989):

- Privación Equilibrada o Moderada: dentro de este marco de referencia, el involucramiento percibido, sea bajo o alto, tiene un efecto positivo en los tres mecanismos psicológicos. El involucramiento es visto por los usuarios como un medio de adquirir lo que ellos quieren de su trabajo.
- Privación Alta: ocurre cuando el involucramiento deseado por un individuo excede substancialmente el percibido y el marco de referencia del usuario se altera (e.g. el usuario adopta características de actitudes/conductas de enajenación). Otras variables contextuales, diferencias individuales y eventos históricos pueden influir en el grado de privación necesaria para disparar la enajenación. En este mismo marco, el resentimiento puede incrementar la resistencia y reducir la aceptación de los sistemas.
- Saturación: la saturación ocurre cuando el involucramiento percibido del usuario excede el deseado y se altera su marco de referencia. Otras variables contextuales, diferencias individuales, oportunidades para el logro de valor a través de responsabilidades de trabajo y la naturaleza de las

oportunidades de involucramiento por ellos mismos pueden determinar hasta qué punto la saturación ocurre. Aquí, el involucramiento puede ser visto como una interferencia de consumición de tiempo con otras actividades (e.g. como un impedimento para otras oportunidades de logro de valor).

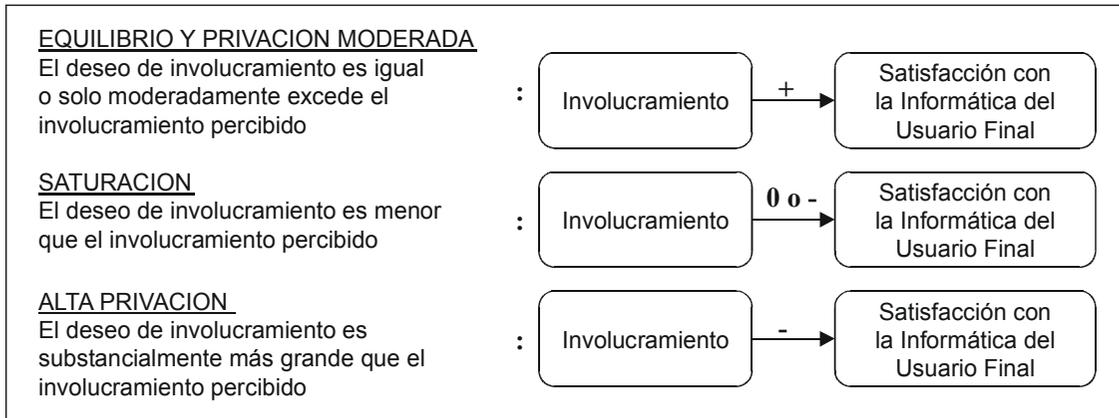


Figura 2.15
"Marco Individual de Referencia del Involucramiento del Usuario"
Fuente: Doll y Torkzadeh (1989)

Para concluir, es preciso anotar que si el sistema no proporciona información confiable que apoye las decisiones de los usuarios o los procesos estratégicos para su satisfacción, habrá fallos (English, 1998); por ello, indudablemente, que la satisfacción del usuario tiene una suma importancia en el éxito de los SI, en esta investigación es uno de los tres principios planteados como detonadores del éxito o fallo, directamente afectado por los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito propuestos en el desempeño individual del usuario.

Después de revisar en la literatura lo relativo al sostenimiento teórico de la *Satisfacción del Usuario* con la:

- *Calidad de la Información*: los estudios más importantes que han encontrado significancia en esta relación, son en esencia a las investigaciones de Cheney y Dickson (1982), Seddon y Yip (1992), Bonner (1995), Wang, Storey y Firth (1995), Teo y Wong, (1998), Molla y Licker (2001), DeLone y McLean (2003).
- *Calidad del Sistema*: Bonner (1995), Fraser y Salter (1995), Edberg y Bowman (1996), Ishman (1996), Standish Group (2001), Ashrafi (2003), DeLone y McLean (2003); McGill, Hobbs y Klobas (2003)
- *Calidad de los Servicios*: Bailey y Pearson (1983), Ives, Olson y Baroudi (1983), Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), Cronin y Taylor (1992), Spreng y Mackoy (1996).

2.7.4. Uso y Utilidad

El uso del sistema de información y la percepción de efectividad juegan un rol clave en la determinación de su efectividad (Srinivasan, 1985), pero si solo se dice que el uso traerá más beneficio sin considerar su naturaleza, es claramente insuficiente (DeLone y McLean, 2002). Por una parte, la variable Uso se refiere a la inclusión de la información generada por el sistema en el proceso de toma de decisiones por parte del usuario (Cheney y Dickson, 1982). Por otro lado, en el caso de la efectividad se mide por el uso de la información proveída por el SI expresada en términos de satisfacción del usuario y la calidad de las decisiones hechas (Serafeimidis, 2002).

El uso del sistema y su efectividad pueden indicar fenómenos completamente distintos (Srinivasan, 1985); pero la primera, es una variable central en la investigación de SI (DeLone y McLean, 1992, 2003; Straub, Limayen y Karahanna-Evaristo, 1995; Seddon, 1997) la cual se ha definido y conceptualizado como el número de veces que se utiliza un SI (Goodhue y Thompson, 1995; Molla y Licker, 2001) ya que una empresa que paga por un sistema que no usa y no apoya a los objetivos del negocio, no tiene éxito (Rainer y Watson, 1995) es como si no lo usara (Gelderman, 1998) y ha hecho una mala inversión (Markus y Keil, 1994), estos últimos investigadores arguyen también que su uso es inevitable cuando el interés de desarrolladores y de los usuarios está alineado con buenos diseños de los sistemas, aunque en ocasiones se complica cuando los aspectos políticos y sociales se involucran (Ishman, 1996; Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998).

El uso del SI se considera como una conducta que refleja una expectativa de los beneficios netos por ese uso, proporcionando un resultado conductual del éxito del sistema (Seddon, 1997; Rai, Lang y Welker, 2002), pero uno de los problemas más serios es la presunción de si la forma en que se prueba el sistema será igual en el uso y operación real (Jeske y Zhang, 2005). Si el usuario considera que el sistema no es confiable y sus datos inexactos, esas dudas se reflejarán en su uso (Ives, Olson y Baroudi, 1983), pero cuando la satisfacción impacta el uso, con un alto nivel, construye una mayor dependencia en el sistema (Rai, Lang y Welker, 2002); se agrega a lo anterior, que las personas con más experiencia tienen un promedio más alto de usar un SI (Mathieson y Chin, 2001), también el uso pasado de un sistema aparentemente influye en su facilidad de operación y es el factor clave en la determinación de uso futuro (Davis, 1989; Edberg y Bowman, 1996; Anderson, 2000) más precisamente en su satisfacción general (Molla y Licker, 2001) por tanto, esta variable ha sido frecuentemente utilizado por los investigadores de SI como una medida del éxito del sistema (DeLone y McLean, 1992) para determinar los beneficios de la tecnología (Igarria, Guimaraes y Davis, 1995), pero cuando se usa sola, no puede medir completamente el éxito (DeLone y McLean, 2003).

El uso puede preceder a la satisfacción del usuario en un sentido de *proceso* pero la experiencia positiva con el uso del sistema dirige a la satisfacción en un sentido *causal*. Similarmente, la satisfacción del usuario puede incrementar la intención de uso y el uso mismo (DeLone y McLean, 2002). Según Straub,

Limayen y Karahanna-Evaristo (1995) la forma más común de medir el uso descrito en la literatura es:

- Subjetiva, medición de autoreporte
- Objetiva, medición de registro de ordenador

Aunado a esto, los estudios publicados en otras ciencias sociales indican que las medidas subjetivas tiene indicadores no del todo concluyentes ni aceptables.

Y para diagnosticar el uso de un SI en un contexto organizacional, Auer y Rouhonen (1997), proponen analizar:

- Uso: frecuencia de uso, tipos.
- Habilidades: operacionales, de desarrollo y mantenimiento, de soporte.
- Conocimiento: conceptos de hardware, de software, políticas de sistemas de información organizacionales, SI potenciales y aplicaciones existentes.
- Vistas: voluntad para usarlo, habilidades y conocimientos de desarrollo, responsabilidades de los SI.
- Habilidades y conocimiento organizacional: conocimiento interpersonal, de conducta, dinámica de grupos, objetivos, administración de objetivos, etc.

Por otra parte, muchas causas potenciales del no uso de los sistemas son previsible; atribuible a uno de dos factores: utilidad del software (amigable con el usuario) e implementación (el staff debe asegurarse que el sistema se use) (Markus y Keil, 1994), al mismo tiempo muchos sistemas no son diseñados para la implementación a fin de mejorar el desempeño individual y organizacional; en esta idea, es importante encontrar el por qué los individuos eligen o no a usar un SI (Mathieson y Chin, 2001). Así por ejemplo, en los resultados de Srinivasan (1985), muestran que quienes pasan largos períodos de tiempo frente al ordenador, tienden a ver el sistema como que no contribuye favorablemente a sus operaciones; al igual que Gelderman (1998) quien no encontró una relación significativa entre el uso del sistema y el desempeño del usuario.

Por último, el modelo TAM introducido por Davis (1986) intenta explicar la conducta del uso del ordenador, describiendo la relación entre utilidad percibida y la percepción de facilidad de uso, y la actitud del usuario, intenciones y la conducta de uso (Zmud, 1979; Straub, Limayen y Karahanna-Evaristo, 1995) porque la gente cree que la tecnología le ayudará a producir su trabajo mejor (Davis, 1986; Fraser y Salter, 1995) y si la utilidad percibida y el nivel de servicios es bueno, entonces el uso del sistema es más intensivo (Sääksjärvi y Talvinen, 1993).

Facilidad de Uso

Otro tema a resaltar dentro de estas ideas es el referente a la facilidad de uso del sistema, donde ISO 9241 lo define como la efectividad, eficiencia y satisfacción con el cual un usuario específico puede alcanzar metas específicas en un ambiente particular (Bennatan, 2000). Kirakowski⁶ fue pionero en esta área con el método que llamó "Software Usability Measurement Inventory

⁶ KIRAKOWSKI, J. "SUMI". [en línea]. University College Cork, Irland. <<http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/index.html>>, [consulta: 23 enero 2005]

(SUMI)” (Inventario de la Medida de la Utilidad el Software), el cual consta de los siguientes criterios:

- Eficiencia: mide el grado sentido por el usuario en la asistencia en su trabajo.
- Afecto: mide la reacción emocional general del usuario hacia el software (algo como agradable).
- Utilidad: mide el grado el cual el software es autoexplicativo y también cubre la ayuda y la documentación.
- Aprendizaje: mide la velocidad y facilidad que el usuario siente que son capaces de hacerse expertos en el software y el aprender nuevas características cuando sea necesario.

De acuerdo a Venkatesh y Davis (1996) la percepción de la facilidad de uso y complejidad (opuesto a facilidad de uso) ha mostrado ser importante en la difusión de la innovación en general y en la TI en particular. Igbaria *et al.* (1997) tienen la conclusión final “los individuos usarán el sistema si creen que es fácil de usar y si incrementará su desempeño y productividad”. Por tal motivo, la percepción de facilidad de uso es un factor dominante en la explicación de utilidad percibida y uso del sistema, y la utilidad percibida tiene un fuerte efecto en la utilidad del sistema; y si el usuario cree que el sistema es bueno, importante y personalmente relevante cree también que el uso es bueno y dará lo esperado de él (Davis ,1989; Hartwick y Barki, 1994; Kumar, Smith y Bannerjee, 2004), concluyendo que las creencias acerca de las consecuencias de uso, afecta a la decisión de los usuarios a usarlo o no (Goodhue y Thompson, 1995). De la misma manera, Davis (1989) determinó los factores de la facilidad de uso (se anotan los primeros): controlable, engorroso, frustrante, entendible, esfuerzo mental, rígido e inflexible, confuso, fácil de recordar, dependencia del manual y recuperación de errores; que viene a complementar a la utilidad percibida.

Utilidad Percibida

En los primeros tiempos, Davis, Bagozzy y Warshaw (1989) y Davis (1989) definieron a la utilidad percibida como el grado en el cual una persona cree que el usar un sistema en particular aumenta su desempeño en el trabajo. Según ISO 9241 (ISO, 1998), la Utilidad se refiere a un producto que puede ser usado por usuarios específicos para lograr metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico; describiendo las percepciones de un individuo a la innovación y se ha encontrado como un influyente en la conducta de adopción de los sistemas (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998), trayendo utilidad a la institución solo a través del proceso de su uso (Furukawa, 2002).

Otros estudiosos la definen como el grado en el cual, los stakeholders creen que usando un sistema en particular mejora el desempeño de su trabajo o de la propia organización (Seddon 1997). Davis (1989), en base a un análisis cluster hecho, determinó los factores de la utilidad percibida (se anotan los primeros): efectividad en el trabajo, calidad en el trabajo, incremento de productividad, crítico para el trabajo de quien lo realiza, completar más trabajo, trabajar más rápido, hace el trabajo más fácil, control del trabajo y corte de tiempo

improductivo; y junto con Anderson (2000) dictaminan que entre las muchas variables que influyen en el uso del sistema destaca: la gente tiende a usar o no usar una aplicación dependiendo si ésta le ayudará a realizar su trabajo de una forma mejor (utilidad percibida). Gefen y Straub (2000) encontraron en sus análisis que la utilidad percibida tiene un gran efecto en el uso actual del sistema; Franz y Robey (1986) lo encontraron en el involucramiento del usuario. Seddon (1997) indica que el Uso puede *preceder* los impactos y los beneficios, pero no los puede *causar* (DeLone y McLean, 2002).

En otras investigaciones referentes a la utilidad percibida, se han encontrado relaciones positivas con el uso percibido del sistema (Igbaria *et al.*, 1997; Ein-Dor y Segev, 1978; Davis 1989; Igbaria, Guimaraes y Davis, 1995) e involucramiento del usuario (Franz y Robey, 1986), y que la disponibilidad y exactitud percibida debería incrementar la frecuencia y el tiempo de uso (Leidner y Elam, 1995). Adicionalmente, se señala que los ambientes diferentes de trabajo y las diferencias individuales influyen en la percepción de cosas diferentes (Jiang *et al.*, 2001). Finalmente, Davis, Bagozzi y Warshaw (1992) encontraron que la intención de un individuo para usar un ordenador fue principalmente influenciada por sus percepciones de cómo la utilidad de éste se usa para mejorar el desempeño en su trabajo.

Contrariamente, la utilidad pobre puede comprometer el uso de un sistema, porque los usuarios cuando hacen uso de éste, lo encuentran difícil de operar (Anderson, 2000), pero sin duda este concepto forma parte importante del constructo de Uso y Utilidad.

Aceptación

Por la persistencia e importancia de este problema, la explicación de la aceptación del usuario se ha investigado en el ámbito de los sistemas de información administrativos (Davis, 1989), establecida como uno de los factores críticos en el logro del éxito del negocio (Igbaria *et al.*, 1997; Hull *et al.*, 2002), adicionalmente estos primeros investigadores encontraron que muchos de los factores que afectan a las pequeñas empresas, son iguales para las grandes; donde el principal factor de medición es la satisfacción del usuario y el uso del sistema.

Davis (1989) en su estudio buscó las mediciones o factores determinantes en la aceptación del usuario, también descubrió que en las investigaciones hasta ese momento no había alta correlación con el uso del sistema, por ello sus resultados, el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM – Technology Acceptance Model), ha sido usado consistentemente para demostrar que la utilidad percibida de un sistema está asociada con su uso (McGill, Hobbs y Klobas, 2003) y a la vez impactando al usuario directamente; sin embargo, existen muchas situaciones en las cuales un individuo quiere usar un SI, pero a veces no tiene tiempo, dinero o experiencia (Mathieson y Chin, 2001), TAM omite fuentes importantes de varianza en estos casos.

Como conclusión, se ha dicho que la participación del usuario es buena, desafortunadamente no se mide el tiempo o monto de uso cuando utiliza el sistema (King y Rodriguez, 1981), y terminar diciendo que el Uso y la Utilidad son dos elementos importantes para la determinación del éxito o fracaso de un SI, por ello es conveniente considerar estos aspectos en toda evaluación de sistemas informáticos para obtener resultados más fehacientes de un realidad en la operación de los sistemas. En esta tesis se pretende correlacionar estos elementos para determinar el grado de influencia en el desempeño individual del usuario en el uso directo de los SI.

Después de revisar en la literatura lo relativo al sostenimiento teórico del *Uso y Utilidad* con la:

- *Calidad de la Información*: los estudios más importantes que han encontrado significancia en esta relación, son en esencia a las investigaciones de Ives, Olson y Baroudi (1983), Sääksjärvi y Talvinen (1993), McGill, Hobbs y Klobas (2003). Como puede observarse, existe poca evidencia empírica en esta relación, por lo que los resultados a obtener pueden ayudar a aumentar la literatura en esta área en específico.
- *Calidad del Sistema*: Swanson (1974), Cheney y Dickson (1982), Ives, Olson y Baroudi (1983), Davis (1989), Hartwick y Barki (1994), Markus y Keil (1994), Igarria, Guimaraes y Davis (1995), Rogers (1995), Anderson (2000), Kumar, Smith y Bannerjee (2004).
- *Calidad de los Servicios*: Sääksjärvi y Talvinen (1993) y DeLone y McLean (2003) señalan que los servicios prestados por el staff de sistemas influye en demasía en el uso esperado por parte del usuario, pero requiere más investigación. Como puede observarse, existe poca evidencia empírica en esta relación, por lo que los resultados a obtener pueden ayudar a aumentar la literatura en esta área en específico, esta situación es debido que apenas en el año de 2003 se incorporó al modelo tomado como referencia.

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo, haciendo referencia a los Antecedentes y Marco Teórico, plantea la definición del problema de investigación, buscando los factores de éxito que más inciden en el desempeño individual del usuario, definiendo para ello los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis con su respectiva justificación, a fin de adentrarse en la problemática y se manifiesta la forma cómo se plantea resolverla (metodología general).

3.1. Definición del Problema	187
3.2. Objetivos	190
3.3. Preguntas de Investigación	191
3.4. Hipótesis	193
3.5. Secuencia Metodológica	196
3.6. Justificación de la Investigación	197
3.7. Metodología General	206

3

PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

El punto de inicio para el desarrollo de esta tesis es el supuesto que los factores de éxito de los SI están interrelacionados; apoyado por diversas estudios (Esteves, Pastor y Casanovas, 2002; Pinto y Slevin, 1989), de acuerdo a estos últimos investigadores, el análisis detallado de las interacciones entre los factores de éxito es necesario y provee información para futuros estudios concerniente a la serie de efectos que dirigen al éxito o fallo de un proyecto de sistemas.

Dichos factores, para esta investigación se han agrupado en Atributos, Factores de Implementación, Dimensiones de Éxito y Desempeño Individual. Por tanto, el estudio de las interrelaciones de cada factor con su antecesor, es el punto de partida para el desarrollo del estudio de la investigación y que a continuación se plantea la problemática.

3.1. Definición del Problema

Cuando las organizaciones crecen y necesitan adaptarse a las nuevas revoluciones mundiales, es crítico que junto con los individuos se integren y adopten las nuevas tecnologías de información. El uso efectivo de un SI viene a ser un asunto primordial; *y es conveniente llevar a cabo una revisión de la efectividad de los sistemas implantados con un método que proporcione los elementos adecuados y precisos para determinar su éxito y los factores de mayor importancia que los afectan.*

Algunos investigadores discuten la importancia de ciertos factores de éxito, pero no existe un intento sistemático, sintetizado y organizado (Dyba, 2000) con adecuación teórica y justificación psicométrica; criticados por su falta de estandarización, fallos en las mediciones de resultados bien definidas y sin rigor en la metodología (McHaney, Hightower y Pearson, 2002), no definiendo aún cuáles elementos, factores o constructos representan el éxito de un SI; por tal motivo, *es de particular interés el buscar, analizar y estudiar los elementos, atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito en el desarrollo/implementación de los SI y agruparlos en un modelo de evaluación del desempeño de los usuarios*, ya que los gastos hechos en ellos (sistemas) es considerable, además se une el hecho sonante del conocer por parte de las organizaciones las oscilaciones de productividad con el uso de esta herramienta informática. De igual manera, es necesario *determinar el impacto de los SI en los usuarios en términos de su desempeño individual* y por tanto, su afectación al desarrollo armonioso de toda organización.

El modelo de DeLone y McLean (1992), como se ha dicho con anterioridad, es el modelo de referencia de muchos estudios de evaluación de SI alrededor del mundo; sin embargo, esta tesis toma como base el trabajo de Wixom y Watson (2001), pero va más allá, ya que se plantea utilizar la actualización del año 2003 del modelo D&M, y la agregación de otros atributos de éxito no incluidos en el modelo de Wixom y Watson, ya que estos últimos hicieron su investigación en el ámbito de los data warehousing, lo que puede ser aplicado de igual manera a un sistema de información en general.

Es clara la *falta de inclusión del Factor Humano* de una manera explícita en los modelos tomados como base; para corregir esta situación, en esta investigación, se aborda este tema tan importante en la forma de atributos principales (directivos, usuarios, patrocinadores, programadores) y como se ha explicado, en el desempeño individual del usuario.

La Figura 3.1 plantea en forma abstracta el objeto principal de esta investigación, y uno de los argumentos primordiales es el conocer qué hay atrás de las dimensiones de éxito del modelo de DeLone y McLean, para de esta manera crear un mejor entendimiento por parte de las instituciones que analicen esta propuesta, generar datos importantes y básicos acerca de los factores de éxito que afectan el desarrollo y desempeño individual en los usuarios.

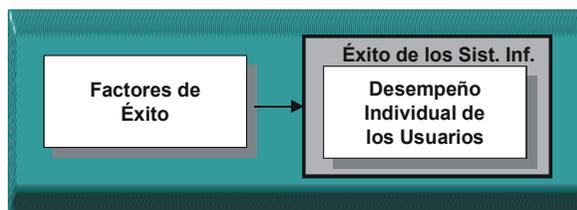


Figura 3.1
"Objeto de Investigación"
Fuente: Elaboración Propia

Como puede apreciarse en la figura anterior, el desempeño individual de los usuarios viene a ser el eje central en este estudio; pero un problema fundamental con la medición del éxito de los SI es el gran número de variables dependientes en uso, lo que hace difícil la comparación entre estudios (Sherman *et al.*, 2004). De acuerdo a D&M (1992, 2003), una parte principal es el gran número de caminos que el SI puede ver. En esta investigación, el enfoque va hacia el análisis y estudio en la Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad en los Usuarios de los Sistemas de Información de Control Escolar de Instituciones Universitarias (IU) mexicanas porque existe en ellas un problema serio con respecto a la utilización de los SI, ya que las decisiones, sobre todo las de mayor importancia se continúan tomando en base a la intuición, sin análisis crítico y sin considerar los datos generados por los sistemas, por la falta de confianza, oportunidad, entendible y exactitud de los mismos; incluso en el estudio de Leidner *et al.* (1999) indica que en un país como México, con contextos culturales altos, los directivos (como usuarios) reciben información de distintas fuentes, conllevando a la confusión con los datos recibidos, dirigiendo a que la toma de decisiones y planeación han tenido

dificultades por las fluctuaciones extremas en la economía y el clima político. Situación compartida por Sotomayor (2000) quien destaca que en México los niveles jerárquicos llegan a alcanzar hasta nueve niveles y la toma de decisiones se ejerce de manera centralizada.

Aunado a lo anterior, en las IU mexicanas actuales se han detectado una serie de problemáticas en diversas áreas:

- Académica: grandes volúmenes de inscripciones, captura de calificaciones, formación docente, reinscripciones, etc.
- Currículo: ampliación de la oferta educativa (diplomados universitarios, licenciaturas y postgrados), flexibilización de los programas y contenidos de los planes de estudio, etc.
- Administrativo: cambios en las partes directivas, nuevos programas institucionales de desarrollo, toma de decisiones sin análisis de datos exactos, etc.
- Tecnología: renovación del parque informático, adquisición de nuevas herramientas, necesidad de formación continua, etc.
- Entorno social: competitividad, productividad, fiscalización gubernamental, recorte de recursos financieros, relación IU-sociedad, etc.

Por tanto, se analiza el efecto de los principales atributos en los usuarios de esos sistemas, y detectados en la revisión del estado del arte: *participación de directivos, patrocinador (champion), cultura organizacional, recursos, participación del usuario, administración de proyectos de sistemas, habilidades de los programadores (ingenieros de software), fuentes de datos e infraestructura tecnológica (tecnologías de información)*; y en base a la aplicación de estadística, se relacionan con los principales factores de éxito propuestos (Organizacional, Planeación y Técnico); para enlazarlos con las dimensiones de éxito de DeLone y McLean (2003) (*Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios*) por medio de la herramienta que modela y analiza modelos complejos y completos en conjunto como lo es PLS (Partial Least Squares – Cuadrados Mínimos Parciales), para conseguir los datos que puedan indicar si el modelo es viable de aplicarse en forma práctica en alguna institución para la evaluación del impacto de los sistemas de información.

En síntesis, el estudio y validación del modelo de evaluación a presentar pretende resolver la problemática de la evaluación de los sistemas de información en el ámbito de las instituciones universitarias, pero con un planteamiento global de atributos, factores y dimensiones que permita a las personas que toman decisiones, conocer los cimientos de los problemas del desarrollo y uso de sistemas que tienen un impacto mayor en los usuarios y de esta manera tomen las diversas acciones para corregir las posibles desviaciones y crear SI más productivos y eficientes. No se pretende cuestionar los elementos del modelo de D&M (2003), si no más bien, conocer los elementos anteriores a su desarrollo y aplicación en la evaluación de los SI. Este análisis se lleva a cabo por medio de un estudio empírico basado en un cuestionario.

3.2. Objetivos

Generales

- OG₁ Determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito de los Sistemas de Información que más inciden en el desempeño individual de los usuarios, así como el grado de correlación prevaleciente.
- OG₂ Desarrollar un modelo y analizarlo empíricamente para la medición y evaluación del impacto en el desempeño individual de los usuarios con el uso de los sistemas de información.

Para el cumplimiento de los objetivos, se propone:

- Identificar los elementos en base a la revisión bibliográfica y trabajos que estudian el éxito y evaluación de los SI
- Diseñar un modelo teórico
- Definir un método de investigación y
- Analizar empíricamente el modelo con un trabajo de campo

Específicos

- OE_P Identificar los atributos de éxito de los Sistemas de Información más importantes en el desempeño de los usuarios
- OE₁ Determinar el nivel de relación del Apoyo de los Directivos con el Factor Organizacional
- OE₂ Determinar el nivel de relación del Apoyo de los Directivos con el Factor Planeación
- OE₃ Determinar el nivel de relación del Patrocinador con el Factor Organizacional
- OE₄ Determinar el nivel de relación del Patrocinador con el Factor Planeación
- OE₅ Determinar el nivel de relación de la Cultura Organizacional con el Factor Organizacional
- OE₆ Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información
- OE₇ Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema
- OE₈ Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios
- OE₉ Determinar el nivel de relación de los Recursos con el Factor Organizacional
- OE₁₀ Determinar el nivel de relación de los Recursos con el Factor Planeación
- OE₁₁ Determinar el nivel de relación de la Participación de los Usuarios con el Factor Organizacional
- OE₁₂ Determinar el nivel de relación de la Participación de los Usuarios con el Factor Planeación
- OE₁₃ Determinar el nivel de relación de la Administración de Proyectos de Sistemas con el Factor Organizacional
- OE₁₄ Determinar el nivel de relación de la Administración de Proyectos de Sistemas con el Factor Planeación

- OE₁₅ Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información
- OE₁₆ Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema
- OE₁₇ Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios
- OE₁₈ Determinar el nivel de relación de las Habilidades de los Programadores con el Factor Planeación
- OE₁₉ Determinar el nivel de relación de las Habilidades de los Programadores con el Factor Técnico
- OE₂₀ Determinar el nivel de relación de la Fuente de Datos con el Factor Técnico
- OE₂₁ Determinar el nivel de relación de la Infraestructura Tecnológica con el Factor Técnico
- OE₂₂ Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información
- OE₂₃ Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema
- OE₂₄ Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios
- OE₂₅ Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario
- OE₂₆ Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario
- OE₂₇ Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario

3.3. Preguntas de Investigación

Los componentes de este apartado están orientados hacia las respuestas esperadas con la investigación, primeramente se deben formular en forma de preguntas:

Generales

- PG₁ ¿Existen elementos de éxito de Sistemas de Información que se puedan sintetizar para evaluar el desempeño del usuario?
- PG₂ ¿Un nuevo modelo de evaluación del desarrollo de sistemas ayudará a identificar los elementos más significativos en este proceso para el mejor desempeño individual del usuario?

Específicas

- PI_P ¿Cuáles son los atributos de los Sistemas de Información que más impactan al desempeño de los usuarios con su uso?

- PI₁ ¿El Apoyo de Directivos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₂ ¿El Apoyo de Directivos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₃ ¿El Patrocinador es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₄ ¿El Patrocinador es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₅ ¿La Cultura Organizacional es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₆ ¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₇ ¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₈ ¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₉ ¿Los Recursos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₁₀ ¿Los Recursos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₁₁ ¿La Participación de Usuarios es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₁₂ ¿La Participación de Usuarios es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₁₃ ¿La Administración de Proyectos de Sistemas es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?
- PI₁₄ ¿La Administración de Proyectos de Sistemas es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₁₅ ¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₁₆ ¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₁₇ ¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₁₈ ¿Las Habilidades de los Programadores es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?
- PI₁₉ ¿Las Habilidades de los Programadores es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?
- PI₂₀ ¿La Fuente de Datos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?
- PI₂₁ ¿La Infraestructura Tecnológica es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?

- PI₂₂ ¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₂₃ ¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para el desempeño del usuario?
- PI₂₄ ¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?
- PI₂₅ ¿Los aspectos de Calidad de la Información de una institución afectan directamente en el desarrollo y uso de un Sistema de Información en el desempeño individual del usuario?
- PI₂₆ ¿Los aspectos de Calidad del Sistema infieren en el impacto en el desempeño individual del usuario?
- PI₂₇ ¿Los aspectos de Calidad de los Servicios de los sistemas juegan un rol importante en la consecución de los objetivos por parte de los usuarios con el uso de un Sistemas de Infamación?

3.4. Hipótesis

Las preguntas de investigación se formulan en forma de hipótesis y proporcionan una afirmación a comprobar por medio del estudio empírico (Sierra, 1999; Zikmund, 2003; Hernández, Fernández y Baptista, 2003), éstas surgen de la definición de objetivos, preguntas de investigación y de la revisión del estado del arte. Según Cooper y Schindler (2001) una de las condiciones para que se considere buena es que sea posible probarla y requiera técnicas disponibles en el estado del arte en el cual se desarrolla la investigación.

Generales

- HG₁ El éxito de los sistemas de información desde la perspectiva del desempeño individual del usuario se ve afectado por la incidencia de los atributos de éxito, englobados en los Factores: Organizacional, Planeación y Técnico, y éstos a su vez relacionados con las Dimensiones de Éxito: Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios.
- HG₂ La propuesta de un nuevo modelo que abarque lo mejor de los diseñados en el pasado y otras aportaciones permitirán generar un proceso de identificación de factores de la evaluación efectiva y eficiente de sistemas de información en el impacto del desempeño de los usuarios.

Específicas

- H_p Los atributos apoyo de directivos, patrocinador, cultura organizacional, recursos, participación del usuario, administración de proyectos de sistemas, habilidades de los programadores, fuente de datos e infraestructura tecnológica miden el éxito de los Sistemas de Información en relación al desempeño individual de los usuarios

- H₁ El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Organizacional
- H₂ El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Planeación
- H₃ La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
- H₄ La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Planeación
- H₅ La Cultura Organizacional está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
- H₆ El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₇ El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₈ El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₉ Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Organizacional
- H₁₀ Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Planeación
- H₁₁ La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
- H₁₂ La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Planeación
- H₁₃ La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
- H₁₄ La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Planeación
- H₁₅ El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₁₆ El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₁₇ El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₁₈ El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Planeación
- H₁₉ El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Técnico
- H₂₀ La calidad de la Fuente de Datos está relacionada con el éxito del Factor Técnico
- H₂₁ El desarrollo de la Infraestructura Tecnológica está relacionado con el éxito del Factor Técnico

- H₂₂ El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₂₃ El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₂₄ El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
- H₂₅ La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones
- H₂₆ La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo
- H₂₇ La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los reportes
- H₂₈ La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones
- H₂₉ La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo
- H₃₀ La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los sistemas
- H₃₁ La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones
- H₃₂ La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo
- H₃₃ La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los servicios del staff

3.5. Secuencia Metodológica

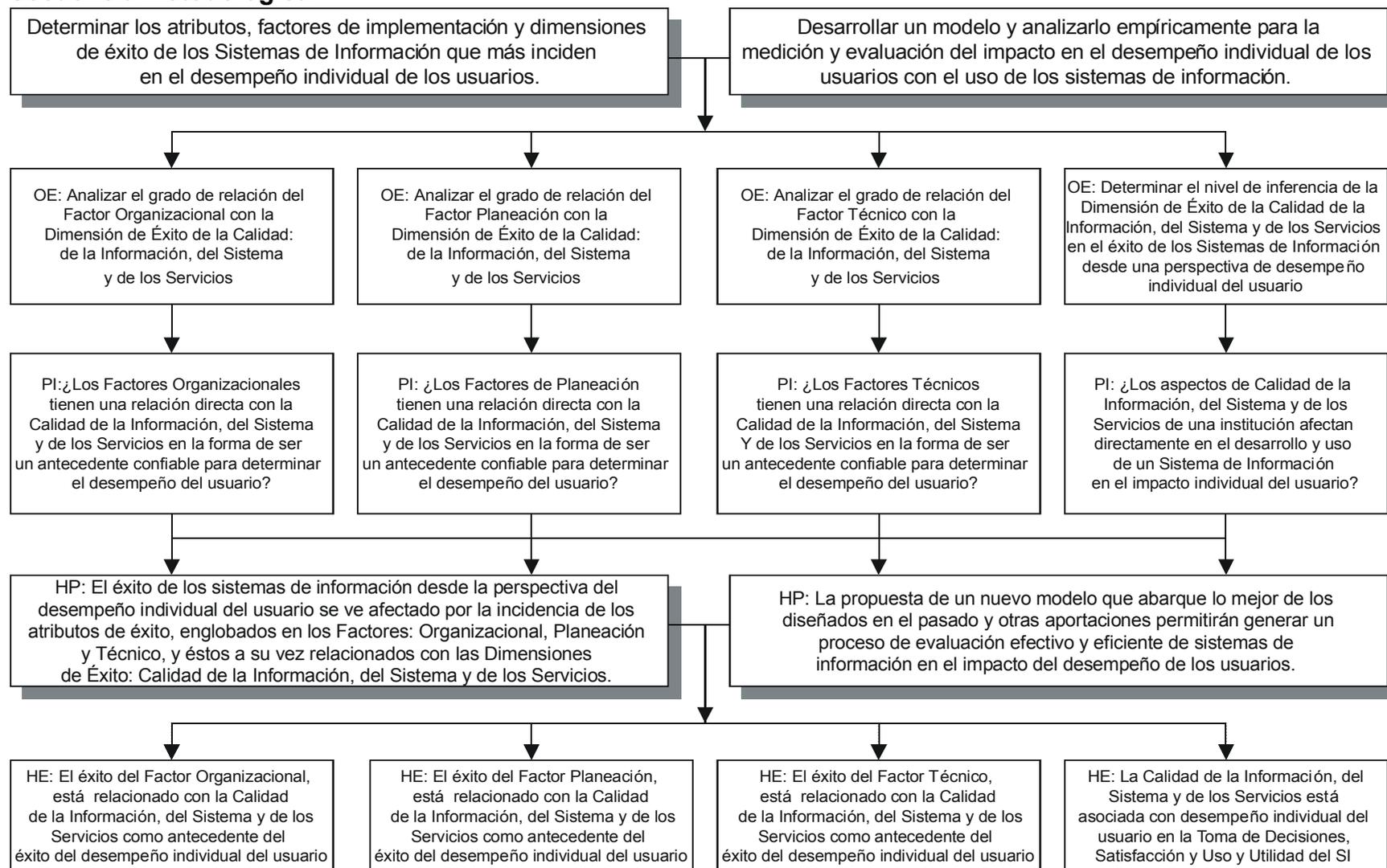


Figura: 3.2
Fuente: Elaboración Propia

3.6. Justificación de la Investigación

Con el propósito de reforzar la definición de la problemática y su justificación, a continuación se proporcionan elementos adicionales que sustentan dicha declaración del problema.

Es necesario recordar que el modelo de DeLone y McLean (1992), es sencillamente, el modelo de referencia más usado por muchos investigadores a nivel mundial. A partir de este modelo, han realizado sus investigaciones y los practicantes han encontrado una guía de acción para llevar a cabo sus trabajos tanto en el área de Calidad del Sistema, Calidad de la Información, Uso del Sistema, Satisfacción del Usuario, Impacto Individual e Impacto Organizacional. Por tal motivo, estos autores se vieron en la necesidad de actualizar dicho modelo en el año de 2003 (Figura 1.2, pág. 12) para adaptarlos a los nuevos requerimientos de los SI, agregando los conceptos de Calidad de los Servicios y englobar los Beneficios Netos.

Los SI se han incrementado en su implantación por razones estratégicas: control de operaciones internas, eficiencia, productividad, beneficios (Kennerly y Neely, 1998), en un mundo turbulento marcado por los constantes cambios (Rainer y Watson, 1995), volviéndose críticos para los ejecutivos (Saunders y Jones, 1992), y como afectan a los aspectos administrativos, los directivos por mucho tiempo, han buscado y repensado la forma de medir su desempeño, reconociendo que las nuevas estrategias y realidades de competitividad demandan nuevas medidas para los sistemas (Eccles, 1991), y es verdad que los administradores están bajo una gran presión para justificar la contribución de esos costes en la productividad, calidad y competitividad de la organización (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997; Teo y Wong, 1998), aunado a que la efectividad de la función de SI en el desempeño del negocio se ha demostrado que es prácticamente difícil de definir y medir (Niederman, Brancheau y Wetherbe, 1991; DeLone y McLean, 1992) por ser un constructo multifuncional (Bailey y Perarson, 1983; Grover, Jeong y Segars, 1996; Molla y Licker, 2001; DeLone y McLean, 2003). Además, las evidencias indican que el pobre desempeño de la función de SI es un inhibidor serio para el buen desenvolvimiento del negocio (Carlson y McNurlin, 1992), estos investigadores también encontraron en sus estudios de varias empresas que la alta efectividad de los SI está asociado con el alto porcentaje de desempeño organizacional. Goodhue y Thompson (1995) indican que la clave concerniente a la investigación de los sistemas de información ha sido mejor entendido por el enlace existente entre éstos y el desempeño individual. Por este motivo, desde años atrás, un número de estudios han hecho investigaciones empíricas de las relaciones multidimensionales entre las mediciones de éxito de los SI (Igbaria y Tan, 1997; Teo y Wong, 1998) y sus interrelaciones (Yuthas y Young, 1998).

De tal suerte, los practicantes de los SI quieren determinar el valor de las inversiones de TI o diagnosticar los problemas para enfocarlos en acciones de corrección administrativa (Goodhue, 1995), porque las organizaciones gastan millones de dólares en ellos (Torkzadeh y Doll, 1999) para mejorar la organización y el desempeño individual.

Es claro que la investigación en SI se ha discutido; sin embargo, cuando se trabaja con asuntos de habilidades de usuarios y directivos, se vuelve todo confuso (Auer y Rouhonen, 1997). Así por ejemplo, se estima que Microsoft cambia de equipo y reemplaza el 50% del código de sus productos cada 18 meses en promedio (Phan, 2001), trayendo consigo cambios en los sistemas (operativos, aplicaciones, ayudas, etc.) e impactando en el usuario al tener que aprender nuevas formas de trabajar y operar un sistema de esta empresa.

Por otra parte, Raghunathan y Raghunathan (1991) indican que la naturaleza de la planeación de los SI determina su efectividad. En su estudio, consideraron los niveles de logro de cada objetivo de planeación como indicadores de la efectividad de ésta. Los seis principales indicadores fueron:

- Tendencias de predicción del futuro
- Mejoramiento de la toma de decisiones
- Evasión de las áreas problemáticas
- Incremento de la satisfacción del usuario
- Mejoramiento de la integración de sistemas
- Mejoramiento de la asignación de recursos

Pero las personas siguen siendo los aspectos más importantes a considerar en todo tipo de modelo, evaluación o valoración de los sistemas de información y de las tecnologías de información. Algunas investigaciones obtuvieron que la calidad de la información y de los sistemas no existe en la ausencia de su pertinencia para el usuario individual y la organización (Ballantine *et al.*, 1996). Gatian (1994) probó la pregunta: ¿la satisfacción del usuario es una medida válida de la efectividad de los SI?, y encontró un soporte para esta relación; por ello, Ballantine *et al.* (1996), afirman que la clave en los SI es la gente más que los sistemas; considerando de la misma forma lo dicho por Heo y Han (2003): los usuarios individuales tienen diferentes trabajos, con diferentes habilidades técnicas y ambientes varios y temporales en situaciones organizacionales variadas.

También, la alineación de la conducta de las unidades estratégicas de negocios dentro de la corporación y la alineación de la organización a las TI con estas unidades ha sido un asunto primario de muchos directivos (Peak y Guynes, 2003), donde las empresas necesitan integrar sus SI con sus planes de negocio para asegurarse que estén alineados con la estrategia de la organización (Turner y Lucas, 1985; Premkumar y King, 1992), con un importante rol en el apoyo en la toma de decisiones directivas (Galleta y Lederer, 1989), pero Heo y Han (2003) afirman que la TI (lo que incluye a los SI) es una fuente de incremento de costes y afecta la administración.

En esta perspectiva, la importancia de los SI es grande, su evaluación debe ir de acuerdo a dicha importancia. De igual manera, es cierto que la medición de la efectividad de los SI consistentemente se reporta como uno de los veinte asuntos más importantes por los miembros de la Sociedad para la Administración de la Información (SIM, por sus siglas en inglés de Society for Information Management) (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997).

Esta tesis considera que el modelo de D&M (2003) tiene ciertos antecedentes considerados para llegar a determinar la efectividad de un SI, medidos en el desempeño individual del usuario, por ser más útil si se entiende el proceso anterior a su marco de referencia. Una de las *premisas principales* se argumenta en que el uso de un sistema de calidad, información de calidad y servicios de calidad incrementa el desempeño individual positivo al usuario, por ser ellos, según la revisión de la literatura uno de los núcleos centrales en el ámbito de los SI, y porque de acuerdo a Dalcher (2004) la literatura de informática popular está inundada con historias de fallos de desarrollo de SI y su impacto adverso en los individuos, organizaciones e infraestructura social; y a fin de diseñar una modelo efectivo de intervención del éxito de los sistemas de información con el desempeño individual del usuario en las instituciones universitarias (IU), es necesario entender los antecedentes para determinar los constructos clave. Los antecedentes para esta investigación son:

- Directos: Dimensiones de Éxito de D&M (2003): Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios.
- Indirectos: Factores de Implementación de W&W (2001): Factor Organizacional, Factor Planeación y Factor Técnico.
- Básicos: Apoyo de Directivos, Patrocinador, Cultura Organizacional, Recursos, Participación de Usuarios, Administración de Proyectos de Sistemas, Habilidades de los Programadores, Fuente de Datos e Infraestructura Tecnológica.

Aunado a lo anterior y debido a que se han perdido millones de dólares en la implementación de sistemas no exitosos en las organizaciones, es importante conocer los constructos (atributos, factores, dimensiones) que lo conforman. Además, como se ha dicho, los SI actuales están inmersos en todas las actividades humanas para intentar ganar ventaja competitiva pero requiere la integración de las áreas de negocio; no obstante los directivos se preguntan todavía dónde está la supuesta contribución de ventaja competitiva por parte de los SI (Skok, Kophamel y Richardson, 2001), y con ello, se ven influenciados por una gran cantidad de factores tanto internos como externos para cada institución.

En esta idea, la investigación educativa se enfoca en un ambiente complejo, en el cual se busca el éxito escolar, de las clases, de los maestros y la influencia de las características de los estudiantes (Sellin, 1995). Para el caso en particular que hoy se investiga, su afectación recae en todos los sistemas disponibles en una IU como lo son contabilidad, currículo, profesorado, servicio social, atención estudiantil, planeación y más exactamente Control Escolar. La Figura 3.3 muestra esta descripción de la afectación de los SI en este tipo de instituciones:

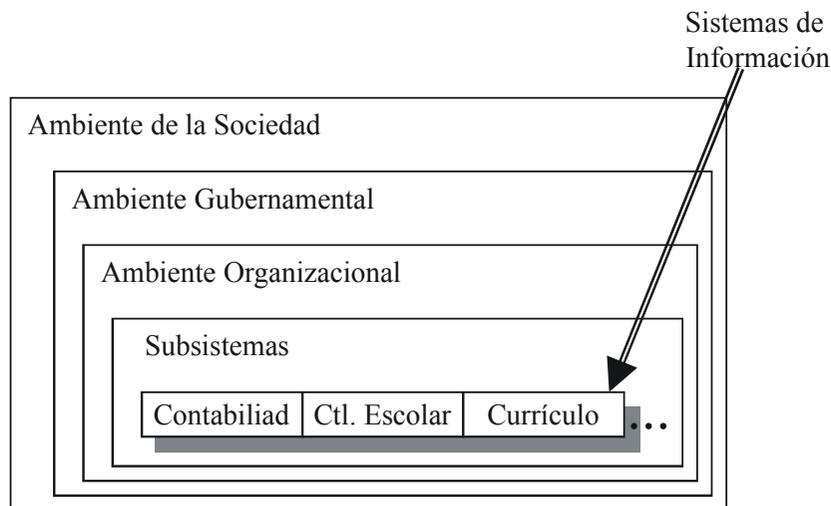


Figura 3.3
 "El Ambiente de los SI en las IU"
 Fuente: Elaboración Propia

El ambiente externo (sociedad y gobierno) consiste de condiciones políticas, económicas y sociales donde opera la institución. El ambiente organizacional comprende la estructura, procesos administrativos. Los subsistemas consisten de la infraestructura de software que apoyan a la institución.

La Evaluación

En la nueva era, las empresas deben ser capaces de detectar, recolectar, procesar y usar la información disponible efectivamente (Shin, 2003). El crecimiento de las bases de datos y su manejo adecuado es un reto a afrontar de manera inmediata con las nuevas herramientas proporcionadas por las TI, como lo son los SI, pero debido a los múltiples fallos encontrados se requiere de su evaluación, en especial de los usuarios, para tratar de determinar los beneficios percibidos de los SI a la organización (Coronado, 2000) y es crítica para entender el valor y eficacia de las acciones de los directivos de SI y las inversiones hechas en ellos (DeLone y McLean, 2003).

La evaluación de los SI ha mantenido la atención de practicantes, investigadores y académicos por más de dos décadas (Coronado, 2000; Myers, Kappelman y Prybutok, 1997) siendo un mal necesario por la complejidad y demanda de los nuevos desarrollos de sistemas (Smithson y Hirschheim, 1998). Esta evaluación se refiere a la obtención de "cosas" del SI por parte de los usuarios, entre lo que destaca exactitud y actualidad (Goodhue, 1995), utilidad, facilidad de uso (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989), impacto (Franz y Robey, 1986); porque el entender las habilidades informáticas de los usuarios es importante en la evaluación del éxito de los sistemas (Torkzadeh y Lee, 2003).

Consistentemente, la valoración o evaluación es esencial para proveer de la retroalimentación necesaria a la administración efectiva y mejora continua de la función de SI (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997), sin la retroalimentación cuantitativa por ejemplo, los administradores dependen solo de la experiencia, intuición y juicio propio. Pero la falta de mediciones pragmáticas provoca que varios tipos de gente ejecuten una evaluación: directivos, profesionales de SI, auditores externos (Saunders y Jones, 1992), donde muchas de las mediciones

desarrolladas se han criticado por la falta de sustento teórico (Goodhue, 1995); debido a esto, los directivos (general y de sistemas) se han frustrado por la falta de métodos exactos para la evaluación de inversión de TI. Consecuentemente, muchos proyectos se han justificado principalmente tomando como base el ahorro de costes (Brynjolfsson y Hitt, 1995) ofrecidos en diferentes naturalezas (Nandish y Zahir, 1999) y no toman en cuenta la productividad.

Mientras la evaluación de la implementación de los sistemas es un aspecto importante descrito en la literatura, pocos estudios han examinado o establecido enlaces entre sus medidas (Gatian, 1994). En la práctica, se pueden identificar una variedad de factores para el enfoque de evaluación dentro los que se encuentran filosofía, poder, cultura, estilo de administración, evaluador, recursos, entre otros. Por ejemplo, los intentos iniciales han sido hechos en la forma de retorno de la inversión (ROI), análisis de coste-beneficio y análisis de la utilidad (Myers, Kappelman y Prybutok, 1997; Kanungo, Duda y Srinivas, 1999); estos autores agregan que a partir de allí, muchos enfoques han surgido para evaluar la efectividad de los SI: estimación del uso de SI, medición de satisfacción del usuario, incremento en el desempeño de la efectividad de la toma de decisiones, enfoque analítico, efectividad, y Skok, Kophamel y Richardson (2001) agregan: desempeño del negocio en general, cambio estructural, calidad de vida en el trabajo, retorno de la inversión; por su parte Ballantine *et al.* (2000) consideran que los enfoques de evaluación han tendido a dirigirse a cuestiones técnicas y han ignorado los aspectos de las implicaciones sociales y éticas. A título personal, en la evaluación debe haber una combinación balanceada de ambos asuntos, es decir, incluir aspectos técnicos y no técnicos.

Otras opiniones al respecto señalan que inicialmente, la evaluación de SI se enfocaban casi exclusivamente en sistemas operativos y transaccionales (Saunders y Jones, 1992) y no en las implicaciones en los negocios (Kennerly y Neely, 1998) y se hace problemática por la falta de alineación con la estrategia corporativa (Tzu-Chuan, Dyson y Powell, 1998) dejando a un lado aspectos como ventaja estratégica, mejoramiento de la toma de decisiones o flexibilidad (Saunders y Jones, 1992), tiempo de carga y descarga, confiabilidad en las máquinas, habilidad para limitar proyectos y ahorro de costes. En resumen, según los investigadores, las medidas actuales son retorno de la inversión y la disponibilidad del sistema, es decir, información cuantitativa; pero en base a la revisión del estado del arte se puede constatar que es en sentido contrario, en otras palabras, en modo cualitativo: toma de decisiones y satisfacción principalmente.

Evaluación y Estrategia

La habilidad para identificar y capturar beneficios intangibles de los SI son asuntos importantes, recurriendo a la evaluación que puede incrementar sus medidas de efectividad (Heo y Han, 2003), y la relación entre el desempeño del SI y el organizacional debe ser explorada más cuidadosamente (Weill y Olson, 1989a) por el impacto que se tiene en toda una institución, básica y

principalmente en el desempeño individual de los usuarios, pero también en las estrategias individuales y organizacionales.

La literatura existente propone métodos y ofrece recomendaciones para el desarrollo de valoración de sistemas. El primer punto y más importante a considerar es alinear todas las mediciones de efectividad con los objetivos institucionales (Earl, 1988; Cunningham, 2001); pero la misma literatura señala que no existe un método confiable de la evaluación de los sistemas de TI en forma cuantitativa (Weill y Olson, 1989b); de tal suerte, no existe un modelo genérico para la implementación exitosa de SI.

Saunders y Jones (1992) sugieren ideas para la medición de éxito de los SI. Encontraron que la función de SI impacta en la dirección estratégica, la integración de la planeación de la función de SI con la planeación corporativa, la calidad de las salidas de información y la contribución al desempeño de las finanzas organizacionales. Heo y Han (2003) acuñan la importancia de incorporar medidas apropiadas que estén enlazadas al rol estratégico de los sistemas o a la estrategia de la organización; por su parte, Garrity y Sanders (1998) indican que el éxito de los SI puede medirse en varios niveles de análisis:

- Nivel organizacional, se usan métricas relacionadas al desempeño organizacional, cómo contribuye el sistema a la productividad, retorno de la inversión.
- Nivel funcional o procesos: eficiencia en el uso de los recursos y la reducción del tiempo del ciclo del proceso.
- Nivel individual: percepción de utilidad, satisfacción del usuario.

Por otro lado y a pesar de los grandes avances de la tecnología, los negocios continúan invirtiendo grandes recursos en TI, existiendo poca evidencia del mejoramiento del desempeño organizacional (Weill y Olson, 1989b), en otras palabras, los SI siguen fallando (Jiang *et al.*, 2003b) habiendo más que los posibles éxitos (Whyte y Bytheway, 1996) y con bajo desempeño, debido a factores no técnicos (Martinsons y Chong, 1999). Reel (1999) determina que más del 50% de los proyectos siguen con problemas. Pero no son solo malas noticias, algunos ejecutivos dicen que hay menos fallos que hace apenas unos 5 o 10 años (Cafasso, 1994), o por ejemplo en el estudio del año 2000 (actualizado de 1994) del Standish Group (2001) encontró un aumento en el promedio de los proyectos exitosos por tomar en cuenta los factores de éxito, bajando considerablemente el coste y los tiempos de desarrollo. Estas mejoras se demuestran con los siguientes datos proporcionados por esta empresa:

- El sobrepaso en el tiempo propuesto inicialmente se decrementó de 222% en 1994 a 63% en 2000.
- Los costes se sobrepasaron en un 189% en 1994 y en el año 2000 solo 45%.
- Las características requeridas cubrían solo el 61% en 1994 y en el 2000 fueron del 67%.
- En términos generales, para el 2000 se tienen 28% de proyectos exitosos, 23% de fallos y el 49% se sobrepasaron en algún aspecto o no cumplieron con las expectativas planteadas; comparado con los de 1994: 16%, 31% y 53% respectivamente. Para este último, Gallagher (1998) menciona que en

una encuesta de InformationWeek encontraron que las soluciones hechas, solo el 24% consideran exitosas sus aplicaciones.

Este aumento de los promedios de éxito se debe principalmente por las nuevas herramientas para los proyectos, mejores habilidades de los jefes de proyectos, y mejor manejo de los procesos (Standish Group, 2001). A esto, es necesario comentar que la investigación de los factores de éxito de los SI continúa limitada en forma empírica (Somers y Nelson, 2001) y una nueva forma de tratar de abatir los fallos es con la introducción de nuevos métodos, pero ha habido casos en que han aplicado nuevos métodos como CASE (Computer Aided Software Engineering – Ingeniería de Software Soportada por Ordenador) y Desarrollo Rápido de Aplicaciones sin mucho éxito (Thomson y Mayhew, 1994), por tanto, continúa la dificultad en lograrlo en los SI, sobre todo en las expectativas de los usuarios (Whyte y Bytheway, 1996), esto sugiere una revisión actual a fin de entender aquellos atributos de los SI por los cuales los usuarios perciben un éxito o un fallo.

Meta-Análisis

En otras ideas, los investigadores de SI han empezado a usar meta-análisis para integrar lo encontrado en las investigaciones en áreas de DSS (Alavi y Joachimsthaler, 1992) y GDSS (McLeod, 1992) (sistemas de apoyo a las decisiones en grupo), incluso Fraser y Salter (1995) testaron el modelo de D&M (1992) usando datos de estudios previos; sin embargo, unos investigadores los consideran teóricos (Goodhue, 1986) o reportan resultados inconsistentes (Cavaye, 1995).

El meta-análisis, en primera instancia fue aplicado por Glass (1976)⁷, involucra el uso de procesos estadísticos para integrar lo encontrado en las investigaciones a través de los estudios (Hwang y McLean, 1996); en sí, se refiere a un conjunto de procedimientos para la acumulación cuantitativa y análisis de estadística descriptiva a través de estudios con el requerimiento de acceso a los datos originales (Alavi y Joachimsthaler, 1992), se investigan normalmente vía Path o SEM (Modelado de Ecuaciones Estructurales, por sus siglas en inglés de Structural Equation Modeling) y puede ser usado para investigar relaciones causales implicando el uso de dos tipos de variables: moderador y mediador (Hwang y McLean, 1996):

- Los moderadores se han estudiado en los meta-análisis en SI, los mediadores no han sido examinados (testados) antes.
- Los modelos mediadores explican qué causa un efecto y cómo toma lugar el efecto.

Este último autor, anota que el procedimiento para testar los modelos mediadores en meta-análisis es el mismo que los estudios individuales excepto que, en estos modelos, la prueba (test) de datos viene de estudios dirigidos en el pasado.

⁷ GLASS, G.V. (1976). "Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research". *Educational Researcher*. Volumen 5, Número 10, pp. 3-8

Ventajas y Desventajas de meta-análisis (Hwang y McLean, 1996):

Ventajas:

- Mientras los modelos mediadores son testables en estudios individuales, el esfuerzo es más fructuoso.
- Permite la prueba de hipótesis no construidas en estudios individuales.
- Un modelo mediador puede ser validado en un meta-análisis acomodándolo a su tamaño del efecto, calculado en la participación y consenso de los estudios individuales.
- Puede aumentar la validación: conclusión estadística, de constructos, interna y externa.

Desventajas:

- Los modelos mediadores no han sido estudiado ampliamente en los meta-análisis.
- La falta de esfuerzo puede bajar la disponibilidad de datos de constructos relevantes y la dificultad asociada con la exclusión de modelos alternativos (porque los estudios usan diferentes análisis, no hay suficiente información acerca de un constructo).
- Un meta-análisis debería ser testado solo de los modelos mediadores que están basados en la teoría.

El Modelo D&M y Meta-Análisis

La descripción del meta-análisis en esta investigación obedece a que la medición de múltiples variables en un solo estudio no es común en la práctica y cualquier intento, puede parecer raro. Por ejemplo, en el Modelo D&M (1992) se revisaron 100 estudios, nadie medía las variables propuestas en su modelo final, de hecho solo 28 estudios median más de una variable. Aunque los estudios individuales se llevaran a cabo, la validación de un modelo de éxito no es tan robusta como uno obtenido a través de meta-análisis (Hwang y McLean, 1996).

Una vez que se calculan las intercorrelaciones, una matriz de correlación se puede ingresar a cualquier programa de SEM para generar los coeficientes path; de tal suerte, esta investigación conlleva el uso de meta-análisis por medio de esta estadística tan usada en la actualidad.

Como se ha dicho, el modelo de D&M (1992) está basado en el trabajo de Mason (1978). La taxonomía propuesta por los segundos es útil para la revisión de la literatura de los primeros, pero la naturaleza exacta de las relaciones entre los constructos no es clara (Fraser y Salter, 1995). Y no es claro, el cómo los tres factores de calidad afectan la satisfacción del usuario y uso del sistema; y para esta investigación en el desempeño individual del usuario y más crítico es que D&M (1992) no exponen que alguna investigación de estudio use las seis variables propuestas por ellos.

Por lo descrito y fuera del contexto anterior, este trabajo de tesis doctoral fue motivado para determinar los atributos, factores y dimensiones que inciden directamente en los usuarios en cuanto a la utilización de los sistemas de información que vienen a inferir a su vez directamente en la efectividad y

desempeño de sus actividades; debido a la importancia de los SI en la vida de toda organización, sea ésta pública o privada, pequeña, mediana o grande, del sector servicio, comercial o de transformación. La Tabla 3.1 proporciona una breve descripción en forma cronológica de algunos de los principales investigadores que han estudiado el impacto de la Calidad de la Información, del Sistema o de los Servicios en el desempeño del usuario en una forma directa o indirecta:

Investigador(es)	Ámbito
Doll y Torkzadeh (1989)	Modelo de involucramiento de usuario
Lucas (1994)	El uso del sistema y la satisfacción del usuario
Etezadi-Amoli y Farhoomand (1995)	Desempeño y satisfacción del usuario
Goodhue y Thompson (1995)	Desempeño individual con la tecnología adecuada
Pitt, Watson y Kavan (1995)	Calidad del servicio en la efectividad de los SI (impacto individual y organizacional)
Teng y Calhoun (1996)	Toma de decisiones directivas
Seddon y Kiew (1996)	Relación entre calidad del sistema y satisfacción del usuario
Guimaraes e Igbaria (1997)	Éxito de los sistemas cliente/servidor
Igbaria y Tan (1997)	Desempeño individual con la aceptación de la tecnología de información
Igbaria <i>et al.</i> (1997)	Factores de aceptación de la informática personal en las pequeñas empresas
Teo y Wong (1998)	Impacto individual de la informática
Torkzadeh y Doll (1999)	Percepción de impacto de la tecnología de información en el trabajo
Jiang <i>et al.</i> (2001)	Calidad del servicio desde la percepción del usuario
Wixom y Watson (2001)	Factores de Éxito de los data warehousing
Jiang <i>et al.</i> (2003)	Calidad del servicio desde la perspectiva del usuario
McGill, Hobbs y Klobas (2003)	Evaluación del desarrollo de aplicaciones por el usuario, por medio del modelo D&M
Roldán y Leal (2003)	D&M en el campo de EIS en España

Tabla 3.1
 “Investigaciones de Calidad y Desempeño Individual del Usuario”
 Fuente: Elaboración Propia

El sumario de la justificación de la problemática recae en el sentido que las organizaciones requieren determinar sus gastos financieros en relación a la productividad, calidad y competitividad; la función de los SI; determinar el valor de las inversiones; el papel jugado por el usuario; integración de los SI con las metas organizacionales; el por qué de los fallos de los sistemas; el crecimiento de las bases de datos y su uso más eficiente. A final de cuentas, la justificación principal de esta investigación radica en el hecho de las *grandes inversiones hechas en software, hardware, telecomunicaciones y formación en cualquier institución hoy en día y sin obtener grandes éxitos*. Los directivos se pueden ahorrar dinero si se logra identificar qué atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito afectan principalmente el desempeño de los usuarios en sus organizaciones.

De lo anterior, *este estudio es importante y justificable porque:*

- Pretende conocer las características de la situación de los SI de Control Escolar implantados en las IU del noreste de México.
- Existe una ausencia de investigaciones de carácter empírico en México. De este marco, el fin es cubrir el vacío existente, sentando las bases para el desarrollo posterior de estudios más profundos.
- La base teórica de los atributos, factores, dimensiones y algunas de sus relaciones son ampliamente conocidas.
- La validación de la propuesta de investigación (modelo) es necesaria por el rol que juegan hoy en día los SI, desde del punto de vista económico, tecnológico y humano.
- La medición de la mayoría de las variables independientes y las dependientes se han estudiado en trabajos previos.

3.7. Metodología General

Esta tesis, se apoya en el proceso del método científico, el cual Sierra (1999) lo describe como el procedimiento o forma de actuación empleado o seguido en la investigación científica. A continuación se describe el proceso:

La Metodología se desenvuelve en base a una revisión bibliográfica referente a los conceptos de la evaluación del éxito e impacto de los sistemas de información en el desempeño individual del usuario. Se lleva a cabo en libros de autores reconocidos en el área a nivel mundial, revistas científicas periódicas (MIS Quarterly, Information & Management, Management Science, Decision Science, Communications of the ACM, etc.), catálogos electrónicos (ABI/Inform Global Internet), Internet (publicaciones con respaldo serio y veraz), documentos oficiales, entre otros. Lo anterior como fuentes secundarias, la fuente primaria a utilizar en el trabajo empírico serán los datos recogidos de la aplicación de un cuestionario a usuarios de las instituciones a analizar.

Este estudio es el resultado de la comparación y relación de las investigaciones teóricas y empíricas de los SI, por lo que para su desarrollo se toma como base la secuencia del Mapa Mental de la Figura 3.4:

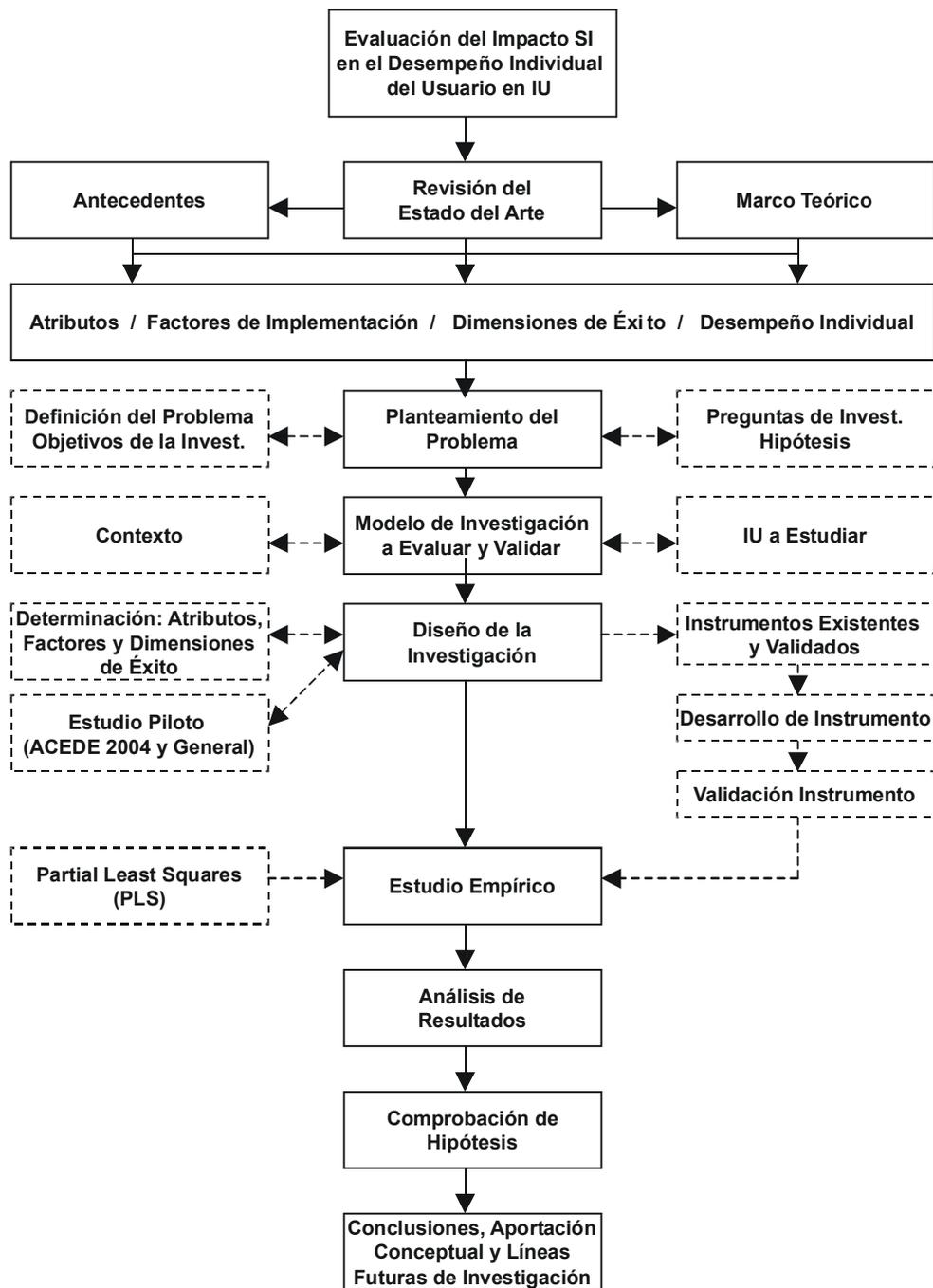


Figura 3.4
 “Mapa Mental de la Investigación”
 Fuente: Elaboración Propia

Inició con la revisión del estado de arte en cuanto a los atributos, factores de implementación, dimensiones de éxito y desempeño individual, permitiendo definir los Antecedentes y el Marco Teórico (identificación y expansión literaria de los atributos y factores descritos en los antecedentes). Acto seguido, se planteó el Problema de Investigación junto con los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis.

A partir de allí se sigue con la Propuesta (Modelo) de Investigación, definiéndose de igual manera el diseño de la investigación que permite concretizar la operacionalización de las variables dependientes e

independientes, la definición y validación del instrumento y técnicas estadísticas a utilizar para el análisis de los datos, para tratar de comprobar los hipótesis por medio de un estudio empírico.

En el caso del instrumento, para cada atributo se definen una serie de ítems, para su validación se han presentado a expertos y académicos en el área de SI para su revisión y valoración y generen una retroalimentación para crear un instrumento confiable. Después de ello, el estudio preliminar (parcial) de este trabajo fue aceptado para su publicación en ACEDE'04 en la Ciudad de Murcia, España, en septiembre de 2004, lo que sirvió para los datos allí generados sirvieran como estudio piloto que vino a mejorar sustancialmente la investigación, pero concretamente en la parte proporcional de la definición final del cuestionario a aplicar. Cuando se obtuvo el cuestionario final, se aplica en forma de piloto a finales de noviembre y principios de diciembre de 2004, para en abril del año 2005, aplicar el definitivo.

Teniendo lo anterior, se procede con el estudio empírico: aplicar los cuestionarios y la recogida de información, para posteriormente analizar los datos para presentar resultados de la investigación.

Por último, se presentan las Conclusiones obtenidas de los resultados analizados, reflexiones de los hallazgos y las líneas futuras de investigación.

Para llevar acabo estas actividades, se cuenta con un equipo informático constituido por un ordenador portátil Compaq Presario (Pentium III, 128 Mb en RAM, 30 Gb en disco duro), una impresora HP DeskJet 960c, Microsoft Word 2000, Power Point 2000, Excel 2000, Corel Draw 9.0, el software estadístico SPSS v. 10.0 (Statistical Package for the Social Sciences) y PLS Graph Versión 03.00 Build 1126.

CAPITULO 4:

PROPUESTA DE

MODELO DE

INVESTIGACIÓN

Este capítulo plantea el modelo teórico de investigación incluyendo su descripción integral; así también se presenta el contexto donde se lleva a cabo el estudio empírico, los lineamientos (método) de la forma de llevarse a cabo para responder a las preguntas de investigación e hipótesis. Proporcionando también una descripción de la estadística a utilizar: PLS, y su adecuación con los modelos tomados como base (D&M y W&W) del desarrollo de la presente investigación.

4.1. Propósito y Justificación de la Propuesta	210
4.2. Contexto	212
4.3. Modelo Teórico Propuesto	215
4.4. Estructura del Modelo	220
4.5. Instituciones Universitarias a Estudiar	225
4.6. Método de Investigación (Diseño)	227
4.6.1. Justificación del Modelo Teórico	229
4.6.2. Instrumento (Cuestionario)	233
4.6.3. Validación	239
4.6.4. Matriz de Congruencias	242
4.6.5. Operacionalización de Variables (Constructos)	247
4.7. Herramienta Estadística	
4.7.1. Descripción de SEM (Structural Equation Modeling)	261
4.7.2. Descripción de PLS (Partial Least Squares)	264
4.8. Adecuación de PLS a la Investigación Desarrollada	267

4

PROPUESTA DE MODELO DE INVESTIGACIÓN

Como se revisó, han existido múltiples investigaciones que han tratado de identificar los atributos, factores o dimensiones que afectan el éxito de los SI y su influencia directa en el desempeño individual de los usuarios, específicamente por los enormes gastos hechos por las organizaciones y continúan con fallos o no se obtiene lo esperado cuando fueron ideados y definidos; pero ahora con un impacto mayor, por la globalización que tienen.

Este trabajo recopila los atributos más destacados y mencionados en el estado del arte, para crear y validar un modelo de la evaluación del impacto de los sistemas de información en el desempeño directo en los usuarios en instituciones universitarias mexicanas. Es preciso aclarar que otras investigaciones pueden incluir los mismos u otros atributos, factores o dimensiones con resultados iguales, similares o diferentes; pero al final, la aportación al estado del arte surgida de los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, pueden ser base para investigaciones futuras.

4.1. Propósito y Justificación de la Propuesta

Cada investigador puede innovar su propia agenda de trabajo, validación o utilización de herramientas estadísticas; esta propuesta tiene como meta *determinar si el modelo presentado para la evaluación del impacto de los sistemas de información, puede ser un medio válido para determinar el éxito o fracaso de los sistemas desde el punto de vista del usuario quien lo usa.*

Los directivos buscan una justificación sólida del valor de las TI (Serafeimidis, 2002), y en los años pasados, algunos indicadores para determinar el éxito de los SI eran los reportes generados, el número de cambios hechos a los ficheros, tiempo de conexión, etc. (Srinivasan, 1985). Ahora existen los medios, la oportunidad y la necesidad de ser más rigurosos basados en una teoría y con apoyo de los ordenadores para determinar el desempeño individual de los usuarios en las organizaciones, en este caso en particular en las instituciones universitarias.

Uno de los retos más importantes de la TI es la necesidad de enfocarse no solo a la evaluación de la efectividad de los SI, sino también el entendimiento de la medición de los determinantes de su efectividad (Wilkin, Hewett y Carr, 2004) en donde los factores encontrados en el modelo D&M son operativos en el ámbito de los IU, y como muchas organizaciones en los negocios de estos

días, las instituciones públicas y privadas están bajo una fuerte presión para conseguir sus objetivos y determinar el éxito o fallo de sus SI.

La práctica de proponer nuevos modelos de investigación viene desde años anteriores, Weill y Olson (1989a) analizaron en su tiempo las revistas Journal of Management Information Systems y MIS Quarterly, detectaron 177 artículos, 59% fueron empíricos y el 70% usaban un modelo contingente. Partiendo de estos hechos, los modelos se definen por un grupo de variables y enlace entre éstas. Cada variable se puede observar como un puente entre el concepto teórico (la cual provee la variable con significado) y la magnitud de lo observable. En los modelos empíricos, cada variable puede ser expresada por uno o varios indicadores (Roldán y Leal, 2003). Pero es difícil encontrar un modelo estándar que sea aceptado por todos (Keller y Staelin, 1987; Alavi y Joachimsthaler, 1992), el cual se ha representado en muchas formas como uso del sistema, desempeño de la toma de decisiones, tiempo de la toma de decisiones, satisfacción del usuario con el sistema, actitud del usuario, etc. Por tal motivo, se ha decidido desarrollar un modelo que considere los atributos esenciales, sabiendo que todos los modelos estudiados y analizados, sus autores señalan claramente que sus estudios y análisis requieren más investigación y validación; y que el estudio empírico se desenvuelva en México es de suma importancia, precisamente cuando es sabido que los datos y la información no procede de fuentes confiables en este país y con un alta evasión de la incertidumbre y el no involucramiento de los usuarios en la toma de decisiones es común y respetada (Leidner *et al.*, 1999), aunque la forma de evaluar el desempeño de un SI con sus diversos factores dependerá mucho de la alineación de éstos con los objetivos de la organización (Heo y Han, 2003; Peak, Guynes y Kroon, 2005).

El modelo de investigación presentado (Figura 4.1), se ciñe básicamente a las directrices establecidas en DeLone y McLean (2003), la aportación de este trabajo reside en:

- Examinar su validez en el área de un tipo específico de SI (Control Escolar) dentro de un ambiente geográfico en especial (noreste de México), donde no han sido estudiados científicamente.
- Dada la dificultad existente para la elección de una única medida para el desempeño individual, se ha optado por seleccionar tres variables pertinentes (obtenidas de la revisión de la literatura) para evaluar la influencia que tiene su empleo en los usuarios (Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad).
- Examinar el modelo de forma completa y no parcial, empleando para ello un modelado de ecuaciones estructurales (PLS), una técnica novedosa más no nueva, porque se ha empleado escasamente en la investigación de sistemas.
- Con el uso de PLS, se puede sostener que este estudio presenta cierto grado de novedad en el ámbito mexicano ya que no se encuentran casos de aplicación con esta herramienta en el ámbito de estudio.

4.2. Contexto

El Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos dice que la educación impartida por el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.

El Gobierno de la República Mexicana considera a la educación como la primera y más alta prioridad para el desarrollo del país, prioridad que habrá de reflejarse en la asignación de recursos crecientes para ella y en un conjunto de acciones, iniciativas y programas que la hagan cualitativamente diferente y transforme el sistema educativo (Fox, 2001), porque México no quiere quedarse rezagado tecnológicamente, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PLANADE, 2001) concretamente en el subprograma del Programa de Desarrollo Informático, en su sección "III. Educación, ciencia y tecnología" señala que los aspectos clave de la era de la información son la producción y la difusión del conocimiento. La generación del conocimiento y la formación de cuadros profesionales en informática se realiza a partir de la investigación y el desarrollo tecnológico (motores de la innovación) y la difusión del conocimiento.

México muestra dos tendencias que influirán en la evolución de la demanda de servicios educativos durante las próximas dos décadas (Fox, 2001):

- a. La reducción de la población menor de 15 años y el correlativo incremento de la población en edad laboral entre 15 y 64 años, así como de los mayores de 65 años.
- b. El aumento del número de localidades pequeñas dispersas en el territorio nacional.

Por tanto, será necesario un amplio debate, tendente a la definición de una política nacional que permita orientar las potencialidades de las nuevas tecnologías en beneficio de la educación y el desarrollo nacional (Fox, 2001) pensando en que en el año 2001, el gasto educativo nacional alcanzó 6,2% del Producto Interno Bruto (PIB). Entre los países afiliados a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), México es el país que dedica a la educación el mayor porcentaje de gasto público. Pese a ello, el nivel de gasto educativo resulta insuficiente, particularmente si se considera el monto de estudiantes.

Educación, Tecnología y Evaluación

La nueva sociedad del conocimiento se ha sustentado en un cambio acelerado y sin precedentes de las tecnologías de información y las comunicaciones, así como en la acumulación y diversificación del conocimiento (Fox, 2001). En México, diversas instituciones efectúan la investigación y la formación educativa en informática. En el ámbito de la producción del conocimiento, corresponde al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) definir políticas en materia científica y coordinar las labores de investigación; a estas actividades también se suman los trabajos de múltiples corporaciones y asociaciones públicas y privadas.

La investigación en informática en México enfrenta problemas serios, como presupuesto escaso, falta de recursos humanos bien formados, incentivos limitados para retener investigadores, desvinculación de la academia con las empresas, infraestructura tecnológica y de comunicaciones inadecuada y cooperación interinstitucional precaria (PLANADE, 2001), y en una encuesta en 1996 en México, se reportaron veinte centros de investigación en informática con un total de 352 investigadores.

El Plan Nacional de Desarrollo, también informa que el proyecto “Producción y Uso de Tecnologías en el Sector Educativo en México (PDTI-MEX)”, que con una visión integral busca vincular los esfuerzos de la academia a los requerimientos de la industria; se propone instalar grupos formados por personal de la industria y los expertos, con el fin de buscar retroalimentación para apuntalar con las instituciones los planes y programas respectivos.

De lo anterior, se puede constatar la falta de recursos humanos y económicos suficiente en esta área de la informática a nivel nacional; si estos aspectos los dicta un documento oficial, es un indicador que manifiesta lo que se crea en términos generales en las organizaciones en México, lo que viene a complicar indirectamente el conocimiento y aplicación de un modelo de evaluación informática.

En síntesis, cada éxito o fallo del SI es único, en muchos casos, las interacciones complejas entre actores, sistemas y fallos causados (Dalcher, 2004), los costes del ciclo de vida de los proyectos de software habitualmente son enormes y sobrepasan los presupuestos (Krishnan *et al.*, 2000), añadido a esto, la evaluación de SI es altamente subjetivo y dependiente del contexto donde se realiza, cubriendo un área amplia de situaciones y actividades (Serafeimidis, 2002). Si los altos ejecutivos (generalmente quienes toman decisiones) no están de acuerdo, es imposible desarrollar una estrategia de TI (Lim, 2004), por tanto, la aplicación de un modelo de evaluación de los SI/TI se dificulta, por ser este apoyo un factor importante; en este rubro, el gobierno mexicano se ha comprometido al aprovechamiento de nuevas tecnologías con fines educativos lo que implica garantizar el acceso a ellos a bajo coste, para todas las instituciones educativas (Fox, 2001) y con ello, con nuevos elementos de conocimiento informático para realizar evaluaciones en el área.

Investigación en Educación

Algunos investigadores han comentado la dificultad de aplicar el Modelo de Éxito de SI de D&M en el sentido de definir y operacionalizar el éxito de SI en un contexto de investigación específico (DeLone y McLean, 2002), a ello, los autores lo dijeron claramente cuando surgió su artículo original “*este modelo de éxito necesita más desarrollo y validación antes de poder servir como una base para la selección apropiada de medición de SI*”.

Tomando como preámbulo lo descrito con anterioridad y después de gastar billones de dólares en tecnologías de información, sigue siendo difícil para los ejecutivos conectar la inversión de esa tecnología en el desempeño de la organización (Marchand, Kettinger y Rollins, 2000). Consecuentemente, los

factores que han motivado la formación de la TI en los negocios y en la industria han pasado igualmente a la administración de la educación (Alavi, Yoo y Vogel, 1997), por la presión de sus usuarios internos (empleados, profesores, alumnos) y externos (sociedad, gobierno, empresas, etc.), a veces con malos resultados como los de Kanungo, Duda y Srinivas (1999) quienes encontraron valores pobres en sus análisis; contrariamente, Azari y Pick (2005) consideran que la educación está jugando un rol crucial en el cambio tecnológico, y Álvarez (2001) en su estudio encontró que en los SI escolares algunos investigadores han adoptado una hermenéutica crítica para examinar la implementación y uso de tecnología.

El análisis de Leidner y Jarvenpaa (1995) sugiere que los intentos iniciales para llevar TI a la administración de la educación sigue una historia clásica de automatización más que de transformación (primero se enfocan a los salones de clase), incluso algunas escuelas de negocios empezaron a construir aulas para impartir las clases y facilitar la incorporación de TI con la esperanza de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así por ejemplo, la educación a distancia ha eliminado en parte al pizarrón y a la tiza del salón de clases; en su lugar, se encuentran ordenadores, videoconferencia, Internet, etc. Con todo ello, surge la necesidad de crear SI para tratar de eficientar todas las actividades institucionales y por ende el desarrollo de sistemas debe estar basado en un modelo único en la organización que permita trabajar más ordenadamente con el desarrollo y operación del software informático.

También, el acceso a la información para la toma de decisiones has sido un asunto importante en la operación de las escuelas (Barret, 2000), desafortunadamente las IU tienen un retraso aproximadamente de una década comparado con los negocios (Leidner y Jarvenpaa, 1995), pero en términos específicos, es difícil encontrar investigación e información acerca de la medición de la efectividad de los SI de las universidades, particularmente en el control escolar y en forma concreta en México.

En este sentido, el SI de Control Escolar es el punto medular de toda Universidad para el manejo de información por los problemas que van surgiendo con el correr del tiempo; y debido a la demanda de educación superior por parte de los alumnos egresados del bachillerato (preparatorias), ha presentado un crecimiento importante en cuanto al manejo de sus sistemas de información, sobre todo a datos relacionados con:

- Estudiantes: demasiados aspirantes, inscripciones, re-inscripciones, captura de calificaciones, asignación de grupos-materias, servicio social, carnet.
- Docentes: carrera docente, asignación de cursos, evaluación académica, formación continua.
- Currículo: ampliación de la oferta educativa, programas rígidos, programas flexibles, tránsito (movilidad) de estudiantes, revalidaciones, etc.
- Académico: periodos cortos entre los cursos académicos, modificaciones y nuevos programas de estudio: doctorado, maestría, especialidad, licenciatura y bachillerato.

Con estos antecedentes, se procede a presentar y describir el Modelo Teórico Propuesto (modelo de investigación) que se pretende analizar y estudiar para la evaluación de los sistemas de información.

4.3. Modelo Teórico Propuesto

Para desarrollar el modelo de investigación, se revisa la literatura en cuanto a los temas descritos en el marco teórico, identificando los factores que afectan el éxito de los sistemas de información y tienen impacto directo en los usuarios.

No obstante las TI en los negocios alrededor del mundo pueden ser similares, el significado conlleva y es dependiente en los valores directivos y la cultura nacional (Leidner *et al.*, 1999), consecuentemente los sistemas no traen los mismos beneficios en un país distinto en donde fue creado y con ello la necesidad de estudios específicos; conjuntamente, las TIC se desarrollaron rápidamente en los años de 1990's, los cambios también se dieron en todos los lugares de la organización (Lim, 2004), por tanto, hay que seleccionar las variablas adecuadas para cada SI en particular (contabilidad, recursos humanos, mercadotecnia, producción) (Seddon y Yip, 1992) porque las instituciones son y tienen distintas estrategias (Eccles, 1991).

Partiendo de esa dispersión de las TI por toda una organización, el modelo presentado es una expansión del propio de Wixom y Watson (2001) quienes a su vez se basaron en el de DeLone y McLean (1992), aunque esta tesis considera la propuesta de DeLone y McLean (2003) tomando en cuenta que cuando se expande un modelo, es importante que los nuevos constructos sean compatibles con los existentes (Ajzen y Fishbein, 1980).

Este Modelo pretende responder a los cambios constantes de SI/TI que trae como resultado el reclutamiento adicional de personal, grandes inversiones en hardware y software que ha afectado el funcionamiento de toda organización, pero sobre todo pretende ser estratégico, operativo y no solo tecnológico, ya que involucra los principales factores en toda organización: económicos, de negocios, socio-culturales (usuarios, directivos, programadores) y tecnológicos; tratando de generar un círculo virtuoso para una institución.

El punto de inicio es el supuesto que los atributos y factores de éxito (implementación) (analizados y validados previamente por Medina y Chaparro [2004]) están interrelacionados con las dimensiones de D&M del año 2003. A partir de ello, se hace la descripción del modelo y el cual se validará en forma integral en el estudio empírico.

Premisa

La evaluación positiva del desempeño de los usuarios dirige a la valoración de los resultados y consecuentemente en la satisfacción de sus necesidades importantes (Fraser y Salter, 1995). En esta vertiente, la premisa principal es la creación de un medio de evaluación de los sistemas de información en las

instituciones universitarias para que éstas consideren los aspectos y factores determinantes en su planeación, desarrollo y uso (operación); que les permitan conseguir mayor eficiencia en estas actividades, así como lograr las metas particulares y organizacionales, en especial, cuando los usuarios directos e indirectos hacen uso de éste o de sus resultados. Otras premisas consideradas es la de conocer y resolver la problemática de los SI y alentar al mismo tiempo la investigación en el área.

El Modelo Teórico Propuesto provee un enfoque práctico, intentando mejorar la efectividad del proceso de planeación de los sistemas de información y direccionar no solo los problemas técnicos encontrados, sino también identificar y ayudar en la planeación de los procesos de negocio en la forma de detectar los atributos, factores y dimensiones de mayor impacto en el desempeño individual en los usuarios.

Redondeando lo descrito en los párrafos predecesores, y a través de la lectura de este documento, se ha ido describiendo la propuesta a validar descrita en la Figura 4.1. En ella se pueden distinguir cuatro áreas en su estructura: Atributos, Factores de Implementación, Dimensiones de Éxito y Desempeño Individual; con sus respectivas hipótesis planteadas:

“Modelo de Evaluación del Impacto de los Sistemas de Información en el Desempeño Individual del Usuario”

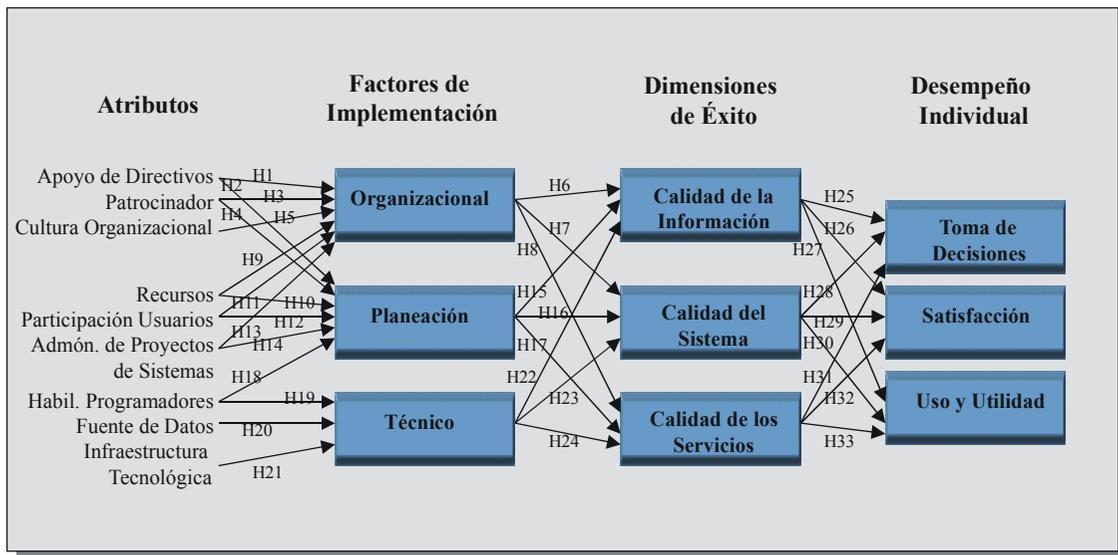


Figura 4.1
 “Modelo de Investigación”
 Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior, se representan las relaciones propuestas en forma de hipótesis, su sustentación teórica se presenta a continuación para cada una de ellas (Tabla 4.1), pero imprescindible decir que algunas no se han estudiado en la forma en que están representadas gráficamente, por ello cuenta con pocos referencias de estudios; es decir, no son investigaciones puras a la relación que se refieren, si no más bien, formaron parte de su estudio respectivo y han sido importantes en muchos trabajos que buscan conocimiento (marcadas con un asterisco “*” en la tabla correspondiente):

De	A	Principales Investigadores
Apoyo de Directivos	Factor Organizacional	Doll y Torkzadeh (1989); Lawrence y Low (1993); Auer y Rouhonen (1997); Guimaraes e Igbaria (1997); Igbaria <i>et al.</i> (1997); Karahanna, Straub y Chervany (1999); Anderson (2000); Boon, Wilkin y Corbitt (2003)
Apoyo de Directivos	Factor Planeación	Swanson (1974); King y Rodriguez (1981); DeLone (1988); Rai y Al-Hindi (2000); Standish Group (2001); Akkermans y Helden (2002)
Patrocinador	Factor Organizacional *	Beath (1991); Watson, Pitt y Kavan (1998); Wixom y Watson (2001); Shin (2002)
Patrocinador	Factor Planeación	Pinto y Slevin, 1989); Markus y Keil (1994); Davenport (2002)
Cultura Organizacional	Factor Organizacional	Barrow (1990); Deshpandé y Webster (1989); Johns (1995); Cuenca (2002)
Recursos	Factor Organizacional	Pascale y Athos (1982); Earl (1989); Kendall y Kendall (1991); Beath (1991); Martín y Carrillo (1995); Davenport (2002)
Recursos	Factor Planeación	Ein-Dor y Segev (1978); Tait y Vessey (1988); Earl (1989); Premkumar y King (1992); McConnell (1996); Guimaraes e Igbaria, 1997); Osmundson <i>et al.</i> (2003)
Participación de Usuarios	Factor Organizacional	Ives y Olson (1984); Barki y Hartwick (1989); Doll y Torkzadeh (1989); Amoako-Gyampah y White (1993); Lawrence y Low (1993); Ishman (1996); Tzu-Chuan, Dyson y Powell (1998); Becker (2001); Laudon y Laudon (2002); Jiang, Chen y Klein (2002)
Participación de Usuarios	Factor Planeación	Ives y Olson (1984); Franz y Robey (1986); Tait y Vessey (1988); Doll y Torkzadeh (1989); Barki y Hartwick (1994); Rainer y Watson (1995); Coe (1996); Jiang, Muhanna y Klein (2000); Ishman, Pegels y Sanders (2001); Standish Group (2001)
Admón. de Proyectos de Sistemas	Factor Organizacional	Huber (1984); Slevin y Pinto (1987); Deese (1988); Doll y Torkzadeh (1989); Robey, Farrow y Franz (1989); Ancona y Caldwell, 1992); Clemons y Row (1993); Lee y Gough (1993); Banerjee e Igbaria (1993); Grover <i>et al.</i> (1995); PMI (2000); Shin (2002)
Admón. de Proyectos de Sistemas	Factor Planeación	Rai y Al-Hindi (2000); Standish Group (2001); Akkermans y Helden (2002); Shin, 2002; Heo y Han (2003); Jiang <i>et al.</i> (2004)
Habilidades de los Programadores	Factor Planeación	Markus y Keil (1994); Reel (1999); Harter, Krishnan y Slaughter (2000); Standish Group (2001); Walsham (2002); Dalcher (2004); Avison y Fitzgerald (2003)
Habilidades de los Programadores	Factor Técnico	Ancona y Caldwell (1992); Guimaraes e Igbaria (1997); Bajaj y Nidumolu (1998); Watson, Pitt y Kavan (1998); Linberg (1999); Harter, Krishnan y Slaughter (2000); Jiang <i>et al.</i> (2001); Barry y Lang (2003); Karat y Karat (2003)
Fuente de Datos	Factor Técnico	O'Reilly (1982); Connolly y Thorn (1987); Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Tetzeli (1994); Hitt y Brynjolfsson (1996); Ballou <i>et al.</i> (1998); Watson, Pitt y Kavan (1998); Akkermans y van Helden (2002); Shin (2003)

Tabla 4.1
 “Investigación de las Relaciones Propuestas (Hipótesis)”
 Fuente: Elaboración Propia

Continúa Tabla 4.1 ...

De	A	Principales Investigadores
Infraestructura Tecnológica	Factor Técnico	Ives, Jarvenpaa y Mason (1993); Goodhue y Thompson (1995); Tzu-Chuan, Dyson y Powell (1998); Watson <i>et al.</i> (1998); Harter, Krishnan y Slaughter (2000); Marchand, Kettinger y Rollins (2000); Wixom y Watson (2001); Hubbard (2001)
Factor Organizacional	Calidad de la Información *	Huber (1984); Earl (1989), Wixom y Watson (2001); Kahn, Strong y Wang (2002); Oppenheim, Stenson y Wilson (2004); Peak, Guynes y Kroon (2005)
Factor Organizacional	Calidad del Sistema *	Bennatan (2000); Harter, Krishnan y Slaughter (2000); Phan (2001); Wixom y Watson (2001)
Factor Organizacional	Calidad de los Servicios *	Ennew, Reed y Binks (1993); Mintzberg (1995); Kahn, Strong y Wang (2002); DeLone y McLean (2003); Wilkin, Hewett y Carr (2004)
Factor Planeación	Calidad de la Información *	Eccles (1991); English (1998); Sabherwal (1999); Wixom y Watson (2001); Kahn, Strong y Wang (2002); MAP (2003)
Factor Planeación	Calidad del Sistema *	Thomson y Mayhew (1994); Gupta (2000); Wixom y Watson (2001); Hull <i>et al.</i> (2002); Osmundson <i>et al.</i> (2003); Jiang <i>et al.</i> (2004)
Factor Planeación	Calidad de los Servicios *	Kettinger y Lee (1995); Herndon <i>et al.</i> (2003)
Factor Técnico	Calidad de la Información *	Saunders y Jones (1992); Wixom y Watson (2001); Kahn, Strong y Wang (2002)
Factor Técnico	Calidad del Sistema	Lyytinen y Hirschheim (1987); Davis (1989); DeLone y McLean (1992, 2003); Fraser y Salter (1995); Tait y Vessey (1988); Krishnan <i>et al.</i> (2000); Serafeimidis (2002); Kumar, Smith y Bannerjee (2004); Hamill, Deckro y Kloeber (2005)
Factor Técnico	Calidad de los Servicios *	Weber (1988); Watson, Pitt y Kavan (1998)
Calidad de la Información	Toma de Decisiones	Cheney y Dickson (1982); O'Reilly (1982); Keller y Staelin (1987); Fraser y Salter (1995); Leidner y Elam (1995); Chengalur-Smith, Ballou y Pazer (1999); Leidner <i>et al.</i> (1999); Lurie (2004); Hamill, Deckro y Kloeber (2005)
Calidad de la Información	Satisfacción	Cheney y Dickson (1982); Seddon y Yip (1992); Bonner (1995); Wang, Storey y Firth (1995); Teo y Wong, (1998); Molla y Licker (2001); McGill, Hobbs y Klobas (2003); DeLone y McLean (2003)
Calidad de la Información	Uso y Utilidad	Ives, Olson y Baroudi (1983); Sääksjärvi y Talvinen (1993); McGill, Hobbs y Klobas (2003)
Calidad del Sistema	Toma de Decisiones	Cheney y Dickson (1982); Ives, Olson y Baroudi (1983); Millman y Hartwick (1987); Wybo y Goodhue (1995); Vandenbosch y Huff (1997)
Calidad del Sistema	Satisfacción	Bonner (1995); Fraser y Salter (1995); Edberg y Bowman (1996); Ishman (1996); Standish Group (2001); Ashrafi (2003); DeLone y McLean (2003)
Calidad del Sistema	Uso y Utilidad	Swanson (1974); Cheney y Dickson (1982); Ives, Olson y Baroudi (1983); Davis (1989); Hartwick y Barki (1994); Markus y Keil (1994); Igbaria, Guimaraes y Davis (1995); Rogers (1995); Anderson (2000); Kumar, Smith y Bannerjee (2004)
Calidad de los Servicios	Toma de Decisiones	Pitt, Watson y Kavan (1995); DeLone y McLean (2003)
Calidad de los Servicios	Satisfacción	Bailey y Pearson (1983); Ives, Olson y Baroudi (1983); Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Cronin y Taylor (1992); Spreng y Mackoy (1996)
Calidad de los Servicios	Uso y Utilidad	Sääksjärvi y Talvinen (1993); DeLone y McLean (2003)

La Figura 4.2 se observa desde el enfoque con la técnica estadística a utilizar (PLS):

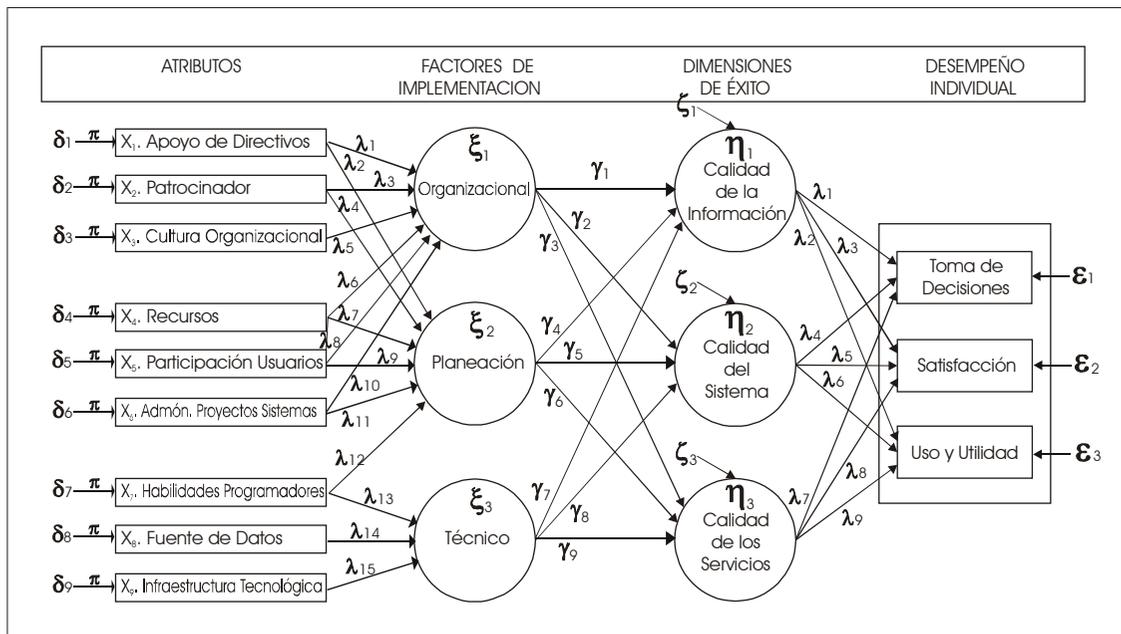


Figura 4.2
"Modelo de Investigación Configurado para SEM (PLS)"
Fuente: Elaboración Propia

Es preciso aclarar que las interacciones entre los propios atributos, entre los propios factores de implementación y entre las propias dimensiones de éxito, están fuera del alcance de esta tesis.

El modelo sugiere que el desempeño individual del usuario se ve afectado directamente por las Dimensiones de Calidad: de la Información, del Sistema y de los Servicios, ya sea en forma positiva o negativa en la Toma de Decisiones, Satisfacción en general y el Uso y Utilidad; implicando también una *cadena de causalidad*, donde los factores Organizacional, Planeación y Técnico envuelven y afectan a las dimensiones de éxito, por lo tanto, un modelo de varianzas.

En resumen, el desempeño individual de los usuarios viene a ser el eje central en este trabajo, y en base a ello, se han detectado las problemáticas principales que afectan directamente su desempeño en el uso de un SI:

- Calidad de la Información (en términos de exactitud, pertinencia, fiabilidad, etc.).
- Calidad en el Sistema (el lento procesamiento de datos puede forzar a abandonar el SI por parte del usuario, interfases mal diseñadas, la curva de aprendizaje es lenta, sistemas de información no diseñados para los ordenadores de los usuarios, etc.).
- Calidad de los Servicios (falta de soporte, mantenimiento, formación, contacto de información, etc.).
- Usuarios (satisfacción total, toma de decisiones eficiente y de calidad, frecuencia de uso).

4.4. Estructura del Modelo

Cualquier SI es desarrollado con un conjunto de supuestos concernientes a cómo se debe de usar y qué tipos de impactos deberían ser anticipados. El modelo de D&M (2003) tiene como implicación que es necesario el éxito en cada etapa, para que la consecuente también lo sea. En este sentido, se ha hecho investigación en el tema de la evaluación de los SI en general, por lo que se recogió información de estudios realizados en el pasado y presente (además de la búsqueda en otras disciplinas como la administración y la mercadotecnia); encontrándose con múltiples fallos que requieren de su evaluación, específicamente de los usuarios, para tratar de determinar los beneficios percibidos.

Supuestos

- Considera un modelo de varianzas porque se afirma que en una población de interés, si todas las cosas son iguales, la varianza en alguna de las variables independientes es necesaria y suficiente para causar variación en las dependientes.
- La Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios se consideran variables independientes directas.
- Los Atributos y Factores de Implementación son variables independientes precesoras y afectan a las dimensiones de calidad.
- Se parte de la idea principal en que los proyectos informáticos en general no son terminados con éxito técnico, ni dentro de lo planeado (tiempo, presupuesto); por ello se sugieren el uso de una evaluación.
- El supuesto principal recae en que los resultados determinarán teóricamente si los usuarios tendrán un mejor desempeño y si el SI les ayudará a tomar mejores decisiones, sentirse satisfechos y con ello usarlo constantemente.

Atributos (Principales)

Indudablemente, el factor humano es la base para los atributos, porque en otras investigaciones no se le ha dado la importancia debida, o se maneja en forma aislada cada uno de ellos. En este estudio, se considera el apoyo de directivos, patrocinador, usuarios, programadores como fuentes de éxito y asociados a los buenos resultados.

Por otra parte, la revisión del estado del arte, permitió definir las relaciones (ligas) que posteriormente se han convertido a hipótesis de los Atributos a los Factores de Implementación, descritos a continuación:

- **Apoyo de Directivos:** se ha reconocido su importancia, para el proporcionamiento de todo tipo de recursos (factor organizacional) y la designación y administración de los elementos a tomarse en cuenta para el desarrollo, operación y evaluación posterior de sistemas (factor planeación).

- **Patrocinador:** este atributo se ha detectado que tiene una influencia directa con los factores organizacionales y de planeación, al ser un intermediario directo entre estos dos factores y el buen desempeño de los factores técnicos.
- **Cultura Organizacional:** como su nombre lo indica, se pretende analizar las actitudes, las relaciones del personal de una institución (factor organizacional) con referencia a las tecnologías de información, tanto en hardware y software. Así también la influencia del ambiente político prevaleciente.
- **Recursos:** los elementos humanos, económicos, materiales y de tiempo, según la revisión de la literatura están fuertemente ligados con el factor organizacional (quien los proporciona) y al de planeación (quien los administra) para llevar a cabo a buen término cualquier tipo de proyecto, en este caso en particular la planeación, desarrollo y operación de SI.
- **Participación de Usuarios:** las personas al convivir en un ambiente organizativo, se ven afectados por sus procesos, y al ser un elemento central de el desarrollo de sistemas, forman también parte fundamental del factor planeación.
- **Administración de Proyectos de Sistemas:** este atributo, definitivamente, tiene la relación más fuerte con el factor planeación por envolver los conceptos esenciales de la disciplina, pero de la misma manera, su relación con el factor organizacional se debe a que todo proyecto y su administración, requiere aprobación de directivos, el “patrocinio” de algún directivo, y de recursos que fluyen de los niveles altos de la organización principalmente.
- **Habilidades de los Programadores:** los efectos de las habilidades de los programadores tienen una fuerte impacto en el desarrollo de sistemas y con la calidad del sistema (factor técnico), de igual forma debe de contar con los elementos de planificación que permitan llevar a cabo de una forma sistemática todas las actividades involucradas.
- **Fuente de Datos:** la información y su fuente de procedencia se ha demostrado anteriormente (propuesta por este motivo en este modelo) como uno de los elementos técnicos que más influencia tienen en el desempeño de los usuarios.
- **Infraestructura Tecnológica:** el contar con el equipo hardware, software, de redes, de apoyo, de comunicaciones, conlleva a enlazar estrechamente todos estos elementos con el factor técnico, donde el contar con niveles aceptables de éstos, lleva a gozar de una buena percepción y uso de los SI.

Factores de Implementación

- **Organizacional:** los datos encontrados en la revisión de la literatura son concluyentes con respecto a este elemento en el desarrollo de sistemas. Sin embargo, los enlaces a las dimensiones de calidad de la información, del sistema y de los servicios, han sido poco estudiados, por lo que los resultados que se obtengan al elaborar el respectivo estudio y análisis empírico permitirán contar con elementos fehacientes para determinar el nivel de importancia del factor organizativo en el desempeño individual del

usuario y detectar la relación positiva o negativa prevaleciente para generar cursos de acción que permita eliminar los obstáculos y fortalecer las bondades con las que se cuenta en una institución. Este factor tiene una gran influencia por los atributos humanos: directivos, patrocinadores, usuarios y líderes de proyectos.

- **Planeación:** este factor es considerado por muchos investigadores como el punto central de todo proyecto ya sea general o de sistemas. Su inclusión en el presente modelo obedece a esa situación, que permita la identificación primeramente qué SI son los vitales y más importantes, para posteriormente formar una agenda de actividades con la asignación de recursos a las personas involucradas. Se intenta ver en primera instancia la congruencia con las dimensiones de éxito de D&M (2003), y compuesto principalmente de los conocimientos acerca de la planificación, los recursos necesarios y esencialmente el elemento humano (directivos, patrocinador, usuarios y programadores); porque es indudable que un proyecto de sistemas es necesario verlo desde el punto de vista humano, y considerar que no solo son aspectos técnicos, si no también organizativo-administrativos, con un enfoque hacia la calidad.
- **Técnico:** este factor en los últimos años ha surgido como de los asuntos más impactantes en los sistemas, abarcando prácticamente todos los rincones de una institución. Se evaluación consiste básicamente en la participación del usuario en los diseños técnicos y operativos, comunicación usuario-programador, la tecnología existente, entre otros. Se ha detectado también que muchos estudios técnicos se refieren básicamente a habilidades de los ingenieros de software, lenguajes de programación, metodologías de desarrollo, es decir, asuntos puramente técnicos y se han olvidado los procesos de negocio, sus beneficios y el impacto individual y organizacional. Al igual que el factor organizacional, éste ha sido descuidado por los estudiosos, las relaciones presentadas con las dimensiones de éxito (calidad de la información, del sistema y de los servicios) es pobre su investigación (mirándolo como un todo); por lo que los resultados y análisis aquí obtenidos pueden proporcionar primeramente información valiosa para esta tesis y posteriormente como punto de partida para futuras investigaciones.

Dimensiones de Éxito

La división de dimensiones de éxito presentadas en este modelo se proporcionan en forma separada, ya que el propósito es determinar el grado de afectación de éstas al desempeño individual del usuario, porque si se agrupan, los resultados pueden ser distintos a los buscados en la presente investigación.

- **Calidad de la Información:** se ha determinado que esta dimensión es la base para el resto de los componentes del modelo, los estudios son amplios alrededor del mundo y la conclusión más importante es referente al impacto en el desempeño de la satisfacción del usuario. Por tal motivo, en este estudio su objetivo principal es el desempeño de las personas, su inclusión es fundamental. De igual forma, su evaluación se refiere a los otros dos aspecto planteados en el modelo: toma de decisiones y uso y

utilidad; para determinar en cual aspecto la calidad de la información tiene un mayor impacto que ayude a quien toma decisiones en una institución para considerar los resultados para llevar a cabo un trabajo más eficiente en el desarrollo y uso de SI.

- **Calidad del Sistema:** inequívocamente, este elemento es visto por los ingenieros de software como el más importante, sin embargo, muchas de las veces no se evalúa su eficiencia y desempeño. De tal suerte, en esta investigación es relacionado con la inferencia en el desempeño individual del usuario, para determinar si efectivamente, las personas sienten y creen que el sistema usado tiene la calidad necesaria para el manejo de la información y no solamente ver si el SI está técnicamente bien hecho o si la interfase es agradable.
- **Calidad de los Servicios:** esta dimensión, la última agregada en el modelo D&M (2003) viene a ser un elemento innovador porque a partir de los estudios hechos, se ha detectado que son una parte importante en la evaluación del éxito e impacto de los sistemas de información; por tal motivo, es necesario determinar el grado de percepción que los usuarios tienen en cuanto al personal del departamento de sistemas y la forma en que los servicios son prestados por ellos y su impacto en el desempeño individual del usuario.

Desempeño Individual

Para delimitar este apartado y no complicar el modelo, se agrupó el desempeño individual en términos de Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad; porque faltaría para futuras investigaciones el impacto en el desempeño organizacional.

- **Toma de Decisiones:** las organizaciones de hoy viven un mundo turbulento, y la toma de decisiones es primordial en sus actividades; de tal suerte, se incluye en el modelo para verificar si el SI está ayudando a los usuarios y a la organización indirectamente a tomar mejores decisiones que ayuden a aumentar la productividad y efectividad de las tareas asignadas a los usuarios, se incluye conjuntamente la velocidad de dicha toma de decisiones.
- **Satisfacción:** es indudable que la experiencia o inexperiencia de los usuarios forma parte de la satisfacción o insatisfacción con el sistema de información, por lo que su operación impacta en su desempeño y conducta en el trabajo. Esta variable dependiente al igual que la anterior, ha sido objeto de muchos estudios, su inclusión no puede quedar fuera de toda evaluación de sistemas, porque a final de cuentas la selección de medidas apropiadas propondrá el método para su valoración exitosa y lograr resultados que ayuden a mejorar las actividades de planeación y desarrollo de SI para el presente y para el futuro, considerado como un constructo multifacético (influenciado por muchos factores internos y externos a las actividades inherentes a los sistemas).
- **Uso y Utilidad:** el uso se ha considerado como una conducta hacia el sistema, desafortunadamente éste depende de muchos factores ambientales prevalecientes en una institución, por ello, su evaluación se puede complicar, de tal forma para tratar de amortizar esta situación, se

pretende determinar el desempeño del usuario con este elemento en forma cuantitativa, que permita obtener resultados del uso y verdadera utilidad tanto del propio sistema en general así como de la información obtenida por los usuarios.

Beneficios del Modelo y de la Investigación

- Determinar los principales factores en general que afectan el desempeño individual del usuario.
- Se considera el factor humano desde la base en forma de los atributos de directivos, patrocinador, usuarios y programadores.
- Se conocerán los puntos más fuertes y débiles de la planeación, desarrollo y uso de SI para tratar de abatirlos.
- Alineación institucional: los proyectos de desarrollo de SI en el futuro, estarán de acuerdo a las metas organizacionales y objetivos individuales.
- Ahorro de tiempo en proyectos posteriores, porque se tiene la base y documentos de proyectos anteriores.
- Mejorará la administración (pronóstico) de recursos económicos, materiales, de tiempo y humanos.
- Traerá mayor probabilidad de éxito en el desarrollo de sistemas, evitando al máximo los posibles fallos y circunstancias desfavorables.
- Mejoramiento (por su conocimiento) del apoyo de los altos directivos.
- Mejoramiento (por su conocimiento) de la participación e involucramiento del usuario.
- Mejor entendimiento de la institución.
- Conocer exactamente las necesidades de los usuarios y la organización.
- Proveerá un mapa estructurado para el análisis completo, a un nivel de detalle adecuado, y proporcionar artefactos clave para los practicantes de la institución que se estudie.
- Proveerá una fuente confiable de información para la toma de decisiones si los análisis se hacen de una manera rigurosa.
- Ayudará a las áreas de planeación, staff técnico y directivos en forma general.
- Generar una aportación al estado del arte que sirva como antecedente o base de investigaciones futuras.
- El más importante, contar con un medio (modelo) para determinar el éxito o fracaso de los SI.

Desventajas

- Error al planificar sin el suficiente detalle, no actualizar los planes e ignorar cuándo terminar dicha planeación.
- En México no existe una tradición de delegación de autoridad, y los subordinados aceptan incondicionalmente las órdenes de sus superiores.
- No se tienen controles bien definidos en el proceso.
- Se “molesta” constantemente al usuario.
- Se requieren recursos humanos y económicos adicionales para realizar el estudio, y
- Algunas ligas (enlaces) no están bien sustentadas teóricamente por la falta de desarrollo de investigación en esas áreas en específico.

4.5. Instituciones Universitarias a Estudiar

“La formación es para el futuro inmediato, la educación es para toda la vida”
Stephen M. Mansour

En el reporte de Lim (2004) muestra que los gobiernos están utilizando las tecnologías digitales para mejorar sus operaciones y servicios; lo que incluye todo lo relacionado al aspecto de educación, que pertenece al sector servicios; pero por ejemplo, la calidad en esta área no es tan simple de valorar, porque se miden en la propia de los resultados (calidad técnica) así como en el proceso del servicio entregado (calidad funcional) (Ennew, Reed y Binks, 1993), donde su naturaleza intangible, sugiere que es difícil identificar objetivos de indicadores de desempeño; además, las diferencias culturales necesitan ser entendidas antes del desarrollo de la TI para cada país en particular (Leidner *et al.*, 1999) de igual forma en las Instituciones Universitarias. Las TI juegan un papel preponderante en la preparación de la sociedad para el conocimiento de los SI y el uso de los equipos avanzados son materia obligada en todos los centros educativos.

La educación como elemento estratégico para enfrentar las tendencias de la globalización ha provocado que las organizaciones tengan presente el uso de las tecnologías de información (Sotomayor, 2000); a esto, los investigadores de educación frecuentemente trabajan en una situación con un gran monto de datos, pero relativamente escaso el conocimiento teórico (Sellin, 1995). Al adentrarse a las instituciones a estudiar, las IU buscan alcanzar la tendencia creciente de flexibilidad productiva y globalización, enfrentando retos que tienen su origen en el ambiente internacional y en el cual el nuevo paradigma educativo, “la flexibilización de procesos educativos”, hace imprescindible adaptarse a las nuevas competencias mundiales, considerando que las universidades están preparando ciudadanos para profesiones mucho más específicas para que los egresados puedan competir con mayores posibilidades en el mercado laboral; y la importancia de conocer anticipadamente cada una de las circunstancias o eventos posibles de manejar en el futuro, se convierte en una ventaja competitiva para las organizaciones universitarias, y el uso adecuado de la información existente, brinda oportunidades privilegiadas para lograr de una forma más fácil los objetivos establecidos.

En las Instituciones Universitarias a estudiar existen tres tipos de sistemas principales: administración de control escolar, de recursos humanos y el de contabilidad. Se selecciona el SI de Control Escolar por su enorme parecido en todas en cuanto al manejo de la información: alumnos, empleados, profesores, planes de estudio, oferta educativa, las interfases del ordenador, están en una misma ciudad, informan y pertenecen a los principales organismos rectores mexicanos: la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre otras características.

Las Instituciones Universitarias donde se lleva a cabo el estudio empírico son (obtenidas de la base de datos de la ANUIES [2003]):

- a. Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT, <http://www.uat.edu.mx>)
- b. Universidad LaSalle (ULSA, <http://www.ulsavictoria.edu.mx>)
- c. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria (ITCV, <http://www.itvictoria.edu.mx>)
- d. Universidad Valle del Bravo
(UVB, <http://www.uvb.edu.mx/paginaweb/UVBvictoria.htm>)
- e. Universidad Internacional de América (UNIDA, <http://www.unida.edu.mx>)
- f. Benemérita Escuela Normal Federalizada de Tamaulipas (BENFT)

La aplicación en estas IU mexicanas es de mucha importancia, debido a que en la revisión previa de la literatura general y de los principales centros de investigación y las principales universidades del país es casi nula la exploración en esta disciplina; así lo confirma el estudio de Leidner *et al.* (1999) quien señala que “no existen referencias en revistas de negocio, comercio o académicas con respecto a situaciones parecidas en México”; así como también el reporte de la OCDE: “México ocupa el último lugar en diversos indicadores científicos entre los 30 países de la OCDE en cuanto al número de patentes, científicos, negocios basados en tecnología, investigaciones, fuentes de empleo para científicos, y porcentaje del PIB destinado al sector”⁸.

Estos centros y universidades revisados por medio de sus páginas en Internet, son: Universidad de Guadalajara (e-Gnosis. Revista Digital Científica y Tecnológica), Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México (Laboratorio de Cómputo Avanzado), Universidad de las Américas – Puebla (Centro de Investigación en Tecnología de Información y Automatización), Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (Competencia en Sistemas de Información) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (Revista CIENCIA-UANL). Concluyendo que ha habido poca investigación conducida al desempeño individual con los sistemas de información en las instituciones universitarias mexicanas.

En síntesis, la participación de estas instituciones por analizar, representan a distintos sectores de la sociedad universitaria en Ciudad Victoria, México: en tamaño, amplitud, enfoque y objetivo final (Tabla 4.2).

Institución Universitaria	Fundación	Enfoque	No. Carreras
U. A. de Tamaulipas	1957	Social	65
Universidad LaSalle	2001	Religioso	11
Instituto Tecnológico	1975	Tecnológico	10
Universidad Valle del Bravo	1984	Social/Médico	14
Universidad Internacional de América	1995	Educativo	30
BENFT	1889	Educativo	2

Tabla 4.2
“Resumen de IU”

Fuente: ANUIES (2003) y Páginas Web Institucionales

⁸ “Ocupa México último lugar científico de la OCDE”, [en línea], <<http://www.tvazteca.com/hechos/archivos2/2004/2/90255.shtml>>, [consulta: 23 enero 2005]

4.6. Método de Investigación (Diseño)

La presente investigación es del índole cuantitativa; usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). También se puede decir que es del orden no experimental (implica correlación/causalidad) (Sierra [1999], la denomina empírica) porque se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (del tipo transeccional o transversal, conocido en el idioma inglés como “cross sectional”) y para su estudio se usa la observación directa, el cuestionario y el análisis de documentos. En sí, el presente estudio se plantea básicamente como una investigación de carácter exploratoria descriptiva.

En esta matiz, el método es el conjunto de procedimientos sistemáticos para lograr el desarrollo de una ciencia y la obtención de la información, desglosado en diversas técnicas como el recolectar datos, medirlos, validarlos, codificarlos y un instrumento de medición, para este caso en particular, el cuestionario.

Los componentes del modelo propuesto se derivan de un análisis basado en la teoría general de sistemas, una examinación de otros marcos de trabajo y las medidas relevantes de éxito operacionalizadas en otros estudios aplicado a las IU, en otras palabras, la validación de los elementos se hace en instituciones con diferentes características de trabajo, económicas, alumnado, empleados, profesores, etc. En seguida se describe la secuencia de las actividades emprendidas en la realización de los trabajos y actividades pertinentes:

El *primer paso* fue la visita a las IU para ver personalmente los SI de Control Escolar constatando que las características de los sistemas son parecidos: estatus de la actualización de la información, interfase gráfica, en general muy estándar.

El *segundo paso* fue la consideración del planteamiento del problema, los objetivos, las hipótesis y las preguntas de investigación con el fin de determinar los ítems más adecuados para construir un instrumento (cuestionario) y contestar a la problemática presentada. La obtención de dichos indicadores (ítems) se recolectan en base a la revisión de instrumentos usados en otros estudios relativos al tema para ser tomados en consideración (ver apartado 4.6.2, para mayor información); aunque es difícil de crear y más aun de verificar dado que las posibilidades de contenido son virtualmente infinitas (Straub y Carlson, 1989). Resultado de esta construcción, surgió un cuestionario con seis preguntas generales y ochenta y cuatro que tratan de contestar las 33 hipótesis planteadas.

Teniendo un instrumento conformado, el *tercer paso* fue su validación, éste se establece a través de revisiones documentales y juicios o paneles de expertos (Boudreau, Gefen y Straub, 2001), estos investigadores añaden que la confiabilidad se refiere al grado en que un instrumento produce resultados consistentes o libres de error. Por tal motivo, los ítems considerados así como el instrumento fueron evaluados por profesionales del área de desarrollo de

sistemas. A estos expertos se les pidió en forma general que agregaran más variables si era necesario, asignar pesos a las variables, indicar las redundantes, dar sugerencias del estudio en general. Sus respuestas conformaron que el modelo de investigación contiene los elementos y las relaciones adecuados entre los factores del modelo.

Después de ser validados por expertos, el *cuarto paso* consiste en la realización de un estudio piloto, lo que ayuda a establecer la validez del contenido (Straub y Carlson, 1989), en otras palabras, la aplicación del pretest del instrumento para perfeccionarlo, solicitando retroalimentación de los posibles errores, se usa una muestra pequeña de seis personas, una por cada IU a estudiar.

El propósito del estudio piloto fue proveer una valoración inicial de la confiabilidad de los ítems y la validez del contenido para cada constructo (omisiones, errores, inconsistencias, contenido, formato o procedimiento de llevarse a cabo); y la principal aportación se ha suscitado en el sentido de eliminar ítems que no tenían la suficiente carga (loading) o peso (weight) con el factor que intentaban medir para que este trabajo de tesis fuera más completo, pero cabe aclarar que esta situación solamente se dio en algunos atributos, por tal motivo, de cinco ítems que tenían algunos de ellos, se decidió dejarlos a todos con tres preguntas o indicadores; además porque si se dejaban cinco para cada elemento, el cuestionario sería largo y aburrido, y no se obtendrían respuestas fehacientes por parte de los usuarios.

Esta última parte se llevó a cabo haciendo cuestionamientos sencillos a los usuarios como: qué preguntas no tenían sentido, palabras que no entendían, la amplitud del instrumento, ¿cómo podría mejorar el instrumento?, ¿cuál es la impresión general del cuestionario?; de la misma manera este estudio también permitió identificar que muchos de los indicadores no eran ambiguos, de fácil entendimiento, y las medidas proporcionadas estaban bien balanceadas.

Resultando al final fue un cuestionario validado con un total de 72 ítems organizados en cuatro páginas. El número de indicadores para los constructos de factores de implementación y dimensiones de éxito, mostraron valores confiables por tal motivo se quedaron con cinco elementos cada uno de ellos. También este pretest sirvió para otros fines académicos.

A continuación se presentan las variables para cada uno de los atributos, factores, dimensiones y desempeño individual:

- Seis ítems para Datos Generales
- Tres ítems para el Apoyo de Directivos
- Tres ítems para el Patrocinador
- Tres ítems para la Cultura Organizacional
- Tres ítems para los Recursos
- Tres ítems para la Participación del Usuario
- Tres ítems para la Administración de Proyectos de Sistemas
- Tres ítems para las Habilidades de los Programadores
- Tres ítems para la Fuente de Datos
- Tres ítems para la Infraestructura Tecnológica

- Cinco ítems para el Factor Organizacional
- Cinco ítems para el Factor Planeación
- Cinco ítems para el Factor Técnico
- Cinco ítems para la Calidad de la Información
- Cinco ítems para la Calidad del Sistema
- Cinco ítems para la Calidad de los Servicios
- Cinco ítems para la Toma de Decisiones
- Cinco ítems para la Satisfacción
- Cinco ítems para el Uso y Utilidad

Recaltar solamente que el orden de los constructos presentados anteriormente llevan el mismo que su representación gráfica, pero no concuerdan con el orden de aplicación del cuestionario, porque se tiene que adaptar a las necesidades y entendimiento (secuencia lógica) de los usuarios a quien se le aplica.

Consecuentemente a lo anterior, se dejó el acuerdo verbal para la aplicación de la versión final del cuestionario en fecha posterior, comprometiéndose a participar los encargados, por tal motivo, antes de la aplicación, hubo comunicación vía telefónica y por correo electrónico, para pedir nuevamente la autorización para el desarrollo del trabajo a las personas que ayudaron a este fin.

Teniendo el cuestionario validado, en el *quinto paso* se procede a su aplicación (y recogida de datos) a los usuarios que operan el Sistema de Control Escolar, lo que incluye operarios, funcionarios de medio nivel y directivos que lo usan (se les deja mínimo una semana).

El *sexto paso* consiste en base a la información obtenida, se deriva al desarrollo de su descripción general y analítica por medio del software PLS Graph, crear cruces de variables, matrices de correlaciones, cargas factoriales, índices AVE, etc. con el fin de comprobar las hipótesis diseñadas.

Como *séptimo paso* y último, se procede al desarrollo de las conclusiones tomando en consideración los análisis anterior y presentar una serie de reflexiones y líneas de investigación futura.

4.6.1. Justificación del Modelo Teórico

Primeramente, al no estar desarrollada una teoría o investigación sólida en este tema de los principales atributos y factores de implementación, se puede describir el modelo de Wixom y Watson (2001) el cual tiene ciertas virtudes como: a) una revisión exhaustiva de la literatura en el ámbito de los data warehouse (DW – almacén de datos), por tanto, los factores presentados (Organizacional, Proyectos y Técnico) corresponden a una realidad estudiada por otros investigadores; b) aplican PLS para analizar el modelo en conjunto, lo que da como resultado con la aplicación de esta estadística potente en aportaciones de datos confiables; c) proporciona (válida) estadísticamente varios modelos; d) los resultados obtenidos concuerdan con otras

investigaciones hechas dentro del ámbito de los DW y dentro de los SI en general.

Por otro lado, se le pueden encontrar desventajas, en específico para el desarrollo de la presente investigación: a) enfocado a los data warehouse (considera otros atributos: sistemas fuente y no considera otros importantes como vendedores, selección de paquetes, etc.); b) se basa en el modelo de D&M (1992), por tanto se encuentra desactualizado, porque el más nuevo de 2003 incluye la Calidad de los Servicios; c) pocos atributos y relaciones, no abarcando los más importantes descritos en la literatura; d) se enfoca a los beneficios netos y no solo al usuario (no especifica en qué sentido se perciben los beneficios); e) el estudio empírico lo hace en base a asistentes a un congreso de DW; y f) ellos mismos lo señalan cuando subrayan que se necesita explorar y validar más, con otros atributos, factores y sus interrelaciones entre las dimensiones de éxito con el desempeño individual.

Continuando con el modelo base de referencia, los autores proponen los Éxitos de la Implementación con los Asuntos de (en esta investigación se denominan Factores de Implementación):

- Organizacional: se concuerda con este punto por el simple hecho en que un SI al igual que un data warehouse se producen y se usan en la organización, por tanto, los aspectos organizativos tienen inferencia. Incluso coinciden en que ambos producen cambios en la institución donde se implante.
- Proyectos (denominado en este trabajo como Planeación): se acepta de igual manera porque ambos tipos de sistemas informáticos se componen de tareas y roles complejos en su desarrollo e implementación que deben ser manejadas lo más eficiente posible para evitar contratiempos.
- Técnico: se está de acuerdo también, porque en ambos tipos de sistemas se requiere infraestructura tecnológica, habilidades de los equipos encargados, etc. y resolver los problemas técnicos que vayan surgiendo.

Wixom y Watson (2001) proponen de la misma manera los factores (atributos) que afectan el éxito de un DW: 1. Apoyo de Directivos, 2. Champion, 3. Recursos, 4. Participación del Usuario, 5. Habilidades del Equipo, 6. Sistemas Fuente, y 7. Tecnología de Desarrollo. Y en forma separada estudian la calidad del sistema y de los datos en el impacto de los beneficios netos (usuarios y organización).

De los siete factores presentados, se toman la mayoría porque como se apreció en la literatura todos se han estudiado en el ámbito de los SI en general. A excepción de los Sistemas Fuente, no considerados para esta investigación porque un data warehouse recoge información de varios sistemas de información.

Para complementar la propuesta y tomando como base que un DW sienta sus propias en los SI individuales y por ello se toman como sustento algunos atributos planteados por los estudiosos de estos macrosistemas, a continuación se mencionan las aportaciones personales:

1. *Cultura Organizacional*, porque el hecho de analizar el impacto en el usuario, se debe de estudiar su situación en cuanto al conocimiento general en informática (cultura informática), las relaciones personales y cómo se aprecia en forma organizacional.
2. *Administración de Proyectos de Sistemas*, este atributo como se leyó se ha estudiado en DW, ERP y SI, por eso, su inclusión.
3. *Datos Fuente*, podría ser un sinónimo de Sistemas Fuente de Wixom y Watson, pero este atributo se refiere a la generación y obtención de los recursos de información para el usuario.
4. En la presente investigación, se pretende correlacionar los factores (Organizacional, Planeación y Técnico) con las dimensiones de éxito de D&M (2003) (Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios) para posteriormente enlazarlos y analizarlos directamente con el Desempeño Individual del Usuario.

Para resumir, más que tratar de investigar todos los factores que afectan el desempeño individual de los usuarios en la implementación de SI, el modelo (propuesta) provee una estructura de tres dimensiones principales que tratan de explicar el éxito de esta situación. Por tanto, la variable dependiente es el Desempeño Individual del Usuario (Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad), mientras que las independientes son los Factores de Implementación (Organizacional, Planeación y Técnico) y las Dimensiones de Éxito (Calidad de la información, del Sistema y de los Servicios).

Es importante señalar que solo se evalúa a los usuarios que hacen uso de SI que están en proceso de crearse o que fueron hechos dentro de la propia institución, dejando a un lado aquellos que su creación fue hecho por la externalización u outsourcing.

Implicación Práctica

Esta investigación busca identificar los atributos y factores de mayor incidencia en el desempeño individual de los usuarios cuando hacen uso de un sistema de información, y analizar las dimensiones de éxito aceptadas mayormente en este campo de la informática.

Los resultados pueden ser útiles a las organizaciones para que cuando intenten planear desarrollos (y uso) de sistemas, tomen en consideración estos datos (si es su deseo) para que obtengan los mejores resultados posibles, sobre todo de los usuarios directos.

Valor Teórico

De las posibles aportaciones que puedan surgir de esta investigación al conocimiento de los sistemas de información, es en el sentido de generar una investigación que agrupa diversos atributos, todos ellos obtenidos de la revisión de la literatura y que han sido objeto de investigaciones anteriores por lo general en forma aislada. Esta aportación teórica corresponde al hecho de conocer concretamente aquellas situaciones que afectan al usuario en su desempeño con SI dentro de una institución.

Relevancia Social

En cuanto al estado del arte en específico, esta tesis pretende aportar un conocimiento particular de la forma de ver y sentir los SI por parte de los usuarios, que le permita a una organización reconsiderar sus planteamientos de sistemas.

Esta investigación presenta aspectos importantes. Hasta el momento de la finalización de este documento, no existe constancia formal de la realización de otras investigaciones científicas de carácter empírico realizadas sobre SI en Control Escolar en el ambiente mexicano. Para el caso particular de Tamaulipas (donde se desarrolla el trabajo de campo), de acuerdo a la revisión de los principales centros de informática, centros de sistemas de información e instituciones de educación superior nacional (México) que hacen investigación al respecto, hasta la fecha no se ha encontrado dato similar, por lo que este estudio puede ser un punto de partida en estos análisis para estas regiones en específico, o ser replicada en otras zonas o países.

Importancia Metodológica

La búsqueda de nuevas formas de validar los hallazgos empíricos, ha hecho que los investigadores busquen estilos diferentes y estadísticas modernas en sus estudios.

Este trabajo intenta eso, y con el fin de poseer una investigación seria y de calidad (lo que incluye el instrumento utilizado), se plantea la utilización de diversas técnicas las que incluye: estadístico de Fornell (en sustitución del alfa de Cronbach), estadística descriptiva, AVE y PLS; por lo tanto, esta metodología puede ser usada para analizar estos mismos u otros factores en investigaciones posteriores.

Viabilidad

La puesta en operación del desarrollo de la tesis, muestra que la viabilidad es aceptable. Para llevarla a cabo se cuenta con aspectos relacionados a:

- El uso de un cuestionario es económico y fácil su aplicación.
- Se cuenta con el apoyo de tres personas para la aplicación, recogida y captura de la información; las cuales no cobran honorarios.
- Los recursos informáticos de hardware y software ya se tienen, y los consumibles están dentro del presupuesto.
- La papelería necesaria no es tan cara, de acceso cómodo para su compra.
- Se tiene el tiempo necesario para llevarla hasta el final.
- Autorización de los responsables en las Instituciones Universitarias a estudiar.

Horizonte Temporal y Espacial

La aplicación práctica, se lleva a cabo en instituciones universitarias mexicanas: Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad LaSalle, Instituto Tecnológico, Universidad Valle del Bravo, Universidad Internacional de

América y la Benemérita Escuela Normal Federalizada de Tamaulipas todas ellas en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México (la ciudad se ubica al norte 23° 59', al sur 23° 24' de latitud norte; al este 98° 55' y al oeste 99° 16' de longitud oeste) en el lapso comprendido de octubre de 2003 a junio del año 2005.

Universo de Estudio

La investigación se centra en el área de mayor realce e importancia de la institución donde se aplica el modelo a validar. El universo comprende a los factores que infieren o afectan a los usuarios directamente.

Muestra

Para esta investigación en concreto, se evalúa a usuarios que hacen uso directo en forma cotidiana con los sistemas de Control Escolar (captura, procesamiento, consulta, modificaciones) de las IU seleccionadas que cuentan con un sistema desarrollado en la propia institución. Los **Sujetos de Investigación** serán aquéllas personas que sus actividades principales están basadas en el uso del sistema de información mencionado.

4.6.2. Instrumento (Cuestionario)

Los métodos de investigación cualitativa fueron desarrollados en las ciencias sociales, permitiendo al investigador estudiar un fenómeno social o cultural (Myers, 1997; Dalcher, 2004) por medio de la utilización de alguna técnica de recolección de datos, como lo es un cuestionario; de allí que los pasados 50 años y en particular las dos décadas pasadas, las técnicas y estándares de investigación del cuestionario han llegado a ser absolutamente científicas y exactas (Zikmund, 2003). La selección del método de investigación está fuertemente ligado al tipo de información que está disponible para el investigador. Las fuentes de datos utilizados por los investigadores incluyen la observación, "trabajo en el campo de acción", cuestionarios, documentos, textos y las impresiones y reacciones de los investigadores (Dalcher, 2004).

El cuestionario se define como una técnica de investigación en la cual la información es obtenida de un ejemplo (muestra) de personas por medio del uso de una encuesta o entrevista y cuyos objetivos son identificar las características de un grupo en particular, medir actitudes y describir los patrones de conducta (Zikmund, 2003) que no son difíciles de predecir (Ajzen y Fishbein, 1980). Myers (1997) en sus amplios estudios de investigación cuantitativa dentro de los SI ha propuesto tres tipos de investigación: Investigación de Acción, Estudio de Caso, Etnográfica y Teoría Aterrizada (idea apoyada por Hunter, 2004), y propone las técnicas respectivas para la recolección de datos: entrevistas, documentos, técnicas de observación o cuestionarios.

Por otra parte, la construcción del instrumento es un proceso de desarrollo del dispositivo de recolección de datos a fin de obtener la información relevante para contestar las preguntas de investigación (Dyba, 2000) y es una de las

metodologías más usadas en el campo de los SI (Ishman, 1996) proveyendo información a distintos niveles de análisis (individual y organizacional). Ives, Olson y Baroudi (1983) indican que la comunidad de investigación de sistemas de información necesita seleccionar un instrumento estándar para medir el éxito de la información del usuario y diseminarlo entre la comunidad de practicantes.

Posicionándose en el ámbito de la evaluación del éxito de los sistemas de información, en el estudio y análisis de 186 artículos hecho por Seddon *et al.* (1999) en las principales revistas científicas de investigación de SI (Information Systems Research, Journal of Management Information Systems y MIS Quarterly) se encuentra que éstas usan un cuestionario para buscar la evidencia empírica.

En resumen y en complemento al párrafo anterior, se concluye que el cuestionario es la herramienta de recolección de información más usado para los estudios empíricos en el ámbito de los sistemas de información (cualitativos y cuantitativos), situación confirmada por Gatian (1994), Etezadi-Amoli y Farhoomand (1996) y Zikmund (2003). Considerando de la misma manera que los documentos analizados por el autor de esta tesis, en la mayoría lo usan.

En esta perspectiva y viendo la utilidad de un cuestionario; se pretende aplicarlo por diversos motivos:

- El tiempo necesario para la obtención de datos se reduce con la aplicación de un instrumento estándar.
- Existe la homogenización de preguntas para su posterior análisis.
- Conocer el sentimiento de un grupo de personas con respecto a una pregunta (asunto) a tratar en la investigación.
- Es una investigación cuantitativa (la mayormente usada en el ámbito de los sistemas de información).
- Es una de las herramientas más económicas.
- Eficiente y significado exacto de la evaluación de información acerca de la población (Zikmund, 2003).
- En síntesis, se pretende conseguir las percepciones de los usuarios acerca de los atributos, factores y dimensiones planteados para contestar las hipótesis formuladas.

Después de definir la utilización de un cuestionario, la siguiente fase fue la revisión de los diversos instrumentos creados, validados y operados con anterioridad. Al entrar al detalle del cuestionario y al revisar la literatura, se identificaron más de doscientos ítems relacionados a este trabajo de investigación, por lo que se tuvo la necesidad de seleccionar solo aquellos que cumplieran con el objetivo final de éste. Las referencias principales de obtención de ítems para el cuestionario corresponden a (se complementan y algunos de ellos replicados por otros investigadores): Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Doll y Torkzadeh (1988); Doll y Torkzadeh (1989); Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Seddon y Yip (1992); Barki y Hartwick (1994); Leidner y Elam (1994); McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Pitt, Watson y Kavan (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Drury y Farhoomand (1998); Dyba (2000); Rudra y Yeo

(2000); Jiang, Klein y Crampton (2000); Wixom y Watson (2001); Jiang *et al.* (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); McHaney, Hightower y Pearson (2002); McGill, Hobbs y Klobas(2003); Jiang *et al.* (2003); Sherman *et al.* (2004); Masterson y Rainer (2004). Para la selección de cada ítem de la lista, tuvo que ser mencionado como apoyo en referencias a cada atributo, factor y dimensión en al menos dos veces de la revisión de la literatura.

El proceso del desarrollo y medición del instrumento como se ha dicho, se hizo en base a estudios previos aceptados de instrumentos de diseño y tomó como referencia la secuencia de la Figura 4.3 (el diagrama es similar al de Dyba [2000] y Torkzadeh, Koufteros y Doll [2005]), y con base en el refinamiento y validación de las medidas se lleva a cabo en tres etapas generales sugeridas por Moore y Benbasat (1991):

1. La primera etapa es la creación de ítems, identificación y evaluación de las escalas existentes para su selección y generar las necesarias donde fuera preciso. El principal objetivo es asegurarse de la confiabilidad del contenido.
2. La segunda etapa es el desarrollo de la escala, con opinión de expertos, cuya meta es determinar la validez del constructo, y
3. La tercer etapa, la prueba (testing) del instrumento, en base a tres pasos: pretest, piloto y prueba completa del cuestionario. Su función es ver la confiabilidad del instrumento en base a técnicas estadísticas como el alfa de Cronbach.

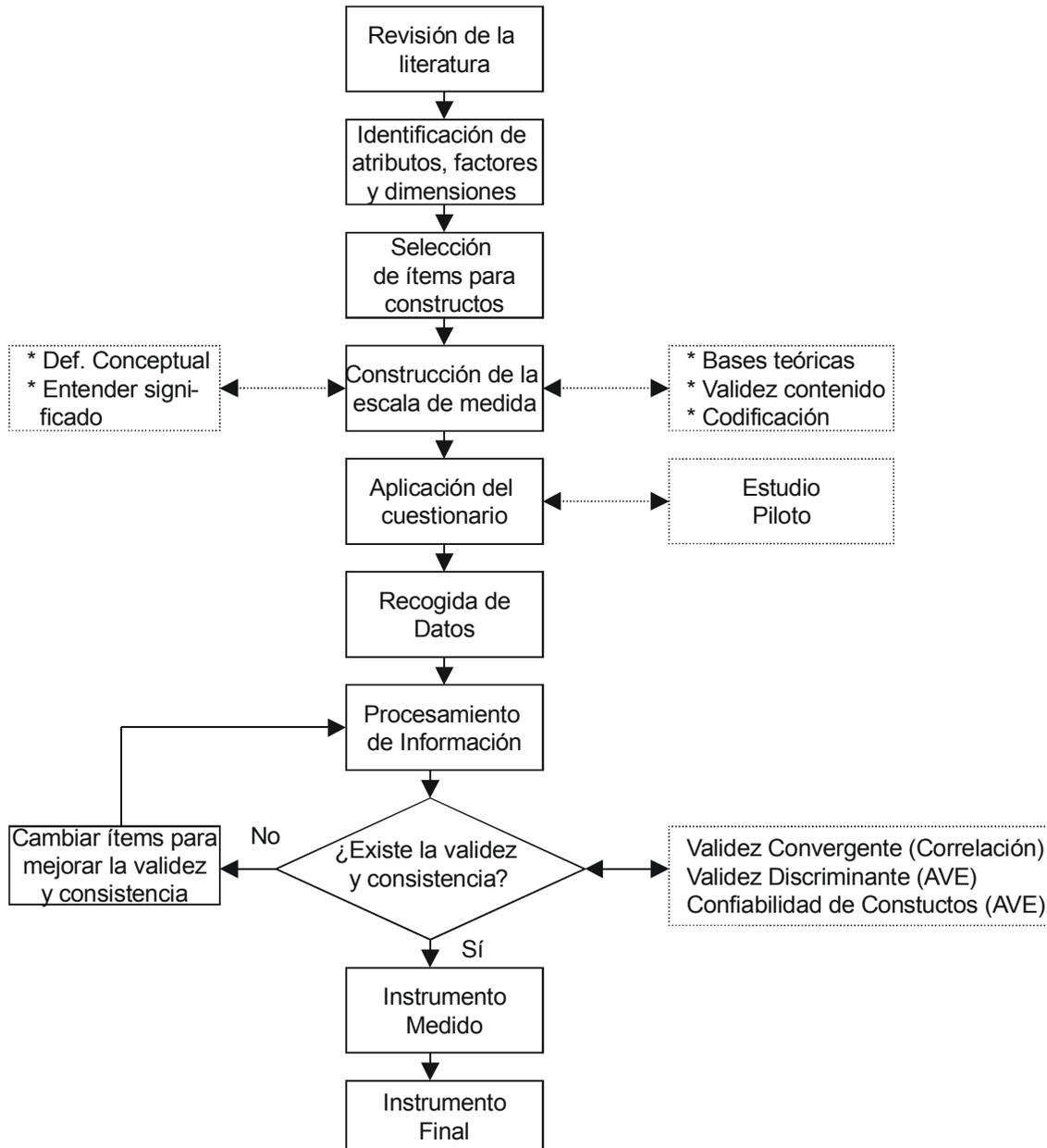


Figura 4.3
"Proceso de Medición del Instrumento"
Fuente: Elaboración Propia

La definición del problema indicará que tipo de información se debe recolectar para contestar a las preguntas de investigación, basados en la relevancia (obtener la información prominente del problema de investigación) y exacta (la información es confiable y válida) (Zikmund, 2003) y desde el punto de vista de Miller y Doyle (1987) la composición del instrumento está diseñado para conocer las necesidades para la evaluación de los atributos, factores y dimensiones de éxito de los SI que permita probar las hipótesis planteadas. Un cuestionario es bueno, por las preguntas que hace; según Zikmund (2003) su diseño es de las etapas más críticas en el proceso de investigación; también porque las empresas son complejas con muchas subdivisiones para hacer los constructos del éxito de los SI (Sherman *et al.*, 2004).

Por último, los valores presentados en el instrumento son categóricos, variables que toman valor determinados (dicotómicas, politómicas ordenadas y no ordenadas), Guillén (1992) señala que el análisis de este tipo de variables es uno de los campos más descuidados tanto en la estadística como en las ciencias sociales empíricas; Cooper y Schindler (2001) las llaman no métricas, y se refieren a datos nominales u ordinales. El cuestionario aplicado se expresa en términos de cómo las variables independientes afectan el desempeño individual del usuario en las IU.

Contempla las primeras preguntas del índole general, para posteriormente los ítems se agruparan para contestar a los Atributos, los Factores de Implementación, las Dimensiones de Éxito y el Desempeño Individual planteadas, y a su vez a las 33 Hipótesis específicas en una escala tipo Likert 5; es revisado por desarrolladores de SI: dos académicos (uno de la UAT y otro del ITCV), personal del sector público (Gobierno del Estado de Tamaulipas) y de la iniciativa privada (empresa líder en Autotransportes) todos ellos con experiencia en la planeación, desarrollo e implantación de SI en el contexto donde se desarrolla la investigación.

Con respecto al número de ítems, no existe una regla al respecto; pero si es demasiado corto se pierde información y si resulta largo puede resultar tedioso. En este último caso, las personas pueden negarse a responder, o al menos, en forma incompleta. En la práctica, los investigadores recomiendan cuatro o cinco indicadores por cada factor latente (constructo), (tres o cuatro en SI) (Im y Grover, 2004), para esta ocasión se usan tres y cinco para cada uno de ellos.

Escala y Confiabilidad

Todo problema de investigación científica, aún el más abstracto, implica de algún modo una tarea de medición de los conceptos que intervienen en el mismo. La dificultad reside en que algunas variables no pueden medirse con escalas tan sencillas como las lineales y en que, por otra parte, no existen para su comparación patrones de medida universalmente definidos y aceptados. Por esta razón, medir un concepto complejo implica realizar una serie de operaciones que no tienen lugar en el caso de variables como el peso o la longitud; será necesario definir las dimensiones que integran la variable, encontrar indicadores diversos que la reflejen y construir posteriormente una escala ordenada correlativamente que admite un punto inicial y otro final apropiada para el caso.

La confiabilidad de estos instrumentos que no es otra cosa que el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto o objeto produce iguales resultados. El definir una escala de medida es complicada y no aplicable a todas las investigaciones; la cual consiste de varias respuestas categóricas que provee a quien responde con alternativas, proporcionando más información (Zikmund, 2003), para este trabajo, se analizaron las propuestas de este último autor: escalas de actitudes simples, escalas categóricas, método de promedios sumados (escala Likert), diferencia semántica, escalas numéricas, escala de suma de constantes, escala Stapel, escala de promedios gráficos. Se escoge la escala Likert escala por los siguientes motivos:

- Es popular entre los investigadores por su fácil manejo y administración.
- Los encuestados responden de entre un rango de alternativas.
- Usado en la mayoría de las investigaciones de sistemas de información.

El cuestionario se crea para conseguir información personal acerca de la operación del Sistema de Control Escolar, incluye escalas multiítem; diseñado para capturar las actitudes de los usuarios acerca de los nueve principales atributos (Apoyo de Directivos, Cultura Organizacional, Recursos, Participación de Usuarios, Administración de Proyectos de Sistemas, Habilidades de los Programadores, Fuente de Datos e Infraestructura Tecnológica), de los tres factores de implementación (Organizacional, Planeación y Técnico), las tres dimensiones de éxito (Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios) y tres de desempeño individual (Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad). La medida usada en el instrumento es una escala ordinal de 5 puntos del estilo Likert (1 = Muy en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = La mitad de las veces, 4 = De acuerdo y 5 = Muy de acuerdo).

La escala Likert en la actualidad además de las afirmaciones, se ha extendido a preguntas y observaciones, pero el número de categorías de respuesta tiene que ser el mismo para todos los ítems (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). En esta ocasión tiene más de tres valores para su medición, condición que es considerada por West, Finch y Curran (1995) para determinar la *confiabilidad*, porque si se usa una escala pequeña, no se obtiene el poder discriminatorio de quienes responden, al igual cuando se usa una escala grande (Dyba, 2000), argumentando que la escala ideal es la de cinco puntos; investigadores piensan que más puntos en una escala provee una oportunidad para mayor sensibilidad de medición y extracción de la varianza (Cooper y Schindler, 2001), por el contrario, Sierra (1999) constata que cuando se tienen más opciones es para individuos con un nivel educativo alto por la percepción amplia de la situaciones y de las preguntas.

Dentro de las ciencias sociales, muchas teorías y modelos se formulan en términos de constructos latentes o inobservables (invisibles), Cronbach (1951) resolvió esta problemática, lo que se explica a continuación en la validación, y cuyo coeficiente confiable es arriba de 0,5 o superior (Dyba, 2000) pero Chow y King (2001) y Nunnally (1978) dicen que un coeficiente superior a 0,7 se considera bueno, de tal suerte, la confiabilidad en la escala es evaluada usando las medidas de consistencia interna como el alfa de Cronbach, la cual asume pesos iguales de los ítems (Chin, Marcolin y Newsted, 2003); para esto, PLS proporciona una medida que se ha demostrado ser superior: el estadístico de Fornell. PLS no precisa que los datos provengan de distribuciones normales o conocidas, no implica ningún modelo estadístico, y por tanto, evita la necesidad de realizar suposiciones con respecto a la escala de medida (Roldán, 2004), por consiguiente, las variables pueden estar medidas por diversos niveles de medida (e.g. escalas categóricas, ordinales, de intervalo o ratios).

4.6.3. Validación

Las preguntas de validación son necesarias para corroborar el modelo con los datos empíricos (Roldán y Leal, 2003), seleccionando una escala amplia de números para permitir la posibilidad de respuestas neutrales (Nunnally, 1978). Se dice que un instrumento está validado cuando realmente mide las variables que pretende medir (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Un instrumento válido en contenido es uno en el cual se han seleccionado preguntas representativas de un universo (Ives, Olson y Baroudi, 1983; Straub y Carlson, 1989) y los ítems son una medición buena de el dominio de cada variable (Bajaj y Nidumolu, 1998; Sha'ri y Aspinwall, 2000). La validez del contenido se refiere al acuerdo subjetivo entre los profesionales que aparezca una escala lógica para reflejar la exactitud de qué es lo que se pretende medir (Zikmund, 2003), es determinado no numéricamente, pero basado en el juicio (Nunnally, 1978). La revisión extensiva de la literatura aumenta la calidad de la definición de los factores de algún sector de investigación (Sha'ri y Aspinwall, 2000).

Partiendo de lo anterior, aunque los parámetros de medida y estructurales son estimados a la vez, un modelo PLS es analizado e interpretado en dos etapas (Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Roldán, 2004):

1. Validación del Modelo de Medida

El modelo de medida trata de analizar si los conceptos están medidos correctamente a través de las variables observadas. Este análisis se realiza respecto a los atributos de validez (mide realmente lo que se desea medir) y fiabilidad (lo hace de una forma estable y consistente). Esta validación implica el análisis de la fiabilidad individual del ítem, la consistencia interna o fiabilidad de una escala, la validez convergente y la discriminante (Cepeda y Roldán, 2004):

Validación de la Fiabilidad del ítem

Un ítem para ser considerado en la composición de la variables, debe cargar al menos con 0,5 en el factor, no exceder el 0,3 en otro factor y adquirir un valor agregado para la confiabilidad de la variable (Leidner *et al.*, 1999); otros investigadores como Hair *et al.* (1999) creen que en la determinación de la importancia y significancia relativa del factor de carga, más del 0,50 es una carga importante pero particularmente por el valor mínimo dicho por Nunnally (1978) que determina que el mínimo es 0,7. Para fines de esta tesis se siguió la guía de Cepeda y Roldán (2004) quienes consideran que la fiabilidad individual del ítem es valorada examinando las cargas (λ) o correlaciones simples, para aceptar un indicador ha de poseer una carga igual o superior a 0,707 (λ^2 , 50% de la varianza es explicada). Esto implica que la varianza compartida entre el constructo y sus indicadores es mayor que la varianza del error (Sha'ri y Aspinwall, 2000; Esteves, Pastor y Casanovas, 2002; Roldán, 2004). Lo anterior es para los indicadores reflectivos; para los formativos, el peso indica

la relación al constructo que “forman”, pero deben de contar con una significancia estadística aceptable $p < 0,05$.

Consistencia Interna (Validación de la Fiabilidad de Constructos)

Establecer niveles aceptables de la validación de los constructos es crítico cuando se usará un Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM), dirigiendo a reflexionar si realmente mide lo que se quiere obtener o medir (Straub y Carlson, 1989). La calidad de la medición del constructo puede ser hecho por medio de la confiabilidad y validez de éste (Im y Grover, 2004) es establecido por el grado en el cual una medida confirma una red de hipótesis relacionadas generadas en base a la teoría de los conceptos. Se establece durante el análisis estadístico de los datos (Zikmund, 2003).

La fiabilidad de un constructo permite comprobar la consistencia interna de todos los indicadores al medir el concepto, es decir, se evalúa con qué rigurosidad están midiendo las variables manifiestas la misma variable latente (Roldán, 2004), dirige a la pregunta de si los constructos realmente son reales (Leidner *et al.*, 1999; Teo y Wong, 1998). La confiabilidad (estabilidad de la medición) es evaluada por el alfa de Cronbach (0,7), en este caso se usa el estadístico de Fornell y Larcker (1981) quienes argumentan que su medida es superior a la de Cronbach por los resultados que han obtenido en sus investigaciones (valor mínimo de 0,707).

Validación Convergente

En la validez convergente si los diferentes ítems destinados a medir un concepto o constructo miden realmente lo mismo, entonces el ajuste de dichos ítems será significativo y estarán altamente correlacionados (Barclay, Higgins y Thompson, 1995), esta evaluación se lleva a cabo por medio de la varianza extraída media (AVE, Average Variance Extracted) que mide el monto de varianza que un constructo captura de sus indicadores relativa a la varianza contenida en el error de medición y debiera ser más grande que el cuadrado de las correlaciones entre los constructos (Sherman *et al.*, 2004). Esto es, el monto de varianza compartida entre las variables latentes. Este estadístico puede ser interpretado como una medida de confiabilidad de el constructo y como una medición de la evaluación de la validez discriminante (Fornell, 1982). Los valores de AVE deben de ser mayores de 0,50 o el valor de “t” student (statistic) significativo con lo que se establece que más de la 50% de la varianza del constructo es debido a sus indicadores (Fornell y Larcker, 1981); solo se puede aplicar a bloques dirigidos externamente (Chin, 1998).

Validación Discriminate

La validez discriminante indica en qué medida un constructo dado es diferente de otros constructos (Barclay, Higgins y Thompson, 1995). Para que exista la validez discriminante en un constructo han de existir correlaciones débiles entre éste y otras variables latentes que midan fenómenos diferentes. Para esta valoración se usa AVE (Fornell y Larcker, 1981; Cepeda y Roldán, 2004); la cual debe ser mayor que la varianza compartida entre el constructo y otros

constructos en el modelo, la matriz correspondiente proporciona estos valores (renglones y columnas). Otro criterio es que algún ítem cargue más en otro constructo (Barclay, Higgins y Thompson, 1995).

La validez discriminante es evaluada por las correlaciones entre los constructos a un nivel 0,1 (Segars y Grover, 1993) y una evaluación alternativa puede ser obtenida comparando AVE con el cuadrado de la correlación entre constructos (Torkzadeh, Koufteros y Doll, 2005).

2. Validación del Modelo Estructural

El modelo estructural evalúa el peso y la magnitud de las relaciones entre las distintas variables. Para esta valoración se usan dos índices básicos de la varianza explicada (R^2) y los coeficientes path estandarizados (β):

- R^2 indica la varianza explicada por el constructo dentro del modelo. La varianza explicada de las variables endógenas debería ser mayor o igual a 0,1, porque valores menores de 0,1, aún siendo significativos, proporcionan poca información (Falk y Miller, 1992). Por otra parte, se pueden explorar los cambios en el indicador R^2 para determinar si la influencia de una variable latente particular sobre un constructo dependiente tiene un impacto sustantivo (Chin, 1988), este último investigador junto con Sellin (1995) indican además, que para determinar el éxito de la relevancia predictiva de la varianza explicada se utiliza el estadístico de “Stone – Geisser test” conocido comúnmente como Q^2 , el cual debe ser mayor a 0,0 (cero como cero) para que sea significativo.
- β representa los coeficientes path o pesos de regresión estandarizados, siendo identificado en el nomograma (gráfico de PLS) por medio de las flechas que vinculan a los constructos en el modelo interno (Cepeda y Roldán, 2004), este coeficiente se obtiene de la forma tradicional. Chin (1998) propone que para ser considerados significativos, los coeficientes path estandarizados deberían alcanzar al menos un valor de 0,2, e idealmente situarse por encima de 0,3.

Solo recordar que los resultados del análisis estadístico permitirán identificar a los atributos como predictores de los factores y éstos a las dimensiones de éxito, a su vez al desempeño individual; así como también validar el Modelo de Evaluación Propuesto. PLS servirá para originar la validación global del modelo en una forma de gestalt (integral), en otras palabras, los resultados de esta herramienta estadística, permitirá concluir si el modelo propuesto es factible de aplicarse con confiabilidad, midiendo los atributos, factores y dimensiones para lo que fue creado con el desempeño individual del usuario.

4.6.4. Matriz de Congruencias

Objetivo General 1	Pregunta de Investigación General 1	Hipótesis General 1
Determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito de los Sistemas de Información que más inciden en el desempeño individual de los usuarios, así como el grado de correlación prevaleciente.	¿Existen elementos de éxito de Sistemas de Información que se puedan sintetizar para evaluar el desempeño del usuario?	El éxito de los sistemas de información desde la perspectiva del desempeño individual del usuario se ve afectado por la incidencia de los atributos de éxito, englobados en los Factores: Organizacional, Planeación y Técnico, y éstos a su vez relacionados con las Dimensiones de Éxito: Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios.
Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación	Hipótesis Específica
Identificar los atributos de éxito de los Sistemas de Información más importantes en el desempeño de los usuarios.	¿Cuáles son los atributos de los Sistemas de Información que más impactan al desempeño de los usuarios con su uso?	Los atributos apoyo de directivos, patrocinador, cultura organizacional, recursos, participación del usuario, administración de proyectos de sistemas, habilidades de los programadores, fuente de datos e infraestructura tecnológica miden el éxito de los Sistemas de Información en relación al desempeño individual de los usuarios
Determinar el nivel de relación del Apoyo de los Directivos con el Factor Organizacional	¿El Apoyo de Directivos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Organizacional
Determinar el nivel de relación del Apoyo de los Directivos con el Factor Planeación	¿El Apoyo de Directivos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Planeación
Determinar el nivel de relación del Patrocinador con el Factor Organizacional	¿El Patrocinador es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
Determinar el nivel de relación del Patrocinador con el Factor Planeación	¿El Patrocinador es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Planeación
Determinar el nivel de relación de la Cultura Organizacional con el Factor Organizacional	¿La Cultura Organizacional es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	La Cultura Organizacional está relacionada con el éxito del Factor Organizacional

Tabla 4.3

Fuente: Elaboración Propia

Continúa Tabla 4.3 ...

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación	Hipótesis Específica
Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información	¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema	¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Analizar el grado de relación del Factor Organizacional con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios	¿Los Factores Organizacionales tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Determinar el nivel de relación de los Recursos con el Factor Organizacional	¿Los Recursos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Organizacional
Determinar el nivel de relación de los Recursos con el Factor Planeación	¿Los Recursos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Planeación
Determinar el nivel de relación de la Participación de los Usuarios con el Factor Organizacional	¿La Participación de Usuarios es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
Determinar el nivel de relación de la Participación de los Usuarios con el Factor Planeación	¿La Participación de Usuarios es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Planeación
Determinar el nivel de relación de la Administración de Proyectos de Sistemas con el Factor Organizacional	¿La Administración de Proyectos de Sistemas es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Organizacional?	La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Organizacional
Determinar el nivel de relación de la Administración de Proyectos de Sistemas con el Factor Planeación	¿La Administración de Proyectos de Sistemas es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Planeación
Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información	¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario

Continúa Tabla 4.3 ...

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación	Hipótesis Específica
Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema	¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Analizar el grado de relación del Factor Planeación con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios	¿Los Factores de Planeación tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Determinar el nivel de relación de las Habilidades de los Programadores con el Factor Planeación	¿Las Habilidades de los Programadores es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Planeación?	El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Planeación
Determinar el nivel de relación de las Habilidades de los Programadores con el Factor Técnico	¿Las Habilidades de los Programadores es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?	El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Técnico
Determinar el nivel de relación de la Fuente de Datos con el Factor Técnico	¿La Fuente de Datos es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?	La calidad de la Fuente de Datos está relacionada con el éxito del Factor Técnico
Determinar el nivel de relación de la Infraestructura Tecnológica con el Factor Técnico	¿La Infraestructura Tecnológica es un atributo que operacionaliza y explica el Factor Técnico?	El desarrollo de la Infraestructura Tecnológica está relacionado con el éxito del Factor Técnico
Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información	¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad de la Información, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema	¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad del Sistema, en la forma de ser un antecedente confiable para el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario
Analizar el grado de relación del Factor Técnico con la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios	¿Los Factores Técnicos tienen una relación directa con la Calidad de los Servicios, en la forma de ser un antecedente confiable para determinar el desempeño del usuario?	El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario

Continúa Tabla 4.3 ...

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación	Hipótesis Específica
Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad de la Información en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario	¿Los aspectos de Calidad de la Información de una institución afectan directamente en el desarrollo y uso de un Sistema de Información en el desempeño individual del usuario?	<p>La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones</p> <p>La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo</p> <p>La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los reportes</p>
Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad del Sistema en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario	¿Los aspectos de Calidad del Sistema influyen en el impacto en el desempeño individual del usuario?	<p>La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones</p> <p>La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo</p> <p>La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los sistemas</p>

Continúa Tabla 4.3 ...

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación	Hipótesis Específica
Determinar el nivel de inferencia de la Dimensión de Éxito de la Calidad de los Servicios en el éxito de los Sistemas de Información desde una perspectiva de desempeño individual del usuario	¿Los aspectos de Calidad de los Servicios de los sistemas juegan un rol importante en la consecución de los objetivos por parte de los usuarios con el uso de un Sistemas de Infamación?	<p>La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones</p> <p>La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo</p> <p>La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los servicios del staff</p>
Objetivo General 2	Pregunta de Investigación General 2	Hipótesis General 2
Desarrollar un modelo y analizarlo empíricamente para la medición y evaluación del impacto en el desempeño individual de los usuarios con el uso de los sistemas de información.	¿Un nuevo modelo de evaluación del desarrollo de sistemas ayudará a identificar los elementos más significativos en este proceso para el mejor desempeño individual del usuario?	La propuesta de un nuevo modelo que abarque lo mejor de los diseñados en el pasado y otras aportaciones permitirán generar un proceso de identificación de factores de la evaluación efectiva y eficiente de sistemas de información en el impacto del desempeño de los usuarios.

4.6.5. Operacionalización de Variables (Constructos)

La operacionalización de variables es el procedimiento sistemático que permite hacer representar estas variables abstractas por otras más concretas (Sierra, 1999). En esta tesis doctoral, dichas variables han sido descritas en las investigaciones anteriores, sin embargo, ahora se presenta en una forma más amplia, y con el fin de construir una base sólida, se revisaron instrumentos usados en estudios anteriores relacionados a los factores de éxito y a los modelos de evaluación/efectividad de los sistemas de información con el desempeño individual e impacto organizacional. Esto derivó en la obtención de la mayoría de los ítems inscritos en el cuestionario y de esta manera operacionalizar las variables, para que los usuarios respondan a las preguntas de los atributos, factores de implementación, dimensiones de éxito y desempeño individual.

Constructo	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Aspectos Relevantes
Éxito del SI		Juicio global del grado en el cual los usuarios (o stakeholders) creen que el sistema trae beneficios.		Algunos investigadores lo toman como sinónimo de efectividad.
Atributos: la materia prima de la propuesta, es la base donde se parte de los elementos encontrados en la revisión del estado del arte. En el Modelo Propuesto se pueden apreciar las relaciones establecidas con uno o dos factores, planteadas como hipótesis a comprobar y validar.				
Atributos	Apoyo de Directivos	Administrador, personas que llevan a cabo la tarea y las funciones de administrar, en cualquier nivel y en cualquier tipo de empresa (Koontz y Weihrich, 2000).	Persona encargada de un área o departamento y tiene bajo su mando diverso personal y actividades empresariales.	Formas de apoyo, roles, involucramiento
	Patrocinador	Aquellos administradores quienes poseen las características de visión, resistencia, persistencia y coraje, promoviendo activa y vigorosamente el apoyo y empuje a los proyectos de SI, algunas veces con riesgos para ellos (Beath, 1991).	Directivos quienes se encargan de gestionar recursos tanto para los programadores como para los usuarios en el desarrollo de sistemas.	Importancia, cambio, definición de requerimientos
	Cultura Organizacional	Conjunto de supuestos fundamentales sobre qué es lo que la institución debe producir, cómo obtener dichos productos, dónde y para quién (Shein, 1985)	Normas y valores existentes en una organización, en este caso en particular, el conocimiento en el ambiente de informática.	Cambio cultural, aceptación y conocimiento de las TI
	Recursos	Se refiere esencialmente al tiempo y personas para llevar a cabo las tareas de un proyecto (McConnell, 1996)	La asignación de bienes materiales, financieros, de tiempo y humano para llevar a cabo el desarrollo de un sistema de información.	Inversión, limitación, fuentes de recursos, asignación

Tabla 4.4
Fuente: Elaboración Propia

Continua Tabla 4.4 ...

Construceto	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Aspectos Relevantes
Atributos...	Participación del Usuario	Personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan los ordenadores para desempeñar su trabajo (Senn, 2000).	Personas encargadas de operar los sistemas de información. Establecen los requerimientos para llevar a cabo eficientemente su trabajo.	Involucramiento, participación, éxito de los sistemas
	Administración de Proyectos de Sistemas	Aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios y de quien así lo requiera (Bennatan, 2000).	La puesta en operación y seguimiento de todas las actividades necesarias para llevar a cabo el desarrollo de un sistema de información así como la administración de los recursos materiales y humanos.	Necesidades de la organización, planeación, éxitos/fallos
	Habilidades de los Programadores	Persona quien escribe o corrige programas de ordenador en un lenguaje informático (FOLDOC, 2004).	Destreza de la persona encargada de codificar en un lenguaje informático las instrucciones del programa a fin de crear el sistema de información basado en las especificaciones de los requerimientos señalados por el usuario y analista.	Habilidades (técnicas, de procesos, administrativas), actitudes
	Fuente de Datos	Datos existentes en una organización y tienen un efecto en las iniciativas de los sistemas (Goodhue <i>et al.</i> , 1992), considerada como un recurso o un activo en las organizaciones (Cornella, 1994).	Aquella información de entrada y salida que los usuarios utilizan para su toma de decisiones.	Inversión, comunicación, acceso, base de datos organizacional, utilidad
	Infraestructura Tecnológica	Provee la plataforma (hardware, software, almacenamiento) de informática en la cual las organizaciones pueden construir sus sistemas de información específicos (Laudon y Laudon, 2002).	Conjunto de equipos de informática, telecomunicaciones y dispositivos auxiliares con los que cuenta una institución para diseñar, desarrollar y operar los sistemas de información.	Capacidad, planeación, productividad, integración

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Medida de Operacionalización (¿qué se mide?)	Obtención de Ítems (investigadores más importantes)
		Datos Generales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sexo ➤ Rango de Edad ➤ Nivel Máximo de Estudios ➤ Tiempo de trabajar en la Institución ➤ Años usando el Sistema de Control Escolar actual ➤ Horas aproximadas a la semana que usa el Sistema 	
Atributos	Apoyo de Directivos	<u>Hipótesis H1, H2</u> 16. ¿Existe el compromiso de la Dirección General en todo el proyecto de sistemas? 17. ¿Los directivos participan activamente y con responsabilidad? 18. ¿El directivo apoya con recursos materiales, humanos, económicos y de tiempo para participar activamente en un desarrollo de sistemas?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compromiso ➤ Responsabilidad ➤ Participación ➤ Apoyo 	16. Dyba (2000); Wixom y Watson (2001); Niazi, Wilson y Zowghi (2005) 17. Dyba (2000); Somers y Nelson (2001); Niazi, Wilson y Zowghi (2005), Yoon, Guimaraes y O'Neal (1995); Saunders y Jones (1992) 18. Thomson y Mayhew (1994); Goldenson y Herbsleb (1995); Yoon, Guimaraes y O'Neal (1995)
	Patrocinador	<u>Hipótesis H3, H4</u> 19. ¿Existe una persona (con habilidades organizacionales, de proyectos y técnicas) encargada de la comunicación entre directivos, programadores y usuarios? 20. ¿Apoya y tiene la autoridad suficiente para proporcionar los recursos técnicos, económicos y humanos adecuados? 21. ¿Promueve (informa, apoya, obtiene recursos) el proyecto de sistemas entre usuarios, programadores/analistas y directivos?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asignación ➤ Apoyo ➤ Habilidades Adecuadas ➤ Autoridad ➤ Promoción de Proyectos de SI 	19. Wixom y Watson (2001); Beath (1991); Somers y Nelson (2001); Jiang, Chen y Klein (2002) 20. Rainer y Watson (1995); Beath (1991); Jiang, Chen y Klein (2002) 21. Beath (1991); Davenport (2002)

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Medida de Operacionalización (¿qué se mide?)	Obtención de Ítems (investigadores más importantes)
Atributos...	Cultura Organizacional	<u>Hipótesis H5</u> 13. Usted como Usuario, ¿tiene los conocimientos necesarios para la operación de una computadora? 14. ¿Existen relaciones amistosas con los analistas y programadores? 15. Cuando se planea o se inicia un proyecto de sistemas, ¿los factores políticos internos afectan tanto al usuario como al propio desarrollo?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocimiento de Informática ➤ Relaciones Interpersonales ➤ Aportación al SI ➤ Factores Políticos 	13. Ishman, Pegels y Sanders (2001); Desphandé y Webser (1989); O'Brien (2001) 14. Ishman, Pegels y Sanders (2001); O'Brien (2001) 15. Ishman, 1996; Tzu-Chuan, Dyson y Powell (1998)
	Recursos	<u>Hipótesis H9, H10</u> 7. ¿Las personas responsables (directivos, sobre todo) apoyan con los recursos económicos (incentivos) y materiales para llevar a cabo el proyecto? 8. ¿Se le piden datos reales para diseñar las pruebas preliminares? 9. ¿Se asigna el suficiente personal técnico y de apoyo para el desarrollo de sistemas?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disponibilidad ➤ Apoyo de los Responsables ➤ Facilidades de Asignación ➤ Incentivos 	7. Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Beath (1991) 8. Somers y Nelson (2001); Mathieson y Chin (2001); Premkumar y King (1992) 9. Ein-Dor y Segev (1978); Wixom y Watson (2001) Tait y Vessey (1988); Beath (1991)
	Participación de Usuarios	<u>Hipótesis H11, H12</u> 1. ¿Conoce realmente el problema y sus necesidades de información? 2. ¿Se le pide se involucre y participe activamente en todo el proceso de desarrollo de sistemas, como miembro del equipo? 3. ¿El analista o programador le pide los requerimientos de sus necesidades?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necesidades de Información ➤ Involucramiento ➤ Participación ➤ Comunicación con Programadores 	1. Ishman, Pegels y Sanders (2001); Wixom y Watson (2001) 2. McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Barki y Hartwick (1994); Drury y Farhoomand (1998); Wixom y Watson (2001) 3. McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Goldenson y Herbsleb (1995); Ishman, Pegels y Sanders (2001)
	Administración de Proyectos de Sistemas	<u>Hipótesis H13, H14</u> 4. ¿Existen reuniones de avances de trabajo entre usuarios y equipo de desarrollo? 5. ¿Se tiene un método de control de las actividades por desarrollar? 6. ¿Los jefes o líderes de proyectos tienen las habilidades necesarias para realizar eficientemente su trabajo?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comunicación Usuario – Staff ➤ Controles de Avances ➤ Staff Competente ➤ Planeación 	4. McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Somers y Nelson (2001) 5. Goodhue (1995); Wixom y Watson (2001) 6. Dyba (2000); Shin (2002)

Continúa Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Medida de Operacionalización (¿qué se mide?)	Obtención de Ítems (investigadores más importantes)
Atributos...	Habilidades de los Programadores	<u>Hipótesis H18, H19</u> 22. ¿El programador conoce los procesos administrativos del usuario? 23. ¿Cree usted que el programador tiene las habilidades para el uso de las herramientas (lenguajes, utilería, etc.) necesarias para el desarrollo? 24. En el desarrollo del proyecto de sistemas, ¿éste cumple con las metodologías, normas, y estándares de la institución?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocimiento de Procesos Administrativos ➤ Habilidades Técnicas ➤ Metodologías 	22. Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Yourdon (1993) 23. Goodhue y Thompson (1995); Wixom y Watson (2001); Yourdon (1993); Markus y Keil (1994); Niazi, Wilson y Zowghi (2005) 24. Goldenson y Herbsleb (1995); Dyba (2000); Harter, Krishnan y Slaughter (2000)
	Fuente de Datos	<u>Hipótesis H20</u> 25. ¿La información obtenida es clara? 26. ¿La información la obtiene a tiempo? 27. ¿Existe una base de datos del departamento o institución que se mantenga actualizada y pueda acceder a ella?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Claridad ➤ Oportuna ➤ Integración ➤ Actualizada 	25. Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Leidner y Elam (1995); Shin (2002) 26. Goodhue (1995); Ballou y Tayi (1989); Goodhue y Thompson (1995) 27. Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Wixom y Watson (2001); Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991)
	Infraestructura Tecnológica	<u>Hipótesis H21</u> 10. ¿Cuenta con los recursos informáticos (computadora, impresora) adecuados para realizar su trabajo cotidiano? 11. ¿Las computadoras trabajan eficientemente y sin fallas? 12. ¿Las computadoras están entrelazadas para compartir de información?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adecuada ➤ Eficiente ➤ Operativa 	10. Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Wixom y Watson (2001); Heo y Han (2003) 11. Wixom y Watson (2001); Carlson y McNurlin (1992); Ives, Jarvenpaa y Mason (1993) 12. Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Carlson y McNurlin (1992)

Continúa Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Aspectos Relevantes
Factores de Implementación	Organizacional	Función de ensamblar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros que sean necesarios para lograr las metas (Bateman y Snell, 2001).	Actividades de la organización que se ven involucradas en el desarrollo de sistemas de información.	Factores internos, cambio, procesos de negocio, estructura organizacional
	Planeación	Aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios y de quien así lo requiera (Bennatan, 2000).	Actividades inherentes a las actividades técnicas de administración de proyectos (técnicas de control, procesos de negocio, etc.) que se requieren en el desarrollo de sistemas.	Recursos, tiempo, tareas, personal
	Técnico	Hardware, software y servicios (consultores, formación, desarrollo e integración de sistemas), equipo de oficina, gastos en TI interna (salarios de empleados, depreciación de equipos) y la proporción interna de gastos de SI (WITSA, 2000).	Aquellos elementos puramente técnicos (lenguajes, metodologías, datos, etc.) que se ven involucrados en el desarrollo e implementación de sistemas de información.	Habilidades de los programadores, datos, ordenadores, impresoras, redes
Dimensión de Éxito	Calidad de la Información	Medición de las salidas del SI en términos de exactitud, oportunidad, completa, relevante y consistente (DeLone y McLean (2003), siendo una ciencia inexacta en términos de evaluación y comparación (benchmarking) (Kahn, Strong y Wang, 2002).	Grado en el cual los reportes obtenidos del SI cumplen con las necesidades de información de los usuarios en virtud de ciertas cualidades esperadas en forma eficiente.	Reportes, metodologías, centralización de datos, exacta, oportuna, completa
	Calidad del Sistema	Se define como la ausencia de defectos (Chow, 1985) donde un defecto es cualquier fallo de una aplicación para desempeñar su propósito previsto (Edberg y Bowman, 1996).	Grado en el cual un sistema (componentes técnicos de hardware y software) cumple con el propósito por el que fue planeado y desarrollado, cumpliendo con las expectativas trazadas.	Pantallas, operativo, fallos, exacto, eficiente, mantenimiento, portable, reusable, compatibilidad, verificable, usable
	Calidad de los Servicios	Juicio global o actitudes relacionadas a la evaluación del nivel de servicios proveídos por el departamento de SI y apoyo del personal (Boon, Wilkin y Corbitt, 2003).	Actitud general del staff de SI de la institución al proporcionar los elementos y servicios proveídos a los usuarios.	Disponibilidad, formación, departamento creado, tangible, confiable, interés, confiable, empatía

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Aspectos Relevantes
Desempeño Individual	Toma de Decisiones	Selección de un curso de acción entre alternativas. La decisión tiene que estar enganchada con otras actividades (Koontz y Wehrich, 2000)	Facilidad de tomar una variedad de decisiones de una manera eficiente y útil para sus actividades.	Cantidad, eficiente, alternativas, velocidad, beneficios, estructuradas, no estructuradas, mejoramiento de procesos, desempeño, productividad
	Satisfacción	Orientación positiva que un individuo tiene hacia un sistema de información (Ishman, 1996), una actitud/sentimiento de él como un resultado a una transacción (Wilkin y Hewett, 1999).	Actitud positiva o negativa por parte del usuario al recibir, operar y obtener resultados de un SI.	Efectividad; desempeño; actitud, medida de éxito, mejoramiento de los procesos; involucramiento
	Uso y Utilidad	Inclusión de la información generada por el sistema en el proceso de toma de decisiones por parte del usuario (Cheney y Dickson, 1982), la cual se ha definido y conceptualizado como el número de veces que se utiliza un SI (Goodhue y Thompson, 1995; Molla y Licker, 2001)	Operación efectiva en forma constante del sistema de información.	Efectividad, uso/no uso, facilidad del sistema, utilidad, aceptación

Continúa Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Obtención de Ítems (investigadores más importantes)	
Factores de Implementación: su definición se plantea con el trabajo de Wixom y Watson (2001), así como también de la revisión del estado del arte en este tema; de la misma manera, Medina y Chaparro (2004) por medio del análisis factorial, los determinaron como los factores principales que afectan el desempeño de los usuarios. Dicha factorización también indicó la relación o congruencia existente entre el atributo y el constructo.				
Factores	Organizacional	<p><u>Hipótesis H6, H7, H8</u></p> <p>38. Cubre las necesidades prioritarias del departamento de servicios escolares</p> <p>39. Ayuda a elevar su productividad como usuario y empleado de la institución</p> <p>40. Cumple con la misión, visión y objetivos de la institución</p> <p>41. El sistema de información en la computadora, hace mejor las cosas y actividades que en forma manual</p> <p>42. El sistema es aceptado favorablemente por todos los usuarios del departamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necesidades de Información ➤ Productividad ➤ Aceptación ➤ Metas y Objetivos Institucionales 	<p>38. Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Moore y Wells (1999); Mahmood <i>et al.</i> (2000), Dyba (2000); Saunders y Jones (1992)</p> <p>39. Goodhue y Thompson (1995); Dyba (2000); Jiang <i>et al.</i> (2004); Teo y Wong (1998)</p> <p>40. Niederman, Brancheau y Wetherbe (1991); Heo y Han (2003)</p> <p>41. Wixom y Watson (2001); Jiang <i>et al.</i> (2004); Jiang <i>et al.</i> (2004); Nidumolu (1995); Lee, Kim y Lee (1995), Mahmood <i>et al.</i> (2000)</p> <p>42. Moore y Wells (1999); Heo y Han (2003); Huber (1984); Weill y Olson (1989b); Koontz y Wehrich (2000)</p>
	Planeación	<p><u>Hipótesis H15, H16, H17</u></p> <p>28. Lo involucraron en el proceso de diseño y planeación del sistema</p> <p>29. La actividades de planeación del desarrollo del sistema de información estuvieron relacionadas a las necesidades suyas y de la institución</p> <p>30. El sistema se hizo en el tiempo y presupuesto planificado</p> <p>31. Los líderes del proyecto (jefes de dpto., de sistemas, programadores) tienen los conocimientos de planeación general y de sistemas para dirigir un proyecto de Sistemas de Información</p> <p>32. Al finalizarlo, recibió algún curso de capacitación para operar el sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presupuestos ➤ Control del Tiempo ➤ Habilidades de los Líderes ➤ Planeación Integral ➤ Formación 	<p>28. Skok, Kophamel y Richardson (2001); Andreu, Ricart y Valor (1996)</p> <p>29. Moore y Wells (1999); Dyba (2000); Skok, Kophamel y Richardson (2001)</p> <p>30. Wixom y Watson (2001); Jiang <i>et al.</i> (2004); Nidumolu (1995); Lee y Goug (1993); Davenport (2002)</p> <p>31. Wixom y Watson (2001); Jiang <i>et al.</i> (2004); Nidumolu (1995)</p> <p>32. Jiang <i>et al.</i> (2004); Nidumolu (1995); Pressman (2002)</p>

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo		Obtención de Ítems (investigadores más importantes)
Factores...	Técnico	<p>Hipótesis H22, H23, H24</p> <p>33. Existió buena comunicación entre el personal de sistemas (staff) y usted</p> <p>34. Se llevó a cabo estudios técnicos y operativos</p> <p>35. Se tiene la tecnología informática (computadora, impresora, software) adecuada para el desarrollo y operación del sistema</p> <p>36. El sistema se puede ejecutar en otra computadora diferente a la suya</p> <p>37. En términos generales, es aceptable su grado de conocimientos de computación y los sistemas de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio de Factibilidad ➤ Infraestructura Tecnológica ➤ Operatividad del Software 	<p>33. Jiang <i>et al.</i> (2004); Nidumolu (1995); Ishman (1996); Kumar, Smith y Bannerjee (2004)</p> <p>34. Wixom y Watson (2001); Karat y Karat (2003); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>35. Moore y Wells (1999); Lyytinen y Hirschheim (1987)</p> <p>36. McGill, Hobbs y Klobas (2003); Ishman (1996)</p> <p>37. Torkzadeh y Doll (1999); Lyytinen y Hirschheim (1987)</p>

Continúa Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Obtención de ítems (investigadores más importantes)
Dimensiones de Éxito: en base a años de investigación por diversos autores, estas dimensiones se presentan como los elementos más importantes en dichos trabajos, por tanto, son considerados en esta investigación como la antesala a la determinación del Desempeño Individual de los usuarios.			
Dimensión	Calidad de la Información	<p>Hipótesis H25, H26, H27</p> <p>43. El sistema lo provee de información útil</p> <p>44. El sistema provee los reportes como exactamente usted los necesita</p> <p>45. Obtiene la información que necesita a tiempo</p> <p>46. El sistema provee de reportes y consultas de información útiles y fáciles de interpretar (kardex, calificaciones, etc.)</p> <p>47. El sistema provee información actualizada</p>	<p>43. Goodhue y Thompson (1995); Skok, Kophamel y Richardson (2001)</p> <p>44. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Rudra y Yeo (2000); Rai, Lang y Welker(2002); McGill, Hobbs y Klobas, 2003); Sherman <i>et al.</i> (2004); Heo y Han (2003)</p> <p>45. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Goodhue y Thompson (1995); Drury y Farhoomand (1998); Rudra y Yeo (2000); McGill, Hobbs y Klobas, 2003); Heo y Han (2003)</p> <p>46. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Wixom y Watson (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>47. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Goodhue y Thompson (1995); Rudra y Yeo (2000)</p>

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Obtención de ítems (investigadores más importantes)
Dimensión...	Calidad del Sistema	<p>Hipótesis H28, H29, H30</p> <p>48. El sistema es amigable (entendible, vistoso, sin colores "chillantes", etc.)</p> <p>49. El sistema es fácil de usar y le ayuda a responder a las preguntas o a resolver sus problemas</p> <p>50. La velocidad del procesamiento de información del sistema es aceptable</p> <p>51. El sistema no se "cae" regularmente</p> <p>52. Está satisfecho con la exactitud del sistema</p>	<p>48. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Rai, Lang y Welker(2002); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>49. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Segars y Grover (1993); McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Goodhue y Thompson (1995); Goodhue (1995); Drury y Farhoomand (1998); Rai, Lang y Welker(2002); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>50. Skok, Kophamel y Richardson (2001)</p> <p>51. Goodhue y Thompson (1995); Skok, Kophamel y Richardson (2001)</p> <p>52. Doll y Torkzadeh (1988); McHaney, Hightower y Pearson (2002); Masterson y Rainer (2004). Doll y Torkzadeh (1989); Drury y Farhoomand (1998); Rudra y Yeo (2000); Wixom y Watson (2001); Rai, Lang y Welker(2002); McGill, Hobbs y Klobas (2003)</p>

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo	Obtención de ítems (investigadores más importantes)
Dimensión...	Calidad de los Servicios	<p>Hipótesis H31, H32, H33</p> <p>53. El staff o la institución tienen actualizado el hardware (computadora, impresora, escáner) y software (el sistema de control escolar, windows)</p> <p>54. Cuando usted tiene un problema con el sistema o la computadora, el staff tiene interés en resolverlo</p> <p>55. El staff da servicio y apoyo rápido a los usuarios cuando lo requieren</p> <p>56. El staff tiene los conocimientos (es competente) para hacer su trabajo</p> <p>57. El staff entiende sus necesidades de información y de computación</p>	<p>53. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Pitt, Watson y Kavan (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Jiang <i>et al.</i> (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Jiang, Klein y Crampton (2000); Jiang <i>et al.</i> (2003).</p> <p>54. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); McKeen, Guimaraes y Wetherbe (1994); Pitt, Watson y Kavan (1995); Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Jiang <i>et al.</i> (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Jiang, Klein y Crampton (2000); Jiang <i>et al.</i> (2003).</p> <p>55. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Pitt, Watson y Kavan (1995); Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Jiang <i>et al.</i> (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Jiang, Klein y Crampton (2000); Jiang <i>et al.</i> (2003).</p> <p>56. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Pitt, Watson y Kavan (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Jiang <i>et al.</i> (2001); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Jiang, Klein y Crampton (2000); Jiang <i>et al.</i> (2003).</p> <p>57. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985); Pitt, Watson y Kavan (1995); Watson, Pitt y Kavan (1998); Jiang <i>et al.</i> (2001); Jiang, Klein y Crampton (2000); Jiang <i>et al.</i> (2003).</p>

Continúa Tabla 4.4 ...

Construtto	Indicador	Tipo	Obtención de Ítems (investigadores más importantes)	
Desempeño Individual: se refiere básicamente a la relación o congruencia que tienen las dimensiones de éxito con el desempeño individual del usuario, para obtener los resultados buscados en esta investigación.				
Desempeño Individual	Toma de Decisiones	<p>Hipótesis H25 a H33</p> <p>58. El sistema mejorar la velocidad de procesamiento de información a comparación si lo hace de otra manera (mecánica, manual)</p> <p>59. El sistema provee de información más relevante para la toma de decisiones</p> <p>60. El sistema le ayuda a tomar mejores decisiones (de calidad)</p> <p>61. El sistema le ayuda a evaluar alternativas para tomar decisiones de su trabajo</p> <p>62. Con el sistema, toma decisiones más rápido</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejoramiento del Proceso de Toma Decisiones ➤ Información Relevante ➤ Mejores Decisiones y más Rápidas ➤ Evaluar alternativas 	<p>58. Drury y Farhoomand (1998); Skok, Kophamel y Richardson (2001); McGill, Hobbs y Klobas, 2003)</p> <p>59. Leidner y Elam (1994); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>60. Leidner y Elam (1994); Barclay, Higgins y Thompson (1995); Sherman <i>et al.</i> (2004); Heo y Han (2003); Ives, Olson y Baroudi (1983)</p> <p>61. Leidner y Elam (1994); Sherman <i>et al.</i> (2004); Teng y Calhoun (1996); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>62. Leidner y Elam (1994); Wixom y Watson (2001); Millman y Hartwick (1987); Eisenhardt (1989)</p>
	Satisfacción	<p>Hipótesis H25 a H33</p> <p>63. Confía plenamente en el sistema</p> <p>64. El sistema lo provee de la información de acuerdo a sus necesidades</p> <p>65. El Sistema usado es eficiente</p> <p>66. El Sistema usado es efectivo</p> <p>67. En términos generales, está satisfecho con el Sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Confianza en el SI ➤ Información Adecuada ➤ Eficiencia y Efectividad del Sistema ➤ Satisfacción General 	<p>63. DeLone y McLean (2003); Skok, Kophamel y Richardson (2001); Mahmood <i>et al.</i> (2000)</p> <p>64. Bailey y Pearson (1983); Seddon y Yip (1992); Fraser y Salter (1995); Teo y Wong (1998)</p> <p>65. Ives, Olson y Baroudi (1983); Ives, Olson y Baroudi (1983); Seddon y Yip (1992); Fraser y Salter (1995); Drury y Farhoomand (1998); McGill, Hobbs y Klobas, 2003); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p> <p>66. Bailey y Pearson (1983); Seddon y Yip (1992); Fraser y Salter (1995); Drury y Farhoomand (1998); McGill, Hobbs y Klobas, 2003)</p> <p>67. Ives, Olson y Baroudi (1983); Seddon y Yip (1992); Fraser y Salter (1995); Goldenson y Herbsleb (1995); Goodhue (1995); Wixom y Watson (2001); Rai, Lang y Welker(2002); McGill, Hobbs y Klobas, 2003)</p>

Continua Tabla 4.4 ...

Constructo	Indicador	Tipo		Obtención de Ítems (investigadores más importantes)
Desempeño Individual...	Uso y Utilidad	<p>Hipótesis H25 a H33</p> <p>68. Las opciones de los reportes (tipos de impresión, de letras, tamaño de la página, etc.) son suficientes para su uso óptimo</p> <p>69. El uso del sistema le permite terminar sus tareas más rápidamente</p> <p>70. El uso del sistema mejora su desempeño en el trabajo</p> <p>71. El uso del sistema incrementa su efectividad en el trabajo</p> <p>72. El uso del sistema hace más fácil su trabajo (es útil)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Variedad de Reportes ➤ Desempeño ➤ Incremento de la Eficiencia ➤ Facilidad de las Tareas 	<p>68. Rai, Lang y Welker(2002); Heo y Han (2003); Ives, Olson y Baroudi (1983)</p> <p>69. Segars y Grover (1993); Rai, Lang y Welker(2002); Straub, Limayen y Karahanna-Evaristo (1995)</p> <p>70. Segars y Grover (1993); Goodhue (1995); Goodhue y Thompson (1995); Rai, Lang y Welker(2002); Heo y Han (2003)</p> <p>71. Goodhue y Thompson (1995); Rai, Lang y Welker(2002); Davis (1986)</p> <p>72. Segars y Grover (1993); Rudra y Yeo (2000); Rai, Lang y Welker(2002); Sherman <i>et al.</i> (2004)</p>

4.7. Herramienta Estadística

4.7.1. Descripción de SEM (Structural Equation Modeling)

El modelado causal y otras técnicas de análisis multivariante ha emergido, según Barclay, Higgins y Thompson (1995) para (1) permitir la valoración de las propiedades de medición de constructos con diferentes contextos en la cual se insertan, (2) manejo explícito de la medición de error, y (3) proveer otros beneficios a los investigadores no disponibles en las técnicas de primera generación (e.g. regresión múltiple, análisis de componente principal, análisis cluster).

Una de esas técnicas multivariantes es el Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM, por las siglas en inglés de Structural Equation Modeling) surge como el fruto de la unión de dos tradiciones (Fornell y Larcker, 1981; Chin, 1998). De una parte, la línea econométrica que se enfoca a la predicción, de otra, el enfoque psicométrico que modela conceptos como variables latentes (no observadas) que son indirectamente inferidas de múltiples medidas observadas (indicadores o variables manifiestas) (Cepeda y Roldán, 2004); y sus técnicas LISREL y PLS son herramientas de análisis de segunda generación que pueden ser usadas para examinar el grado en el cual la investigación de SI reconocen los estándares para el análisis estadístico de alta calidad (Bagozzi y Fornell, 1982) cuyo propósito es ayudar a vincular datos y teoría (Fornell, 1982), facilitando la evaluación de las mediciones multiítems en términos de dimensionalidad, confiabilidad y validez (Diamantopoulos y Winklhofer, 2001), permite analizar simultáneamente el criterio múltiple y constructos predictores, el análisis de variables teóricas inobservables y la aplicación de las técnicas en un modo confirmatorio (Barclay, Higgins y Thompson, 1995) más que exploratoria (Esteves, Pastor y Casanovas, 2002). Esto es, un investigador es mejor que use SEM para determinar la validez de cierto modelo más que encontrar un modelo adecuado; pero Cepeda y Roldán (2004) creen que PLS se adapta mejor para aplicaciones predictivas y de desarrollo de la teoría (análisis exploratorio), aunque también puede ser usada para la conformación de la teoría (análisis confirmatorio).

Fornell (1982) subraya que las metodologías de análisis multivariante de segunda generación enfatizan los aspectos acumulativos del desarrollo de la teoría, por el que el conocimiento a priori es incorporado dentro del análisis empírico. Este conocimiento a priori puede originarse de la teoría, de descubrimientos empíricos o del diseño de la investigación.

SEM implica generalizaciones y extensiones de las técnicas de análisis multivariantes de primera generación (Chin, 1998), tales como análisis de regresión, análisis path, análisis factorial, ANOVA, MANOVA, entre otros; asumiendo que la varianza y covarianza de las variables independientes también se estiman, en contraste a análisis tradicionales usando regresión múltiple, donde se asume que son números conocidos (Jiang, Klein y Discenza, 2001) proveyendo mejores estimaciones de los coeficientes.

Sistemas de Información y SEM

Muchos investigadores en el campo de los SI han usado SEM para medir los constructos o desarrollar y probar sus teorías (Im y Grover, 2004), incrementado su uso en la investigación en esta área en los últimos años. De la misma forma, Gefen, Straub y Boudreau (2000) analizaron el grado y características en el cual SEM es usado en la investigación de SI. Analizaron tres de las principales revistas (journals) de SI (MIS Quarterly, Information & Management e Information System Research) durante un periodo de cuatro años entre enero de 1994 y diciembre de 1997; sus conclusiones fueron parecidas a los estudios anteriores hechos por Chin y Newsted (1999), los cuales se resumen en la Tabla 4.5.

Criterio	PLS	LISREL
Objetivo	Orientado a la predicción	Estimado de parámetro
Enfoque	Basado en la varianza	Basado en la covarianza
Supuesto	Especificación del predictor (no paramétrico)	Típicamente una distribución normal multivariante y observaciones independientes (paramétrico)
Estimado de Parámetros	Consistente como indicadores e incremento del tamaño del ejemplo (e.g. consistente a lo largo)	Consistente
Marcadores de variables latentes	Estimados explícitamente	Indeterminado
Relación epistémica entre una variable latente y sus medidas	Puede ser modelada en modo formativo o reflectivo	Típicamente solo con indicadores reflectivos
Implicaciones	Óptimo para exactitud de predicciones	Óptimo para exactitud de parámetros
Complejidad del modelo	Complejidad grande (e.g. 100 constructos o 1000 indicadores)	Complejidad de pequeña a moderada (e.g. menos de 100 indicadores)
Tamaño del ejemplo	El poder del análisis basado en la porción del modelo con el número más largo de predictores. Las recomendaciones mínimas están en el rango de 30 a 100 casos	Basado idealmente en el poder de análisis del modelo específico – recomendaciones mínimas van de 200 a 800.

Tabla 4.5
 “Uso de Herramientas SEM en SI”
 Fuente: Gefen, Straub y Boudreau (2000)

Características

SEM valora en un análisis único, sistemático e integrado: (1) *El modelo de medida*, es decir, las cargas factoriales de las variables observables (indicadores o medidas) con relación a sus correspondientes variables latentes (constructos). Aquí se valora la fiabilidad y validez de las medidas de los constructos teóricos. (2) *El modelo estructural*, las relaciones de causalidad hipotetizadas entre un conjunto de constructos independientes y dependientes (Cepeda y Roldán, 2004).

Según Chin (2000), SEM representa una técnica que:

- Combina un enfoque de perspectiva econométrica en la predicción.
- Un modelado latente de perspectiva psicométrica (no observado) de variables inferidas desde las variables observadas – variables medibles.
- Resultando en una gran flexibilidad en la teoría del modelo con datos comparados a las técnicas de primera generación.

Además agrega que envuelve tres componentes principales:

- Indicadores (normalmente llamados variables manifiestas o variables/medidas observadas). Para investigaciones basados en cuestionarios, cada indicador representa una pregunta en particular.
- Variables latentes (o constructo, concepto, factor). Las variables latentes (VL) se usan para representar fenómenos que no pueden ser medidos directamente.
- Ruta de relaciones (correlaciones, ruta de un sentido, o ruta de dos sentidos). Estas relaciones se definen usando flechas.

Ventajas

El algoritmo de SEM toma el modelo especificado como verdadero e intenta encontrar la mejor estimación de parámetros (Chin, 1998) y cuando es aplicado correctamente produce ventajas sustanciales sobre las técnicas de primera generación por la gran flexibilidad que los investigadores tienen en el interjuego entre la teoría y la práctica. Otras ventajas proporcionadas por este estudio del tema:

- Cualquier investigador puede replicar el análisis dadas la matrices e información en un específico modelo que fue analizado en un estudio.
- Todos los modelos estadísticos testados pueden ser fácilmente descritos a través de representaciones gráficas y lenguaje simple.
- SEM ha permitido a los científicos sociales ejecutar el modelado de análisis path con variables latentes.

Variables y Descripción Gráfica

Como primer paso resulta de gran ayuda la realización de nomogramas (Cepeda y Roldán, 2004). Los términos básicos empleados son (Barclay, Higgins y Thompson, 1995):

- Constructo teórico, variable latente o no observable. Gráficamente se representa por un círculo. Dentro de los constructos, se distinguen los exógenos (ξ) que actúan como variables predictoras o “causales” de constructos endógenos (η). Por tanto, un constructo exógeno es consistente con la idea de la variable independiente, mientras que un endógeno lo es con la noción de variable dependiente.
- Indicadores, medidas, variables manifiestas u observables. Se simbolizan gráficamente por medio de cuadrados:
 - Indicador formativo: implica que el constructo es expresado como una función de las variables, que causa o precede el constructo (Barclay, Higgins y Thompson, 1995), son variables observadas que son asumidas que causan una variable latente (Diamantopoulos y Winklhofer, 2001).

- Indicador reflectivo: las variables observadas son expresadas en función del constructo, las variables reflejan o son manifestaciones del constructo (Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Sellin, 1995), explicando la varianza (Fornell y Bookstein, 1992). SEM incluye dos tipos de constructos (variables) latentes (Chin 2000; Esteves, Pastor y Casanovas, 2002):
 - Exógenos (ξ): Variables independientes en todas las ecuaciones (X).
 - Endógenos (η): Variables dependientes en al menos una ecuación (pueden ser independientes en otras ocasiones) (Y).

Otras variables usadas en el modelo de medición consiste de la siguiente simbología (Jöreskog y Sörborm, 1993):

- λ_x representa el camino entre una variable X observada y su ξ (e.g. la carga del ítem en su variable latente).
- θ_δ representa la varianza de error asociada con su ítem X (e.g. la varianza no reflejada en su variable latente ξ).
- λ_y representa el camino entre una variable Y observada y su η (e.g. la carga del ítem en su variable latente).
- θ_ε representa el error de la varianza asociada con su ítem Y (e.g. la varianza no reflejada en su variable latente η).

De la misma forma, un modelo estructural se puede representar por las siguientes ecuaciones (Im y Grover, 2004):

- $\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$ (representa las relaciones estructurales entre los constructos endógenos y exógenos).
- $x = \Lambda^x\xi + \delta$ (medición del modelo, representa cómo los constructos se relacionan a sus indicadores [ítems medidos]).
- $y = \Lambda^y\eta + \varepsilon$ (medición del modelo, representa cómo los constructos se relacionan a sus indicadores [ítems medidos]).

Después de elaborar una breve descripción de SEM, sus practicantes reconocen que sus mediciones son imperfectas, y tratan de modelar esta imperfección, para ello incluyen la representación de medición del error (Esteves, Pastor y Casanovas, 2002), por tanto, la selección del método (SEM, PLS, cluster, etc.) dependerá en mucho por el objetivo de estudio, la naturaleza de los datos y las presunciones asociadas con el método (Fornell, 1982). Así por ejemplo, pocos son los artículos realizados en España (y México) que abordan cómo ser rigurosos en la aplicación de esta técnica y cómo resolver todos los problemas metodológicos que se pueden presentar en la medición de los modelos mediante la estimación de la misma (Cepeda y Roldán, 2004).

4.7.2. Descripción de PLS (Partial Least Squares)

La primera mención del Método de Mínimos Cuadrados (MMC) fue atribuido a Adrien-Marie Legendre en 1805. En este estudio, se consideró a este método como el más adecuado para relacionar variables de forma lineal (Valencia y Díaz de Llanos, 2003). Por otro lado, PLS fue desarrollado por el profesor

sueco Herman Wold (mentor de Karl Jöreskog, fundador de SEM) (Esteves, Pastor y Casanovas, 2002). Originalmente, se denominó NIPALS (Nonlinear Iterative Partial Least Squares), y posteriormente PLS; no obstante su diseño básico terminó de completarse en 1977 (Cepeda y Roldán, 2004).

El uso de PLS ha estado ganando interés y uso entre los investigadores de SI por la habilidad para modelar constructos latentes bajo condiciones de no-normalidad y con muestras pequeñas o medianas (Chin, Marcolin y Newsted, 2003) aparece en una gran variedad de disciplinas: economía, ciencias políticas, psicología de la educación, química y mercadotecnia (Fornell y Bookstein, 1992).

Esta técnica de cierta forma ha revolucionado las investigaciones actuales en SI para la validación de constructos y modelos, sus múltiples características han sido las principales causas de su uso; porque sin duda el número de variables que se investigarán simultáneamente es la consideración primaria en la selección de la técnica estadística (Zikmund, 2003), el análisis multivariante es para la medición en la investigación de más de dos variables en forma simultánea; con esta técnica el investigador debe especificar cuáles medidas son las asociadas con cada constructo y proponer una influencia causal (dirección) para las relaciones entre ellos (Fornell y Larcker, 1981; Barclay, Higgins y Thompson, 1995).

Objetivo de PLS

El objetivo perseguido por la modelización PLS es la predicción de las variables dependientes (tanto latentes como manifiestas). Esta meta se traduce en un intento por maximizar la varianza explicada (R^2) de las variables independientes, lo que lleva a las estimaciones de los parámetros estén basadas en la capacidad de minimizar las variables residuales de las variables endógenas (Cepeda y Roldán, 2004). El concepto central de PLS es una combinación iterativa de análisis de componentes principales relacionados a la medición de un constructo y el camino de análisis permite la construcción de un sistema de constructos (Barclay, Higgins y Thompson, 1995).

Características y Ventajas

- Técnica de SEM, puede analizar modelos estructurales de ecuación que involucran constructos multiítems con dirección directa e indirecta (Sherman *et al.*, 2004).
- Puede ser usado para estimar modelos complejos y largos y estimar errores estándar vía procedimiento de remuestreo (Chin, Marcolin y Newsted, 2003).
- Barclay, Higgins y Thompson (1995) concluyen que PLS se recomienda generalmente en modelos de investigación predictivos donde el énfasis se coloca en el desarrollo de una teoría naciente.
- Es un enfoque poderoso para analizar modelos por las demandas mínimas de escalas de medida, tamaño de la muestra y distribuciones residuales (Wold, 1985; Esteves, Pastor y Casanovas, 2002; Cepeda y Roldán, 2004). Para el tamaño de la muestra, las recomendaciones mínimas están entre

- 30 y 100 casos (Cepeda y Roldán, 2004), estos últimos autores señalan también que las variables pueden estar medidas por diversos niveles de medida (escalas categóricas, ordinales, de intervalo o ratios).
- Evitan dos problemas serios, las soluciones inadmisibles y la indeterminación del factor (Fornell y Bookstein, 1982).
 - El factor de carga del 0,70 es el estándar mínimo de la literatura de SI (Chin, Marcolin y Newsted, 2003).
 - Puede ser usado efectivamente en estudios de ejemplos pequeños con modelos causales complejos, haciéndose más consistente con muestras grandes (Barclay, Higgins y Thompson, 1995).
 - Tiende a ser más conservador en la estimación de paths teóricos (e.g. estructural) y más positivo en su diagonal a través de su carga estimada (Chin, Marcolin y Newsted, 2003).
 - Es un método general para la estimación de modelos path que involucran constructos latentes medidos indirectamente por los múltiples indicadores (Mathieson y Chin, 2001).
 - Similar a la regresión, pero simultáneamente modela el path estructural y el de medición (Chin, Marcolin y Newsted, 2003).
 - Permite el uso de medidas reflectivas y formativas (Mathieson y Chin, 2001).
 - Es aplicable cuando se busca la información y la teoría está menos desarrollada (Fornell y Bookstein, 1992).
 - Trata cada indicador en forma separada permitiendo que cada uno de ellos difiera en el monto de influencia en la estimación del constructo (Chin, Marcolin y Newsted, 2003), por lo tanto, indicadores con relaciones pobres tienen pesos bajos.
 - Con PLS se abandona la idea de causalidad y se reemplaza por el concepto de predictibilidad (Cepeda y Roldán, 2002). Mientras que la causalidad garantiza la capacidad de controlar los acontecimientos, la predictibilidad permite sólo un limitado grado de control.
 - Chin, Marcolin y Newsted (2003), demostraron que las estimaciones PLS tienden hacia los auténticos parámetros de la población a medida que se incrementa el número de indicadores y el tamaño de la muestra.

Los parámetros estructurales y de medida de un modelo causal PLS son estimados de forma iterativa usando Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) simples y regresiones múltiples. El proceso PLS puede ser descrito del siguiente modo (Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Cepeda y Roldán, 2004):

1. En la primera iteración, un valor inicial para η es obtenido sumando simplemente los valores $y_1 \dots y_q$ (es decir, las cargas $\lambda_{1\dots} \lambda_q$ son fijadas en 1).
2. Para estimar los pesos de regresión $\pi_1 \dots \pi_p$ se lleva a cabo una regresión con η como variable dependiente y $x_1 \dots x_p$ como variables independientes.
3. Estas estimaciones son entonces usadas como pesos o ponderaciones en una combinación lineal de $x_1 \dots x_p$ dando lugar a un valor inicial para ξ .
4. Las cargas $\lambda_1 \dots \lambda_q$ son estimadas entonces por una serie de regresiones simples de $y_1 \dots y_q$ sobre ξ .
5. El paso siguiente emplea las cargas estimadas, transformadas en pesos o ponderaciones, para establecer una combinación lineal de $y_1 \dots y_q$ como nueva estimación del valor de η .

Este procedimiento continúa hasta que la diferencia entre las iteraciones consecutivas para el criterio de parada seleccionado por el usuario es extremadamente pequeño (e.g. significancia 0,001).

No obstante, es posible el empleo de técnicas no paramétricas de remuestreo para examinar la estabilidad de las estimaciones ofrecidas por PLS: *Jackknife* y *Bootstrap* (Chin y Todd, 1995; Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Cepeda y Roldán, 2004): ambas ofrecen los errores estándar y los valores “t”.

Se puede concluir que PLS es una alternativa apropiada para desarrollar SEM, debido las condiciones señaladas a continuación (resumen):

- Los conjuntos de datos suelen ser pequeños
- Las medidas no se encuentran del todo desarrolladas
- Las teorías no están desarrolladas sólidamente, están en forma aislada
- Los datos suelen presentar distribuciones no normales
- Existen abundantes datos ordinales
- Presencia de indicadores formativos y reflectivos
- Interés por predecir la variable dependiente

4.8. Adecuación de PLS a la Investigación Desarrollada

Tomando como referencia las notas de la tesis doctoral de Roldán (2000) y después que se ha definido la adecuación de la modelización flexible (PLS) al área de los SI, a continuación se exponen las razones conducentes a elegir esta técnica y cómo se adapta a las condiciones de este trabajo de investigación:

- El objetivo principal está orientado hacia la predicción, ya que se pretende comprobar el poder predictivo que muestra la adaptación realizada al modelo de Wixom y Watson (2001) y DeLone y McLean (2003) al campo de los sistemas de información de Control Escolar en las Instituciones Universitarias. De este modo se analiza la influencia que tienen los SI en los usuarios.
- Las hipótesis se derivan de una teoría nivel macro (D&M) de la cual no se conocen a ciencia cierta las variables más críticas. En este caso, se seleccionaron las que se mencionan mucho en el estado del arte: Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad.
- La teoría de los dos modelos base y sus relaciones no están sólidamente desarrollada e incluso en algunas relaciones es casi nula (Factores de Implementación → Dimensiones de Éxito).
- Las medidas no se encuentran totalmente desarrolladas. En este sentido, se ha procedido a la selección de indicadores de estudios previos y se agregaron los más convenientes.
- El estudio tiene cierta complejidad, presenta 18 constructos y 72 variables (indicadores).
- Se emplea un diseño no experimental como es la aplicación de cuestionarios.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO EMPÍRICO

Este capítulo plantea el desarrollo del estudio de campo en base a la propuesta de investigación. Utilizando un instrumento y con técnicas estadísticas respectivas se trata de evaluar el modelo en términos en sus medidas y estructura para que con los resultados generados comprobar las hipótesis planteadas.

5.1. Trabajo Empírico	270
5.2. Aplicación del Cuestionario y Recogida de Datos	271
5.3. Análisis y Resultados	
5.3.1. Análisis Descriptivo	273
5.3.2. Análisis de Inferencia	282
5.3.2.1. Evaluación del Modelo de Medida	282
5.3.2.2. Medición del Modelo Estructural	292
5.3.3. Resultados del Modelo	293
5.4. Contraste y Evaluación de Hipótesis	296

5

ESTUDIO EMPÍRICO

Durante los años de 1960's los métodos de investigación econométrica fue hecha sin mucho éxito (Fornell, 1982). En la actualidad, las técnicas más comunes empleadas en la investigación de SI para el análisis del moderador son la regresión y ANOVA (Im y Grover, 2004); es decir, han usado la correlación más que una matriz de covarianzas como entrada para la estimación y prueba (test) de modelos. Estas técnicas asumen que la medición de un solo ítem es perfectamente confiable (e.g. libre de error) (Chin, Marcolin y Newsted, 2003). Las tecnologías informáticas de hoy eran inimaginables pocos años atrás, han hecho significativos avances en el estudio, tratamiento, análisis y resultados de grandes cantidades de información en todas las áreas del conocimiento con el uso de los potentes ordenadores; Hair *et al.* (1999) puntualizan que las limitaciones metodológicas ya no son un asunto crítico para quienes buscan evidencia empírica.

La investigación en las TI y más precisamente en los Sistemas de Información, en los últimos años se han ido sofisticando con nuevas herramientas estadísticas o la adaptación de las existentes, aunque en el ámbito de la administración de empresas y dentro de las ciencias sociales. Fornell (1992), Im y Grover (2004) y Cepeda y Roldán (2004) argumentan que gracias a este mayor grado de elaboración, los investigadores han podido diseñar y testar modelos cada vez más complejos; apoyado con la salida de paquetes informáticos que ha facilitado la investigación.

Un número creciente de investigadores han adoptado las metodologías causales o modelado de ecuaciones estructurales (SEM), convirtiéndose en uno de los desarrollos más recientes e importantes y cobrando protagonismo del análisis multivariante y su uso se ha extendido entre las ciencias sociales. Esto permite el análisis de redes complejas de constructos, medido típicamente por variables múltiples (Barclay, Higgins y Thompson, 1995) e incrementado su uso en la aplicación de la investigación de SI (Chin y Todd, 1995).

Una técnica derivada de SEM, denominada PLS la cual tiene como objetivo la predicción de las variables latentes y que no se basa en la covarianza sino que se apoya en la estimación de mínimos cuadrados ordinarios y en el análisis de componentes principales (Cepeda y Roldán, 2004) proveyendo de una herramienta poderosa para la solución de problemas de investigación en SI, pero se debe hacer cuidadosamente porque es fácil su mal interpretación de los resultados (Chin y Todd, 1995), donde algunas publicaciones en journals (revistas) importantes se han equivocado al aplicarlo (Chin, 1998).

En este sentido, esta tesis doctoral, sienta sus bases estadísticas en PLS, su utilización corresponde porque es una herramienta que principalmente intenta un análisis predictivo en el cual **se exploran problemas complejos y el conocimiento teórico es escaso**.

5.1. Trabajo Empírico

Esta investigación es del orden de los correlacionales (es importante recordar que la correlación no significa causalidad [Zikmund, 2003]), según Hernández, Fernández y Baptista (2003) esta clase de estudios tiene como propósito evaluar la relación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables. La tesis posee una perspectiva de abundar sobre los pensamientos y actitudes de los usuarios frente a la planeación, desarrollo, implantación y operación (uso) de un sistema de información; por ser ellos los principales evaluadores de la tecnología y en forma exacta de los SI.

A continuación se describe la forma de llevar a cabo este trabajo y el análisis de la información con el propósito de determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito que más afectan a todas las personas que usan los sistemas en su trabajo diario y cotidiano.

La revisión del estado del arte se lleva a cabo en organizaciones en general, la aplicación práctica se realiza en Instituciones Universitarias para ver el comportamiento que tienen los elementos a estudiar y validar. Para el Modelo Propuesto de la Figura 4.1 (pág. 216), primeramente se realiza una validación de la estabilidad de los datos, se determina la asociación de los Atributos establecidos con su Factor de Implementación, éstos a su vez con las Dimensiones de Éxito y por último se define la congruencia de cada dimensión en el Desempeño Individual del Usuario en términos de Toma de Decisiones, Satisfacción y Uso y Utilidad.

El sistema de información analizado es el de Control Escolar, por ser éste el núcleo central de toda vida académica de una universidad, aplicado en instituciones universitarias de la región centro del Estado de Tamaulipas (México): UAT, ULSA, ITCV, UVB, UNIDA y BENFT.

El primer punto fue la operacionalización de las variables (descritas en la Tabla 4.4). A continuación se muestran los elementos para cada una de ellos:

- Apoyo de Directivos: compromiso, responsabilidad, participación, apoyo.
- Patrocinador: asignación, apoyo, habilidades adecuadas, autoridad, promoción de proyectos de SI.
- Cultura Organizacional: conocimiento de informática, relaciones interpersonales, aportación al SI, factores políticos.
- Recursos: disponibilidad, apoyo de los responsables, facilidades de asignación, incentivos.
- Participación de Usuarios: necesidades de información, involucramiento, participación, comunicación con programadores.
- Administración de Proyectos de Sistemas: comunicación usuario – staff, controles de avances, staff competente, planeación.

- Habilidades de los Programadores: conocimiento de procesos administrativos, habilidades técnicas, metodologías.
- Fuente de Datos: claridad, oportuna, integración, actualizada.
- Infraestructura de Datos: adecuada, eficiente, operativa.
- Factor Organizacional: necesidades de información, productividad, aceptación, metas y objetivos institucionales.
- Factor Planeación: presupuestos, control del tiempo, habilidades de los líderes, planeación integral, formación.
- Factor Técnico: estudio de factibilidad, infraestructura tecnológica, operatividad del software.
- Calidad de la Información: exactitud (confiable), oportuna, actual, útil, completa, relevante.
- Calidad del Sistema: facilidad de uso, exactitud, eficiencia operacional (seguro, estable, veloz), adaptabilidad, amigable.
- Calidad de los Servicios: tangibles (actualización de hardware y software), fiabilidad del staff (interés), responsabilidad (apoyo rápido), confianza en el staff (competente), empatía (atención).
- Toma de Decisiones: mejoramiento del proceso de toma decisiones, información relevante, mejores decisiones y más rápidas, evaluar alternativas.
- Satisfacción: confianza en el SI, información adecuada, eficiencia y efectividad del sistema, satisfacción general.
- Uso y Utilidad: variedad de reportes, desempeño, incremento de la eficiencia, facilidad de las tareas.

Por otra parte, la definición de las variables en constructos se describen en seguida:

- Variables Exógenas (*Variables Manifiestas*): Apoyo de Directivos, Patrocinador, Cultura Organizacional, Recursos, Participación de Usuarios, Administración de Proyectos de Sistemas, Habilidades de los Programadores, Fuente de Datos, Infraestructura de Datos.
- Variables Endógenas (*Variables Latentes*): Factor Organizacional, Factor Planeación, Factor Técnico, Calidad de la Información, Calidad del Sistema, Calidad de los Servicios, Toma de Decisiones, Satisfacción, Uso y Utilidad (las primeras tres fungen en un momento dado como exógenas).

5.2. Aplicación del Cuestionario y Recogida de Datos

Después de plasmar en el Capítulo 4, concretamente el tema 4.6. Método de Investigación, donde se definió el proceso de validación del cuestionario con sus respectivos ítems por constructo; cuyo resultado de la revisión de los profesionales en el área y del estudio piloto, algunos ítems se agregaron, eliminaron y modificaron, hasta llegar a que todos tuvieran un factor de carga y peso satisfactorio para cada constructo.

Cuando se llevó a cabo el estudio piloto, se contactó con el (la) responsable del Departamento de Servicios Escolares (o Control Escolar), quien a su vez designó a otra persona para el desarrollo de esta actividad (por lo general del

departamento de sistemas) y se llegó a un acuerdo verbal para la aplicación del cuestionario definitivo en fecha posterior.

Para aplicar el cuestionario final (Anexo 2), primeramente se hicieron llamadas telefónicas y envíos de correo electrónico para confirmar dicho acuerdo verbal y empezar la aplicación, obteniendo en los seis casos de las Universidades, respuestas positivas, y a fin de formalizar las actividades, se entrega una carta-oficio (Anexo 1) explicando el objetivo de dicha encuesta. El instrumento se deja en las IU entre una y tres semanas para que sea contestado, dando el tiempo suficiente para su llenado.

En la aplicación, a los usuarios se les mencionó la confidencialidad del cuestionario también que no había ningún tipo de código para identificarlos posteriormente, y lo podían constatar en el propio instrumento impreso. Acto seguido, se proporciona un panorama general al personal de cada departamento a quienes se les dijo el propósito y objetivo del cuestionario, los posibles resultados, utilidad para ellos mismos y para la institución, recalcándoles que se iba a ser en forma anónima.

Para el tamaño de la muestra en PLS, algunos investigadores creen que con 30 ejemplos son suficientes, otros 40 y algunos más dicen que ésta será diez veces el número más largo de indicadores formativos que llegan a un constructo (60 en este caso).

El proceso de la aplicación de cuestionarios y recogida de información, se lleva a cabo en el mes de abril del año 2005 con la ayuda de personal adicional para la aplicación (1 persona) y captura de datos (2 personas). Previamente, cuando se llevó a cabo la primera etapa (estudio piloto), se les comentó a los usuarios está nueva aplicación del instrumento. Recalcando que se encontró cierta resistencia en la primera impresión a contestar; por temor a “robarles” información confidencial.

Se encuestó a usuarios en las IU, específicamente aquellas personas que operan los SI de Control Escolar y generan información para ellas mismas u otras para la toma de decisiones. Las mediciones perceptuales fueron iguales para todos los ítems.

Finalmente, por medio del correo electrónico se recibe la totalidad de los cuestionarios para elaborar la depuración correspondiente y descartar aquellas que no son de utilidad. Se repartieron en total 180 cuestionarios a las seis IU y se obtuvieron 94 válidas (cumpliendo con los requisitos mínimos de las tres expectativas señaladas en párrafos anteriores) para generar una captación del 52,2%. La Tabla 5.1 muestra la participación por cada una de ellas, destacando la Universidad Autónoma de Tamaulipas por su mayor participación con un 38,29%.

Institución Universitaria	Número de Encuestas	
	Enviadas	Válidas
Universidad Autónoma de Tamaulipas	60	36
Universidad LaSalle	10	5
Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	30	17
Universidad Valle del Bravo	40	18
Universidad Internacional de América	30	12
Benemérita Escuela Normal Federalizada de Tamaulipas	10	6
Total	180	94

Tabla 5.1
 “Encuestas Aplicadas”
 Fuente: Elaboración Propia

5.3. Análisis y Resultados

La prueba de hipótesis, según Sierra (1999), relacionan a éstas con el mundo de la realidad y comprende la observación o recogida de datos, su clasificación y análisis.

Muchos SI de Control Escolar de hoy en día, no solo son usados por los usuarios operativos del departamento de escolares (o control escolar), si no que también trabajadores del conocimiento, analistas y directivos de medios y altos mandos, tienen acceso a esta información para su toma de decisiones, por tanto, se hacen usuarios indirectos del sistema, acrecentando la posibilidad de una mayor cantidad de usuarios a analizar; porque lo sistemas ya no son tan estáticos como el pasado, conducen a una toma de decisiones más distribuida y la masificación de los ordenadores, es lo que ha permitido que se lleve a cabo esta expansión de usuarios.

Antes de comenzar con los análisis, es preciso remarcar que en esta investigación existen ciertas limitaciones por el tipo de usuarios que contestaron el cuestionario, trayendo consigo un posible sesgo en las respuestas, así como también este tipo de estudio no experimental transeccional descriptiva, presenta solamente una “fotografía” de las variables en un momento determinado.

A continuación, se desarrolla el análisis de los datos recolectados en dos grandes apartados: un análisis descriptivo de las preguntas generales y el análisis de inferencia.

5.3.1. Análisis Descriptivo

La meta de conseguir distintas matices fue hecha por la aplicación del cuestionario a los usuarios operarios de los sistemas de control escolar (género, edad, nivel escolar, tiempo de trabajar en la institución, años usando el sistema y horas de uso a la semana del SI). Esto se logró de acuerdo a los resultados mostrados en las siguientes figuras:



Figura 5.1
Fuente: Elaboración Propia

La Figura 5.1 proporciona una muestra que las mujeres predominan en la operación de los sistemas de información con un 68%, situación que debe de tomarse en cuenta para el enfoque de cursos de formación y la forma de entablar comunicación con ellas para la planeación, desarrollo y uso de los sistemas. Huelga decir que la mayoría de los hombres quienes respondieron al cuestionario, habitualmente son personas directivas que hacen uso del sistema para la toma de decisiones.

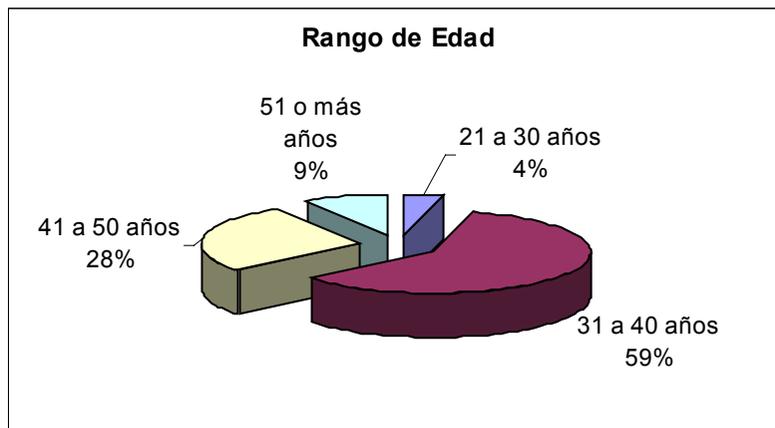


Figura 5.2
Fuente: Elaboración Propia

El rango de edad de los encuestados mostrados en la Figura 5.2 señala que la mayor proporción se encuentran ubicados entre los años de 31 a 40 años con un 59%. Este aspecto puede ser de gran utilidad porque es gente joven-adulta que puede ayudar a facilitar las actividades de sistemas. No obstante, una proporción considerable (41 a 50 años) tiene cierto peso con un 28%, a lo que las personas responsables deben de poner atención porque los diversos estudios señalan que las personas con mayor edad son quienes se resisten a los cambios, sobre todo cuando se involucra tecnología. También puede notarse la falta de rotación de personal en estas Instituciones Universitarias con la ventaja de ser gente que sabe cómo trabaja el sistema y puede ofrecer mucho a los planeadores; sin embargo, como desventaja se puede considerar

a la necesidad de inyectar de gente joven a la institución con nuevas ideas, mejores asimilaciones y con deseos de superar lo establecido.

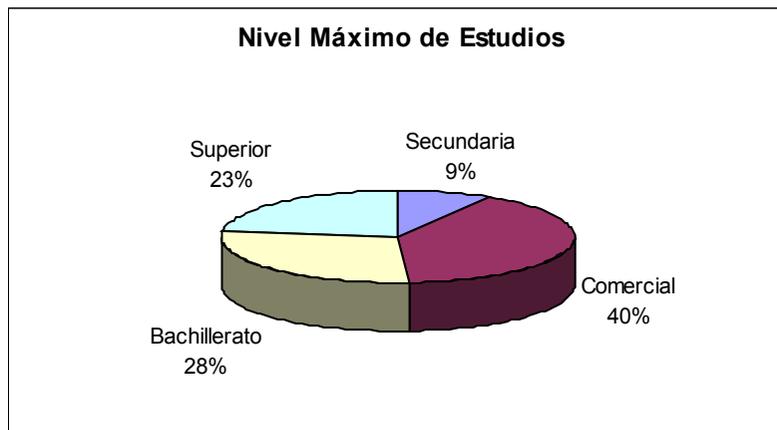


Figura 5.3
Fuente: Elaboración Propia

La Figura 5.3 proporciona un panorama general del nivel escolar de los usuarios. La mayor parte de las “rebanadas” del pastel, lo tiene el nivel Comercial con un 40%, en otras palabras, personas que tienen una formación académica enfocada al secretariado, mecanografía y taquimecanografía; de igual modo el nivel Bachillerato tiene un buen porcentaje (28, lo que indica que los usuarios en las Instituciones tienen por lo general las capacidades adecuadas para desarrollar actividades administrativas, como lo puede ser la operación de un SI). También es preciso anotar que cada vez más los directivos (nivel Superior 23%, en este caso de control escolar) tienen más participación en el uso del SI lo que puede traer beneficios para sistemas futuros.

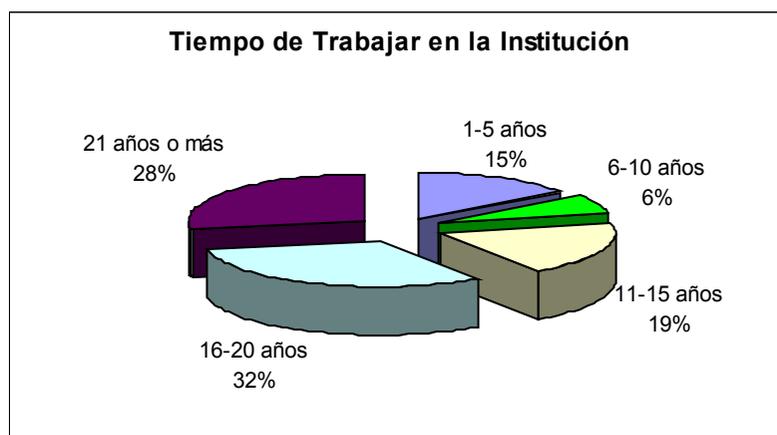


Figura 5.4
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 5.4 se puede apreciar que el rango más fuerte en el Tiempo de Trabajar en la Institución son las porciones de 16 a 20 años y la de 21 años o más (en conjunto con 60%), es decir gente con mucha experiencia (situación que se puede constatar con la Figura 5.2 anterior, del rango de edad de los usuarios), conocen la Institución, sus procesos administrativos y por tanto,

entienden los sistemas de información de control escolar y la forma de trabajar por parte del staff de sistemas. De la misma manera, este dato proporciona otro valioso, que la información recogida es fiable porque como se dijo, estas personas conocen muy bien las actividades que realizan.



Figura 5.5
Fuente: Elaboración Propia

Indiscutiblemente, la experiencia es un valor apreciado en todo tipo de institución, la Figura 5.5 proporciona una muestra en este sentido; los usuarios en base a su edad, sus años de trabajar en la institución lo vienen a consolidar en el tiempo que llevan trabajando con un sistema de información automatizado; donde la proporción más grande se la lleva el de 1-5 años con un 38%, esta situación puede explicarse porque dos IU encuestadas son relativamente nuevas (ver Tabla 4.2) y con ello este resultado. El siguiente valor importante es el de 26%, es decir gente que lleva en uso del sistema escolar en un rango de 6 a 10 años.

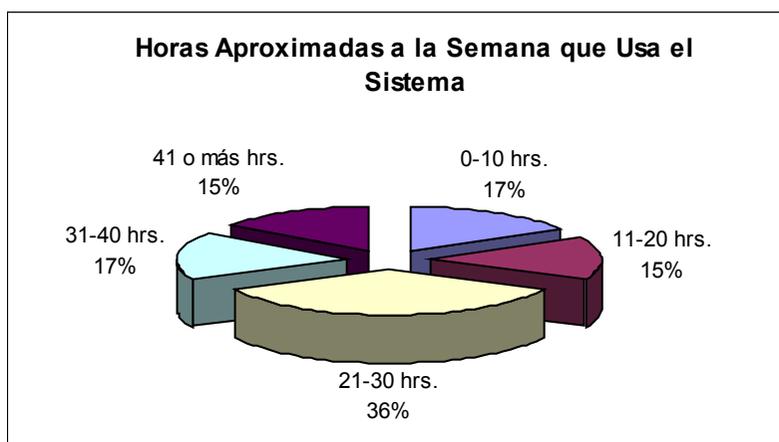


Figura 5.6
Fuente: Elaboración Propia

El último dato obtenido de los generales es lo referente al tiempo en horas a la semana que los usuarios pasan frente al ordenador operando el SI. Los resultados reflejados en la Figura 5.6 indican que estas personas se pasan

mucho tiempo de 21 a 30 horas a la semana (36%); es decir, toda la semana trabajan frente al SI, considerar también que el 17% pasa de 31 a 40 horas semanales.

Al entrar a detalle y la aplicación de la estadística señalada con antelación, primero se practica una prueba a los datos para conocer su normalidad y la linealidad que se tiene, medido en las frecuencias de todas las variables, dando como resultado la Tabla 5.2.

Datos Generales de la Información Recogida (Estadística Descriptiva)

Variable	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Varianza	Comentario
Sexo	1,744	2	2	0,438	0,192	BDE
Rango de Edad	3,404	3	3	0,708	0,501	BDE
Nivel Máximo de Estudios	3,510	3	3	0,924	0,854	BDE
Tiempo de Trabajar en la Institución	3,510	4	4	1,357	1,844	MDE
Años usando el Sistema de Control Escolar	3,127	3	2	1,089	1,187	BDE
Horas aproximadas a la semana que usa el Sistema	2,978	3	3	1,269	1,612	MDE
1. ¿Conoce realmente el problema y sus necesidades de información?	3,489	3	3	1,034	1,069	BDE
2. ¿Se le pide se involucre y participe activamente en todo el proceso de desarrollo de sistemas, como miembro del equipo?	3,446	3	3	1,151	1,325	BDE
3. ¿El analista o programador le pide los requerimientos de sus necesidades?	3,425	3	3	1,111	1,236	BDE
4. ¿Existen reuniones de avances de trabajo entre usuarios y equipo de desarrollo?	2,191	2	2	1,184	1,403	BDE
5. ¿Se tiene un método de control de las actividades por desarrollar?	2,021	2	2	1,047	1,096	BDE
6. ¿Los jefes o líderes de proyectos tienen las habilidades necesarias para realizar eficientemente su trabajo?	2,319	2	2	1,263	1,596	MDE
7. ¿Las personas responsables (directivos, sobre todo) apoyan con los recursos económicos (incentivos) y materiales para llevar a cabo el proyecto?	3,446	4	4	1,033	1,067	BDE
8. ¿Se le piden datos reales para diseñar las pruebas preliminares?	3,531	4	4	1,034	1,068	BDE
9. ¿Se asigna el suficiente personal técnico y de apoyo para el desarrollo de sistemas?	3,404	3	3	1,029	1,060	BDE
10. ¿Cuenta con los recursos informáticos (computadora, impresora) adecuados para realizar su trabajo cotidiano?	4,510	5	5	1,054	1,112	BDE
11. ¿Las computadoras trabajan eficientemente y sin fallas?	4,468	5	5	0,900	0,810	BDE
12. ¿Las computadoras están entrelazadas para compartir de información?	4,234	5	5	1,195	1,428	BDE
13. Usted como Usuario, ¿tiene los conocimientos necesarios para la operación de una computadora?	4,042	4	5	1,056	1,116	BDE
14. ¿Existen relaciones amistosas con los analistas y programadores?	4,021	4	4	1,047	1,096	BDE

Tabla 5.2

Fuente: Elaboración Propia con SPSS v. 10

Continúa Tabla 5.2 ...

15. Cuándo se planea o se inicia un proyecto de sistemas, ¿los factores políticos internos afectan tanto al usuario como al propio desarrollo?	4,043	4	4	1,135	1,288	BDE
16. ¿Existe el compromiso de la Dirección General en todo el proyecto de sistemas?	3,638	4	4	0,669	0,448	BDE
17. ¿Los directivos participan activamente y con responsabilidad?	4,085	4	4	0,925	0,852	BDE
18. ¿El directivo apoya con recursos materiales, humanos, económicos y de tiempo para participar activamente en un desarrollo de sistemas?	3,638	4	4	0,787	0,620	BDE
19. ¿Existe una persona (con habilidades organizacionales, de proyectos y técnicas) encargada de la comunicación entre directivos, programadores y usuarios?	2,191	2	3	1,184	1,403	BDE
20. ¿Apoya y tiene la autoridad suficiente para proporcionar los recursos técnicos, económicos y humanos adecuados?	2,021	2	2	1,047	1,096	BDE
21. ¿Promueve (informa, apoya, obtiene recursos) el proyecto de sistemas entre usuarios, programadores/analistas y directivos?	2,320	2	2	1,264	1,597	MDE
22. ¿El programador conoce los procesos administrativos del usuario?	4,170	4	5	0,863	0,744	BDE
23. ¿Cree usted que el programador tiene las habilidades para el uso de las herramientas (lenguajes, utilería, etc.) necesarias para el desarrollo?	4,171	4	5	0,864	0,745	BDE
24. En el desarrollo del proyecto de sistemas, ¿éste cumple con las metodologías, normas, y estándares de la institución?	4,148	4	5	0,927	0,856	BDE
25. ¿La información obtenida es clara?	4,425	5	5	0,897	0,806	BDE
26. ¿La información la obtiene a tiempo?	4,468	5	5	0,900	0,810	BDE
27. ¿Existe una base de datos del departamento o institución que se mantenga actualizada y pueda acceder a ella?	4,469	5	5	0,899	0,809	BDE
28. Lo involucraron en el proceso de diseño y planeación del sistema	3,957	4	4	0,993	0,987	BDE
29. La actividades de planeación del desarrollo del sistema de información estuvieron relacionadas a las necesidades suyas y de la institución	4,425	5	5	0,647	0,419	BDE
30. El sistema se hizo en el tiempo y presupuesto planificado	4,425	5	5	0,710	0,505	BDE
31. Los líderes del proyecto (jefes de departamento, de sistemas, programadores) tienen los conocimientos de planeación general y de sistemas para dirigir un proyecto de Sistemas de Información	4,191	4	4	0,845	0,715	BDE
32. Al finalizarlo, recibió algún curso de capacitación para operar el sistema	4,127	4	4	0,964	0,929	BDE

Continúa Tabla 5.2 ...

33. Existió buena comunicación entre el personal de sistemas (staff) y usted	3,395	4	5	1,322	1,748	MDE
34. Se llevó a cabo estudios técnicos y operativos	3,106	3	4	1,140	1,300	BDE
35. Se tiene la tecnología informática (computadora, impresora, software) adecuada para el desarrollo y operación del sistema	4,127	5	5	1,220	1,488	BDE
36. El sistema se puede ejecutar en otra computadora diferente a la suya	4,191	5	5	1,221	1,489	BDE
37. En términos generales, es aceptable su grado de conocimientos de computación y los sistemas de información	3,851	4	5	1,154	1,332	BDE
38. Cubre las necesidades prioritarias del departamento de servicios escolares	4,085	5	5	1,293	1,670	MDE
39. Ayuda a elevar su productividad como usuario y empleado de la institución	3,957	5	5	1,359	1,847	MDE
40. Cumple con la misión, visión y objetivos de la institución	4,000	4	5	1,173	1,376	BDE
41. El sistema de información en la computadora, hace mejor las cosas y actividades que en forma manual	4,106	5	5	1,195	1,429	BDE
42. El sistema es aceptado favorablemente por todos los usuarios del departamento	4,000	5	5	1,436	2,064	MDE
43. El sistema lo provee de información útil	4,170	5	5	1,197	1,433	BDE
44. El sistema provee los reportes como exactamente usted los necesita	3,978	4	5	1,235	1,526	BDE
45. Obtiene la información que necesita a tiempo	3,787	4	4	1,243	1,545	BDE
46. El sistema provee de reportes y consultas de información útiles y fáciles de interpretar (kárdex, calificaciones, etc.)	3,829	4	5	1,316	1,734	MDE
47. El sistema provee información actualizada	2,787	4	5	1,115	1,244	BDE
48. El sistema es amigable (entendible, vistoso, sin colores "chillantes", etc.)	4,234	5	5	1,315	1,729	MDE
49. El sistema es fácil de usar y le ayuda a responder a las preguntas o a resolver sus problemas	4,085	4	5	1,054	1,111	BDE
50. La velocidad del procesamiento de información del sistema es aceptable	3,978	4	5	1,182	1,397	BDE
51. El sistema no se "cae" regularmente	4,191	5	5	1,385	1,919	MDE
52. Está satisfecho con la exactitud del sistema	4,106	5	5	1,299	1,685	MDE
53. El staff o la institución tienen actualizado el hardware (computadora, impresora, escáner) y software (el sistema de control escolar, windows)	4,127	4	5	1,109	1,230	BDE
54. Cuando usted tiene un problema con el sistema o la computadora, el staff tiene interés en resolverlo	4,063	4	5	1,105	1,221	BDE

Continúa Tabla 5.2 ...

55. El staff da servicio y apoyo rápido a los usuarios cuando lo requieren	3,787	4	4	0,993	0,986	BDE
56. El staff tiene los conocimientos (es competente) para hacer su trabajo	4,085	4	4	1,053	1,110	BDE
57. El staff entiende su necesidades de información y de computación	4,000	4	4	1,116	1,247	BDE
58. El sistema mejorar la velocidad de procesamiento de información a comparación si lo hace de otra manera (mecánica, manual)	4,425	5	5	0,710	0,505	BDE
59. El sistema provee de información más relevante para la toma de decisiones	4,426	5	5	0,647	0,419	BDE
60. El sistema le ayuda a tomar mejores decisiones (de calidad)	4,446	5	5	0,712	0,509	BDE
61. El sistema le ayuda a evaluar alternativas para tomar decisiones de su trabajo	4,255	4	5	0,841	0,708	BDE
62. Con el sistema, toma decisiones más rápido	4,148	4	4	0,973	0,945	BDE
63. Confía plenamente en el sistema	3,878	4	4	1,225	1,502	BDE
64. El sistema lo provee de la información de acuerdo a sus necesidades	4,191	4	5	0,871	0,758	BDE
65. El Sistema usado es eficiente	4,255	5	5	0,915	0,837	BDE
66. El Sistema usado es efectivo	4,148	5	5	1,015	1,031	BDE
67. En términos generales, está satisfecho con el Sistema	4,000	4	5	1,016	1,032	BDE
68. Las opciones de los reportes (tipos de impresión, de letras, tamaño de la página, etc.) son suficientes para su uso óptimo	4,446	5	5	1,011	1,024	BDE
69. El uso del sistema le permite terminar sus tareas más rápidamente	4,255	5	5	1,046	1,095	BDE
70. El uso del sistema mejora su desempeño en el trabajo	4,254	5	5	0,875	0,766	BDE
71. El uso del sistema incrementa su efectividad en el trabajo	4,510	5	5	0,876	0,768	BDE
72. El uso del sistema hace más fácil su trabajo (es útil)	4,489	5	5	1,075	1,155	BDE

BDE = Baja Desviación Estándar

MDE = Mediana Desviación Estándar

ADE = Alta Desviación Estándar

La Tabla 5.2 muestra que doce variables tienen media desviación estándar y el resto, 66 que representan el 84,6% de las variables tiene baja desviación estándar, encontrándose una situación estable en el comportamiento de los datos recogidos a los usuarios. De acuerdo a Jiang, Klein y Discenza (2001) las respuestas tienen buena distribución porque la media y la mediana tienen valores similares.

5.3.2. Análisis de Inferencia

Se propone el modelaje con SEM a fin de evaluar las relaciones entre los constructos y el poder predictivo del modelo de investigación por medio de PLS, el cual tiene como característica fundamental el poder crear regresiones múltiples y análisis factorial entre variables manifiestas y variables latentes (Igbaria, Guimaraes y Davis, 1995; Cepeda y Roldán, 2004) que representan las hipótesis a ser examinadas y probadas. También es usado para medir y analiza las fuerzas y direcciones de las relaciones entre las variables (el modelo estructural) facilitando el testado de propiedades psicométricas de las escalas usadas para medir una variable, o bien para estimar los parámetros de un modelo estructural (Igbaria, Guimaraes y Davis, 1995), acercándose más a los datos, es más explorativo y más analítico, y el hecho de no depender de datos multivariantes en una distribución normal. La meta fue determinar si el modelo de investigación era consistente con el conjunto de datos obtenidos, para producir las asociaciones entre los distintos constructos.

Se usa PLS Graph versión 03.00 Build 1126 proporcionado directamente por su desarrollador el Dr. Wynne Chin de la Universidad de Houston en los Estados Unidos de América por medio del correo electrónico, y el método de remuestreo “bootstrap” (500 re-ejemplos) para determina la significancia de los coeficientes path dentro del modelo estructural.

El proceso involucra dos etapas:

1. La evaluación del modelo de medida incluyendo la confiabilidad y la validez discriminante, y
2. La medición del modelo estructural.

A manera de recordatorio: el coeficiente de determinación R^2 es una medida de la porción de la varianza total de una variable que es tomada en cuenta para el conocimiento del valor de otra variable (Zikmund, 2003); en PLS, R^2 indica que cada variable endógena en el modelo estructural puede ser usado para predecir que tiene un impacto en las personas en forma individual; y los coeficientes de asociación (path estandarizados) dicen cuantitativamente el grado de asociación de las variables en cuestión, y por tanto, de ellos se puede inferir en qué grado la investigación realizada corrobora las hipótesis formuladas.

5.3.2.1. Evaluación del Modelo de Medida

Primeramente hay que distinguir entre indicadores formativos y reflectivos, los cuales se tratan de distinta forma. Los ítems de los primeros “forman” a otro, mientras que los ítems de los segundos representan los efectos de el constructo bajo estudio (Bollen, 1984), y por tanto “reflejan” el constructo de interés; nueve en esta tesis contienen indicadores formativos y otros nueve cuentan con reflectivos.

Indicadores Formativos

Las medidas formativas son ítems que causan los constructos bajo estudio (Bollen, 1994). De esta manera, las diferentes dimensiones no se espera estén correlacionadas o demostrar su consistencia interna (Chin, 1998). Por ejemplo el Patrocinador puede ser soportado por el alto nivel de apoyo del staff de SI o un área funcional en específico. Aunque la confiabilidad de la consistencia interna es inapropiada para las mediciones formativas, el peso (weight) se puede examinar para identificar la relevancia de los ítems en el modelo de investigación. En síntesis, el alfa Cronbach o el estadístico de Fornell es solo aplicable a variables latentes con indicadores reflectivos (bloques dirigidos externamente).

Sin embargo, de acuerdo a Chin (1998), en un constructo con indicadores formativos no se puede asumir que las medidas covarian, quedando claro que estos indicadores no correlacionarán porque estos constructos son vistos como un efecto, más que una causa; por tanto, la evaluación de la confiabilidad y validez tradicional es inapropiada e ilógica (Bollen, 1989).

La Tabla 5.3 muestra la evaluación de la confiabilidad individual del peso para estos indicadores al ejecutar PLS Graph. Así mismo, la Tabla 5.4 indica los valores que representan las relaciones de cada una de las hipótesis de los indicadores formativos (coeficiente path y t statistic -t student-).

Confiabilidad Individual de los Pesos de los Indicadores Formativos

Ítem	Peso (Weight)	T-statistic
Participación de Usuarios		
1	0,3290 ***	6,1929
2	0,2692 **	2,7200
3	0,4758 ***	4,2967
Admón. de Proyectos de Sistemas		
4	0,3267 ***	14,9581
5	0,3151 ***	9,1703
6	0,4315 ***	7,6722
Recursos		
7	0,4740 ***	8,3753
8	0,5060 ***	8,4536
9	0,1093	0,7670
Infraestructura Tecnológica		
10	0,3189 ***	4,7828
11	0,3991 ***	3,7326
12	0,4808 ***	4,8089
Cultura Organizacional		
13	0,2260	0,8332
14	0,3946	1,8199
15	0,5822	1,8134
Apoyo de Directivos		
16	0,4853 **	4,3566
17	0,3158 *	1,9855
18	0,2677 **	2,6374

Tabla 5.3
Fuente: Elaboración Propia

Continúa Tabla 5.3 ...

Ítem	Peso (Weight)	T-statistic
Patrocinador		
19	0,3267 ***	14,9581
20	0,3151 ***	9,1703
21	0,4315 ***	7,6722
Habilidades de los Programadores		
22	0,4920 **	3,1284
23	0,5125 **	3,2384
24	0,0848	0,2705
Fuente de Datos		
25	0,4163 ***	6,4212
26	0,4669 ***	4,8817
27	0,1644 *	2,2150

*** p<0,001

** p<0,01

* p<0,05

 $t_{(0,001; 499)}=3,31012457$
 $t_{(0,01; 499)}=2,585711627$
 $t_{(0,05; 499)}=1,964726835$

Efecto Directo de las Pruebas de Hipótesis y Preguntas de Investigación de los Atributos Principales

Hipótesis	Relacionado a:	Coefficiente Path	T-Statistic
H1. Apoyo de Directivos	F. Organizacional	0,1660 *	2.2890
H2. Apoyo de Directivos	F. Planeación	0,1340	1.1506
H3. Patrocinador	F. Organizacional	0,2230	1.6557
H4. Patrocinador	F. Planeación	0,5420 *	1.9691
H5. Cultura Organizacional	F. Organizacional	0,2180	1.4605
H9. Recursos	F. Organizacional	0,3500 **	2.8890
H10. Recursos	F. Planeación	0,3300 *	2.3836
H11. Participación de Usuarios	F. Organizacional	0,1050	0.6865
H12. Participación de Usuarios	F. Planeación	0,3250 *	2.5359
H13. Admón. de Proyectos de Sistemas	F. Organizacional	0,4700 *	2.1751
H14. Admón. de Proyectos de Sistemas	F. Planeación	0,4760 *	2.2161
H18. Habilidades de los Programadores	F. Planeación	0,3080 *	2.0519
H19. Habilidades de los Programadores	F. Técnico	0,1300 *	2.4791
H20. Fuente de Datos	F. Técnico	0,2400 **	3.2562
H21. Infraestructura Tecnológica	F. Técnico	0,3170 ***	4.0558

*** p<0,001

** p<0,01

* p<0,05

 $t_{(0,001; 499)}=3,31012457$
 $t_{(0,01; 499)}=2,585711627$
 $t_{(0,05; 499)}=1,964726835$

Tabla 5.4

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores Reflectivos

Los constructos con indicadores reflectivos generalmente se les ha llamado variables dependientes, en esta ocasión involucra a otros que fungen como independientes a la vez. Las tablas siguientes muestran los resultados obtenidos con la aplicación del PLS Graph y el Bootstrap.

La Tabla 5.5 indica la confiabilidad individual de los indicadores reflectivos (carga), AVE, t-statistic, así como la validez convergente de los coeficientes (confiabilidad interna). Por su parte, la Tabla 5.6 muestra las relaciones planteadas (hipótesis) con los coeficientes path valorados con su respectiva significancias (tomadas de t-statistic) así como la varianza explicada (R^2).

La Tabla 5.7 es la matriz de correlaciones de las variables latentes que permitirán determinar la validez discriminantes de los coeficientes y de los propios constructos por medio de AVE (descrita en lo diagonal). La Tabla 5.8 proporciona los coeficientes path de las relaciones propuestas y que más adelante estarán plasmadas en el modelo en forma gráfica. Por último, la Tabla 5.9 señala el valor estadístico de constructos a fin de determinar su significancia en las relaciones propuestas en forma de hipótesis.

Confiabilidad Individual de la Carga de los Indicadores Reflectivos y Validez Convergente de los Coeficientes

Ítem	Carga	Confiabilidad Interna (Fornell)	AVE	T-statistic
Factor Planeación		0,892	0,630	
28	0,8786 ***			22,4896
29	0,5973 ***			7,3317
30	0,7380 ***			6,0578
31	0,9178 ***			47,1859
32	0,8786 ***			24,5874
Factor Técnico		0,926	0,717	
33	0,8125 ***			19,5872
34	0,7001 ***			10,3122
35	0,9075 ***			41,3450
36	0,9293 ***			74,6859
37	0,8655 ***			37,1700
Factor Organizacional		0,960	0,826	
38	0,9447 ***			62,1440
39	0,9364 ***			44,4812
40	0,8341 ***			21,3837
41	0,9233 ***			56,3558
42	0,9024 ***			35,1286
Calidad de la Información		0,932	0,736	
43	0,9116 ***			42,6005
44	0,9524 ***			158,0481
45	0,9002 ***			36,8372
46	0,7273 ***			8,6532
47	0,7759 ***			17,2492
Calidad del Sistema		0,946	0,779	
48	0,8232 ***			14,3459
49	0,8706 ***			30,8591
50	0,8923 ***			37,2605
51	0,9168 ***			41,4608
52	0,9081 ***			35,5616
Calidad de los Servicios		0,923	0,707	
53	0,8889 ***			29,8262
54	0,8791 ***			31,3900
55	0,8951 ***			43,5990
56	0,8157 ***			38,5314
57	0,7098 ***			10,3323

Tabla 5.5
Fuente: Elaboración Propia

Continúa Tabla 5.5 ...

Ítem	Carga	Confiabilidad Interna (Fornell)	AVE	T-statistic
Toma de Decisiones		0,859	0,561	
58	0,7905 ***			5,2874
59	0,6254 ***			7,6242
60	0,7276 ***			7,5517
61	0,9565 ***			84,5007
62	0,8540 ***			21,1815
Satisfacción		0,934	0,738	
63	0,8872 ***			64,6917
64	0,7947 ***			15,6738
65	0,8258 ***			20,3591
66	0,9065 ***			42,9513
67	0,8769 ***			39,5122
Uso y Utilidad		0,961	0,832	
68	0,7908 ***			15,7751
69	0,9116 ***			35,7787
70	0,9315 ***			48,1494
71	0,9709 ***			106,4324
72	0,9461 ***			55,5582

*** p<0,001

** p<0,01

* p<0,05

 $t_{(0,001; 499)}=3,31012457$ $t_{(0,01; 499)}=2,585711627$ $t_{(0,05; 499)}=1,964726835$

Efecto Directo de las Pruebas de Hipótesis y Preguntas de Investigación de los Factores de Implementación y Dimensiones de Éxito

Hipótesis	Relacionado a:	Coefficiente Path	T-Statistic	R ²
Factor Organizacional				0,431
H6. Factor Organizacional	C. de la Información	0,8390 ***	6,2688	
H7. Factor Organizacional	C. del Sistema	0,6250 ***	3,9735	
H8. Factor Organizacional	C. de los Servicios	0,2460	1,5282	
Factor Planeación				0,484
H15. Factor Planeación	C. de la Información	0,3770 ***	4,1419	
H16. Factor Planeación	C. del Sistema	0,0860	1,0567	
H17. Factor Planeación	C. de los Servicios	0,4040 ***	4,9075	
Factor Técnico				0,204
H22. Factor Técnico	C. de la Información	0,3470 ***	3,9195	
H23. Factor Técnico	C. del Sistema	0,1840	1,3730	
H24. Factor Técnico	C. de los Servicios	0,2850 *	2,0056	
Calidad de la Información				0,695
H25. Calidad de la Información	Toma de Decisiones	0,3700 *	2,0790	
H26. Calidad de la Información	Satisfacción	0,3380 **	3,0784	
H27. Calidad de la Información	Uso y Utilidad	0,9030 ***	8,9019	
Calidad del Sistema				0,719
H28. Calidad del Sistema	Toma de Decisiones	0,1730	1,0414	
H29. Calidad del Sistema	Satisfacción	0,3260 **	3,0804	
H30. Calidad del Sistema	Uso y Utilidad	0,3340 *	2,2482	
Calidad de los Servicios				0,698
H31. Calidad de los Servicios	Toma de Decisiones	0,5990 ***	4,8441	
H32. Calidad de los Servicios	Satisfacción	0,3190 ***	4,1118	
H33. Calidad de los Servicios	Uso y Utilidad	0,0970	1,1230	
Toma de Decisiones				0,596
Satisfacción				0,821
Uso y Utilidad				0,510
Promedio				0,573

*** p<0,001

** p<0,01

* p<0,05

 $t_{(0,001; 499)}=3,31012457$ $t_{(0,01; 499)}=2,585711627$ $t_{(0,05; 499)}=1,964726835$

Tabla 5.6

Fuente: Elaboración Propia

Matriz de Correlación (Variables Latentes). Validez Discriminante de los Coeficientes

	Dir	Pat	Cul	Rec	Usu	Adm	Pro	Dat	I.T.	Org	Pla	Téc	C.I.	C.S.	C.Se	T.D.	Sat	Uso
Dir	n.a.																	
Pat	-0,076	n.a.																
Cul	-0,165	0,121	n.a.															
Rec	0,120	0,067	0,034	n.a.														
Usu	-0,033	0,203	0,100	0,038	n.a.													
Adm	-0,076	0,311	0,121	0,067	0,203	n.a.												
Pro	0,072	-0,039	0,068	0,309	0,205	-0,039	n.a.											
Dat	0,131	0,253	-0,226	0,028	0,123	0,253	-0,059	n.a.										
I.T.	0,149	0,115	0,058	0,185	-0,008	0,115	0,094	0,165	n.a.									
Org	0,204	0,143	0,212	0,300	0,041	0,243	0,189	0,231	0,335	0,909								
Pla	0,138	0,247	0,245	0,231	0,237	0,247	0,195	0,074	0,235	0,629	0,794							
Téc	0,185	0,322	0,304	0,322	0,163	0,322	0,145	0,284	0,369	0,826	0,634	0,846						
C.I.	0,178	0,193	0,224	0,280	0,084	0,193	0,105	0,110	0,327	0,776	0,685	0,619	0,858					
C.S.	0,249	0,229	0,228	0,300	0,189	0,229	0,129	0,198	0,419	0,838	0,596	0,780	0,844	0,883				
C.Se.	0,052	0,305	0,369	0,279	0,254	0,305	0,232	0,174	0,392	0,747	0,740	0,754	0,743	0,732	0,841			
T.D.	-0,062	0,306	0,223	0,219	0,262	0,306	0,154	0,045	0,202	0,604	0,649	0,623	0,669	0,578	0,748	0,749		
Sat	0,081	0,309	0,238	0,271	0,216	0,309	0,202	0,116	0,321	0,791	0,765	0,774	0,850	0,845	0,809	0,733	0,859	
Uso	-0,068	0,054	0,110	0,279	0,121	0,054	0,126	0,005	0,186	0,509	0,753	0,437	0,693	0,498	0,523	0,715	0,714	0,912

Tabla 5.7

Fuente: Elaboración Propia

Notas:

- n.a. = No Aplica, al estar compuesto de indicadores formativos (variables manifiestas)
- Los datos en diagonal es la raíz cuadrada de la varianza extraída media (AVE) entre el constructo y sus medidas. Para la validez discriminante, estos valores deben de ser mayores a los datos en el mismo renglón y columna (interconstructo).

Dir = Apoyo de Directivos

Pat = Patrocinador

Cul = Cultura Organizacional

Rec = Recursos

Usu = Participación de Usuarios

Adm = Administración de Proyectos de Sistemas

Pro = Habilidades de los Programadores

Dat = Fuente de Datos

I.T.= Infraestructura Tecnológica

Org = Factor Organizacional

Pla = Factor Planeación

Téc = Factor Técnico

C.I.= Calidad de la Información

C.S.= Calidad del Sistema

C.Se= Calidad de los Servicios

T.D.= Toma de Decisiones

Sat= Satisfacción

Uso = Uso y Utilidad

Coeficientes Path de los Constructos

	Dir	Pat	Cul	Rec	Usu	Adm	Pro	Dat	I.T.	Org	Pla	Téc	C.I.	C.S.	C.Se
Org	0,166	0,223	0,218	0,350	0,105	0,470	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pla	0,134	0,542	0,000	0,330	0,325	0,476	0,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Téc	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,240	0,317	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C.I.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,839	0,377	0,347	0,000	0,000	0,000
C.S.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,625	0,086	0,184	0,000	0,000	0,000
C.Se	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,246	0,404	0,285	0,000	0,000	0,000
T.D.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,370	0,173	0,599
Sat	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,338	0,326	0,319
Uso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,903	0,334	0,097

Tabla 5.8

Fuente: *Elaboración Propia*

Dir = Apoyo de Directivos

Pat = Patrocinador

Cul = Cultura Organizacional

Rec = Recursos

Usu = Participación de Usuarios

Adm = Administración de Proyectos de Sistemas

Pro = Habilidades de los Programadores

Dat = Fuente de Datos

I.T.= Infraestructura Tecnológica

Org = Factor Organizacional

Pla = Factor Planeación

Téc = Factor Técnico

C.I.= Calidad de la Información

C.S.= Calidad del Sistema

C.Se= Calidad de los Servicios

T.D.= Toma de Decisiones

Sat= Satisfacción

Uso = Uso y Utilidad

T-Statistic de los Coeficientes Path

	Dir	Pat	Cul	Rec	Usu	Adm	Pro	Dat	I.T.	Org	Pla	Téc	C.I.	C.S.	C.Se
Org	2,2890	1,6557	1,4605	2,8890	0,6865	2,1751	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pla	1,1506	1,9691	0,000	2,3836	2,5359	2,2161	2,0519	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Téc	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,4791	3,2562	4,0558	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C.I.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,2688	4,1419	3,9195	0,000	0,000	0,000
C.S.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,9735	1,0567	1,3730	0,000	0,000	0,000
C.Se	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,5282	4,9075	2,0056	0,000	0,000	0,000
T.D.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,0790	1,0414	4,8441
Sat	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,0784	3,0804	4,1118
Uso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,9019	2,2482	1,1230

Tabla 5.9

Fuente: Elaboración Propia

Dir = Apoyo de Directivos

Pat = Patrocinador

Cul = Cultura Organizacional

Rec = Recursos

Usu = Participación de Usuarios

Adm = Administración de Proyectos de Sistemas

Pro = Habilidades de los Programadores

Dat = Fuente de Datos

I.T.= Infraestructura Tecnológica

Org = Factor Organizacional

Pla = Factor Planeación

Téc = Factor Técnico

C.I.= Calidad de la Información

C.S.= Calidad del Sistema

C.Se= Calidad de los Servicios

T.D.= Toma de Decisiones

Sat= Satisfacción

Uso = Uso y Utilidad

a. Fiabilidad de Ítems

Como se ha dicho, todos los ítems se desarrollaron en base a instrumentos obtenidos de la revisión de la literatura, y cada uno de ellos debió ser mencionado en por lo menos dos fuentes.

En el caso de los indicadores formativos, de los 27 que conforman este grupo, 22 son aceptables sus valores (peso y significancia) lo que representa un 81,48% del total. La Tabla 5.3 indica que el constructo de Cultura Organizacional, no tiene ningún indicador confiable para considerarse en el estudio, y es necesario otros ítems o eliminar el atributo para los estudios de este tipo de instituciones.

Por parte de los indicadores reflectivos, de los 45 que lo conforman, 43 son aceptables (Tabla 5.5), lo que representa un 95,55% de confiabilidad, dos ítems no son confiables por lo que se puede pensar en reemplazar por otros o eliminarlos de su constructo correspondiente toda vez que cada uno de ellos tiene cinco, cuando los investigadores recomiendan tres o cuatro. Cabe mencionar que esos dos indicadores con cargas inferiores a lo recomendado de 0,707 son de 0,5973 y 0,6254 que si bien es cierto no cumplen con el parámetro anterior si cumplen con el dictado por otros investigadores que recomiendan 0,5 en estudios que recién se inician y sin mucho sustento teórico.

b. Consistencia interna (Fiabilidad de Constructos)

La confiabilidad del constructo analiza la consistencia interna dado en un bloque de indicadores, se evalúa por medio de la confiabilidad compuesta (composite reliability) que sugiere un 0,707 del estadístico de Fornell (Sánchez-Franco y Roldán, 2005).

La Tabla 5.5 muestra que la confiabilidad interna está dada en esta investigación, superando los requerimientos mínimos tanto en el estadístico de Fornell (los valores van de 0,859 a 0,961) y el de AVE; así mismo, se llevó a cabo el remuestreo (500 re-ejemplos) para la obtención de los valores de T-statistic obteniendo como resultados que todos estos fueran significantes a un nivel de $p < 0,001$.

c. Validez Convergente

Los ítems también mostraron validez convergente (Tabla 5.5), la cual es adecuada cuando los constructos tienen un AVE de al menos 0,5 (Fornell y Larcker, 1981), también está demostrada cuando la carga de los ítems es alta ($> 0,50$) en su asociación con los factores (Wixom y Watson, 2001); los resultados indican que también esta validación se cumple exitosamente.

En resumen, la validez convergente de la medida del cuestionario fue la adecuada, AVE excede en todos el 0,50 (los valores van desde 0,561 hasta

0,832) y la confiabilidad de los ítems (factor de carga) la mayoría están por arriba de las recomendaciones.

d. Validez Discriminante

La validez discriminante indica el grado en el cual un constructo dado es diferente de otras variables latentes (Sánchez-Franco y Roldán, 2005). Para evaluar la validez discriminante, la raíz cuadrada de AVE debe de ser más grande que la varianza compartida entre el constructo latente y otros latentes en el modelo (Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Chin, 1998). Por esta razón, se examina esta validez mostrada en la Tabla 5.7, indicando que todas las variables satisfacen esta condición; en otras palabras, el cuestionario discrimina adecuadamente entre la causa propuesta y el efecto en el constructo. La varianza compartida (las correlaciones al cuadrado) es menos que el monto de la varianza extraída por los indicadores que miden el constructo. Es decir, el constructo fue correlacionado más altamente con sus indicadores que con otro de esta misma índole en el modelo.

5.3.2.2. Medición del Modelo Estructural

El análisis (prueba) del modelo estructural incluye la estimación de los coeficientes path (carga y significancia), la cual indica la fuerza de las relaciones entre las variables dependientes e independientes (este valor debe ser mayor a 0,1 y con significancia de al menos $p < 0,05$), y el valor R^2 (debe ser mayor a 0,2 para que un constructo sea considerado aceptable) representa el monto de varianza explicada por las variables independientes; juntos, indican qué tan bien el modelo se desempeña. R^2 indica el poder predictivo del modelo y los valores deben ser interpretados de la misma manera como se lleva a cabo en el análisis de regresión (Sellin, 1995). Los coeficientes path deben ser significantes y directamente consistente con las expectativas.

Las Tablas 5.4 y 5.6 muestran los coeficiente path y el t-statistic de las hipótesis, la Tabla 5.10 manifiesta la varianza explicada y Q^2 de los resultados obtenidos. En la Figura 5.7 están representados gráficamente para un mejor entendimiento del modelo estructural. Consistente con Chin (1998), se usa el bootstrapping con 500 re-muestras para la generación de los valores “t” que permiten a ayudar a determinar la significancia estadística de los valores presentados (Tabla 5.9).

Constructo	R²	Q²
Factor Organizacional	0,431	0,1717
Factor Planeación	0,484	0,1940
Factor Técnico	0,204	0,0887
Calidad de la Información	0,695	0,4636
Calidad del Sistema	0,719	0,5220
Calidad de los Servicios	0,698	0,4384
Toma de Decisiones	0,596	0,2484
Satisfacción	0,821	0,5858
Uso y Utilidad	0,510	0,3383
Promedio	0,573	0,3390

Tabla 5.10

Resumen de la Varianza Explicada (R²) y Stone-Geisser Test (Q²)

Fuente: Elaboración Propia con PLS 03.00 Build 1126

5.3.3. Resultados del Modelo

Un buen modelo se establece cuando los coeficientes path estandarizados (β) o pesos de regresión son significativos, R² es alta y la consistencia interna es arriba de 0,7 para cada constructo (Cepeda y Roldán, 2004), la Figura 5.7 y la Tabla 5.10 indican que los valores obtenidos están en los rangos de los parámetros anteriores; de igual forma la validez convergente y discriminante están por encima de los mínimos recomendados por AVE. Además todos los valores de Q² tienen valores superiores a 0,0, consecuentemente, el valor predictivo de la varianza explicada es aceptado.

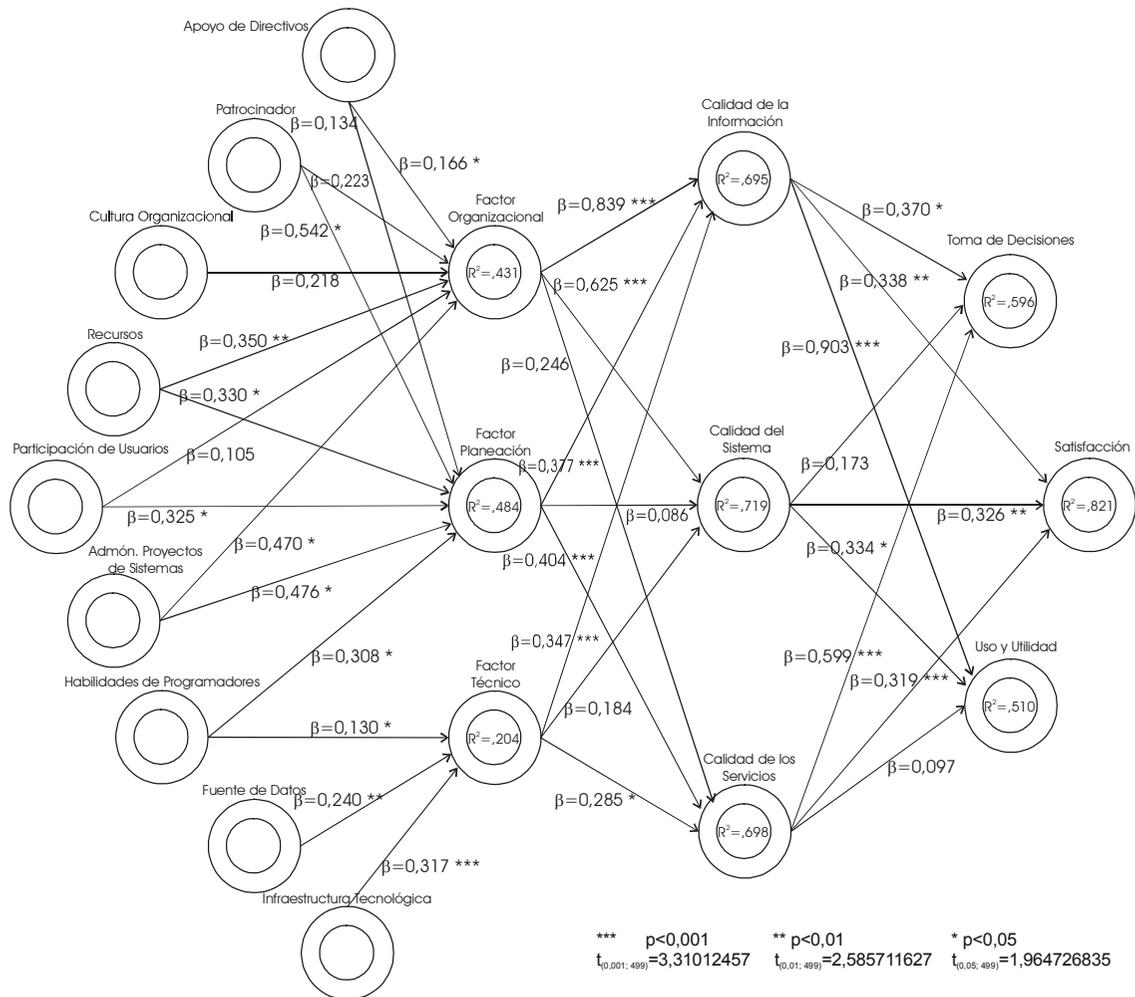


Figura 5.7
 “Resultados del Modelo: Coeficientes Path y Varianza Explicada”
 Fuente: Elaboración Propia con PLS 03.00 Build 1126

a. Análisis de los Atributos Principales → Factores de Implementación

El *Apoyo de Directivos*, los *Recursos* y la *Administración de Proyectos de Sistemas* contribuyen al éxito del Factor Organizacional. Estos atributos tienen los coeficientes path significativos del 0,166*, 0,350** y 0,470* respectivamente, y junto con el Patrocinador, la Cultura Organizacional y la Participación del Usuario explican el 43,1% de la varianza de este factor. El atributo con mayor importancia por su path y nivel de significancia es la Administración de Proyectos de Sistemas.

El *Patrocinador*, *Recursos*, *Participación de Usuarios*, *Administración de Proyectos de Sistemas* y *Habilidades de los Programadores*, contribuyen al éxito del Factor Planeación con coeficientes path de 0,542*, 0,330*, 0,325*, 0,476* y 0,308* en forma respectiva. Cuando se combinan con el Apoyo de Directivos, explican el 48,4% de la varianza del constructo. El atributo con mayor importancia por su path y nivel de significancia es el Patrocinador (Champion).

Como fue descrito, las *Habilidades de los Programadores*, *Fuente de Datos e Infraestructura Tecnológica* contribuyen al éxito del Factor Técnico con coeficientes path de 0,130*, 0,240** y 0,317*** respectivamente, explicando un 20,4% de la varianza del constructo. El atributo con mayor importancia por su path y nivel de significancia es la Infraestructura Tecnológica.

b. Análisis de Factores de Implementación → Dimensiones de Éxito

El *Factor Organizacional* tiene un gran impacto en el éxito de la Calidad de la Información (0,839***) y la Calidad del Sistema (0,625***). De tal suerte, en este constructo, los encargados del desarrollo de SI deben considerar sus elementos por el impacto en estas dimensiones. Es el caso contrario con la Calidad de los Servicios (0,246) aunque su path es aceptable no tiene significancia importante (1,5282). La varianza explicada supera lo recomendado con un 0,431 (43,1%).

En el *Factor Planeación*, los resultados muestran que tiene una fuerte relación tanto con la Calidad de la Información (0,377***) como con la Calidad de los Servicios (0,404***), no así con la Calidad del Sistema (0,086) que arrojó valores bajos en el path y en la significancia. La varianza explicada de igual manera, se encuentra dentro de los valores aceptados por los estudiosos del tema con un valor de 0,484 (48,4% se explica el constructo).

Por otro lado, el *Factor Técnico* tiene dos relaciones importantes por su coeficiente path y significancia con la Calidad de la Información (0,347**) y con la Calidad de los Servicios (0,285*). Con respecto a la Calidad del Sistema, su valor no obtuvo una significancia importante y un path de 0,184. Considerar también que su R^2 es de apenas 0,204, cumpliendo con los mínimos establecidos (0,2) no lo recomendado de al menos 0,3; consecuentemente se sugiere que otros atributos e ítems deben ser incluidos en un modelo; como por ejemplo, la importancia de la IT, experiencia del staff en el desarrollo de SI, la influencia de la externalización (outsourcing), la afectación de la planeación al desarrollo armonioso de los sistemas, entre otros.

c. Análisis de las Dimensiones de Éxito → Desempeño Individual

La *Calidad de la Información* tiene un impacto significativo por sus coeficientes path con los tres elementos de desempeño individual: Toma de Decisiones (0,370*), Satisfacción (0,338**) y Uso y Utilidad (0,903***); este último puede distinguirse por su alto nivel de path y su significancia importante al nivel de $p < 0,001$. La varianza explicada tiene un nivel aceptable para su interpretación de los resultados al 69,5%.

La *Calidad del Sistema* tiene un impacto significativo por sus coeficientes path con el constructo de la Satisfacción con un 0,326** y con el Uso y Utilidad (0,334**); por su parte en la Toma de Decisiones (0,173) su valor no obtiene la significancia de al menos $p < 0,05$ contrastando con otras investigaciones que han validado instrumentos de la calidad del sistema y el desempeño individual. Contrario a lo anterior, este constructo es el que tiene el más alto nivel de varianza explicada dentro de las dimensiones de éxito con un 71,9%.

La *Calidad de los Servicios* tiene un impacto significativo por sus coeficientes path con la Toma de Decisiones (0,599^{***}) y con la Satisfacción (0,319^{***}), para el Uso y Utilidad su valor es bajo (0,097). La varianza explicada se representa a esta dimensión de calidad con un 69,8%; por tanto, es un dato relevante para su consideración.

d. Análisis del Desempeño Individual

Como fue hipotetizado, el éxito de la mejor *Toma de Decisiones* fue asociada con la Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios, los cuales, juntos explican un 59,6% de la varianza del constructo dependiente. Obtuvo aceptadas dos de las tres hipótesis: con la Calidad de la Información (0,370*) y la de los Servicios con 0,599^{***}.

Como fue hipotetizado, el éxito del elemento de desempeño individual de la *Satisfacción* del usuario en el trabajo, fue asociada con la Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios, los cuales, juntos explican un 82,1% de la varianza del constructo dependiente (el de mayor de estas variables). Todos los paths tienen un coeficiente path positivo y significativo con 0,338^{**}, 0,326^{**} y 0,319^{***} respectivamente.

Como fue hipotetizado, el *Uso y Utilidad* en la operación del SI por parte del usuario fue asociada con la Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios, los cuales, juntos explican un 51% de la varianza del constructo dependiente. Los path significativos están asociado con la Calidad de la Información (0,903^{***}) y con la Calidad del Sistema (0,334*). Con respecto a la Calidad de los Servicios no se obtuvo un coeficiente path aceptable ni significativo (0,097 y 1,1230).

5.4. Contraste y Evaluación de Hipótesis

H₁. *El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Organizacional*

Aceptada. Su coeficiente path (β) hacia el factor del 0,166 y la significancia del 2,2890 ($p < 0,05$) verifican esta situación; es claro, el apoyo de los directivos está relacionado con los aspectos organizativos porque de ellos dependen muchas situaciones cuando tienen el compromiso y participan activamente, proporcionan los recursos y si los usuarios ven este apoyo, aceptarán de una manera más fácil las implantaciones informáticas hechas.

H₂. *El nivel de Apoyo de los Directivos está relacionado con el éxito del Factor Planeación*

Rechazada. Su bajo nivel de coeficiente path (0,134) y significancia (1,1506), permiten decidir la no aceptación de esta hipótesis. Los usuarios no consideran trascendental la "intromisión" de los directivos en la planeación de los proyectos de SI, por tanto no afectan su desempeño individual.

H₃. *La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Organizacional*

Rechazada. β es de 0,223, su significancia no está dentro de los rangos de los aceptables con 1,6557, concluyendo que el Patrocinador no influye en los aspectos organizativos.

H₄. *La presencia estrecha del Patrocinador está relacionada con el éxito del Factor Planeación*

Aceptada. Su β hacia el factor del 0,542 y la significancia del 1,9691 ($p < 0,05$) verifican su relación positiva. Es decir, el Champion tiene influencia en los aspectos de planeación, se da particularmente por el hecho de ser intermediarios entre los altos directivos y el personal operativo de los sistemas (programadores y usuarios), su inclusión en proyectos de este tipo es benéfico para el desarrollo armonioso de las aplicaciones; porque tiene autoridad para decidir en los procesos y promotor del sistema; considerando de igual manera que es el atributo que obtuvo mayor peso (relación) en el Factor Planeación.

H₅. *La Cultura Organizacional está relacionada con el éxito del Factor Organizacional*

Rechazada. Con un coeficiente path estandarizado de 0,2180 y con una significancia baja del 1,4605, esta hipótesis no es aceptada. De la misma forma, los resultados de la Tabla 5.3 indican su poca confiabilidad de los indicadores para estos tipos de análisis, por tal motivo, en estas instituciones este atributo no debe de existir, pero para la aplicación del modelo en otros contextos puede que esta situación mejore, o se pueden cambiar los ítems, para ver los resultados desde otra perspectiva.

H₆. *El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. El β del 0,839 y la significancia del 6,2688 ($p < 0,001$) indican el buen comportamiento de esta relación. Dentro de las razones principales de la situación es el hecho que el usuario está consciente se cumplirán sus necesidades de información que le ayudarán a ser más productivo para cumplir con los objetivos institucionales, esto debido al contar con información útil, oportuna, fácil de interpretar y actualizada.

H₇. *El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. El β del 0,625 y la significancia del 3,9735 ($p < 0,001$) indican el buen comportamiento de esta relación. Dentro de las razones principales es el hecho que el usuario está consciente que llevará a cabo de una manera más eficiente sus actividades con el uso de un SI amigable, fácil de usar, exacto y sin muchos contratiempos (caídas del sistema), con el apoyo incondicional de los asuntos organizativos y resueltos estos mismos.

H₈. *El éxito del Factor Organizacional está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Rechazada. El β del 0,2460 es aceptable, no así su significancia del 1,5282. En otras palabras, el usuario no encuentra una relación importante entre los aspectos organizativos con el personal de sistemas (staff), un posible supuesto es que tiene más comunicación con alguna de las dos áreas y desecha la otra. Se requiere estudios más estrictos en este aspecto.

H₉. *Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Organizacional*

Aceptada. Su coeficiente path hacia el factor del 0,350 y la significancia del 2,889 ($p < 0,01$) permiten que esta hipótesis sea positiva. Los usuarios del sistema de control escolar ven en los recursos (más precisamente los económicos e incentivos) elementos importantes para el desarrollo exitoso de los sistemas, para cumplir con sus propios objetivos y los institucionales.

H₁₀. *Los Recursos adecuados están relacionados con el éxito del Factor Planeación*

Aceptada. Su coeficiente path hacia el factor del 0,330 y la significancia del 2,3836 ($p < 0,05$) permiten que esta hipótesis sea positiva. Los usuarios del sistema de control escolar ven en los recursos (datos para las pruebas y elemento humano) importantes para el desarrollo exitoso de los sistemas.

H₁₁. *La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Organizacional*

Rechazada. Esta situación se da por los valores encontrados: un β de 0,105 y una significancia baja del 0,6865. No obstante que muchos estudios han encontrado significativo la Participación del Usuario, en esta investigación, no se ve con un impacto directo en los asuntos organizativos; no es que sea menos importantes, lo que se puede deducir es que se interesan más por sus necesidades de información para la resolución de sus problemáticas que día con día les surgen y les preocupan.

H₁₂. *La Participación de los Usuarios está relacionada con el éxito del Factor Planeación*

Aceptada. Con un β del 0,325 hacia el Factor Planeación y una significancia del 2,5359 ($p < 0,05$) indican que esta hipótesis es bien vista por los usuarios; quienes consideran que su aceptación recaería principalmente en su inclusión dentro de la planificación de los SI, para que consideren sus necesidades y comunicación con el equipo de desarrollo.

H₁₃. *La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Organizacional*

Aceptada. Su coeficiente path hacia el factor del 0,470 y la significancia del 2,1751 ($p < 0,05$) verifican esta situación; es claro, este atributo tiene una influencia en los aspectos organizativos (reuniones de avance, habilidades de proyectos de los líderes) a fin de elevar la productividad individual, de la institución y alcanzar las metas trazadas.

H₁₄. *La Administración del Proyecto de Sistemas está relacionada con el éxito del Factor Planeación*

Aceptada. Su coeficiente path hacia el factor del 0,476 y la significancia del 2,2161 ($p < 0,05$) lo verifican; este atributo tiene una afectación hacia la Planeación, concretamente en cuestiones de control de actividades de desarrollo, reuniones de trabajo con usuarios-desarrolladores, mejoramiento de los procesos de desarrollo, entre otras.

H₁₅. *El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. Los motivos están reflejados con su coeficiente path del 0,377 y significancia de t-statistic del 4,1419 ($p < 0,001$). Los usuarios del sistema consideran que su involucramiento en la planeación, el recibir cursos de formación en el nuevo sistema, el contar con líderes con habilidades adecuadas puede ayudar a generar información de calidad y actualizada que les sea útil en sus análisis de los reportes que se les presenten.

H₁₆. *El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Rechazada. Los motivos están reflejados con su coeficiente path bajo del 0,086 y significancia de t-statistic también bajo del 1,0567. Los usuarios no consideran que su involucramiento en la planeación del sistema como fuente para crear mejores SI tanto en su diseño como en el procesamiento de la información.

H₁₇. *El éxito del Factor Planeación está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. Los motivos están reflejados con su coeficiente path del 0,404 y significancia de t-statistic del 4,9075 ($p < 0,001$). Los usuarios del sistema consideran que su involucramiento en la planeación, el recibir cursos de formación en el nuevo sistema, el desarrollar las aplicaciones en el tiempo acordado, les puede ayudar a mantener una relación positiva con el staff de sistemas, donde estos últimos pueden ser un vehículo para proporcionar los servicios que requieren (asesoría técnica, equipos actualizados, atención personal, entendimiento de necesidades) y así alcanzar el éxito en sus labores cotidianas.

H₁₈. *El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Planeación*

Aceptada. Con valores de 0,308 y 2,0519 ($p < 0,05$) para β y significancia respectivamente, esta hipótesis es positiva, reflejada principalmente a que los usuarios creen que los ingenieros de software conocen sus necesidades y procesos de negocios que pueden implantar eficientemente en los sistemas desarrollados (y en proceso), aunado a sí se da un proceso de comunicación efectivo entre ambos, junto con las habilidades suficientes de los líderes de proyectos, para tener mejores planificaciones.

H₁₉. *El alto nivel de las Habilidades de los Programadores está relacionado con el éxito del Factor Técnico*

Aceptada. Con valores de 0,130 y 2,4791 ($p < 0,05$) para β y significancia respectivamente, esta hipótesis es positiva, reflejada principalmente a que los usuarios creen que los ingenieros de software tienen las habilidades técnicas precisas, los ordenadores y las metodologías son los más adecuados a sus necesidades. Con ello, existe una comunión entre desarrolladores de software y cumplimiento de verdaderas urgencias.

H₂₀. *La calidad de la Fuente de Datos está relacionada con el éxito del Factor Técnico*

Aceptada. Con un coeficiente path del 0,240 y la significancia del 3,2562 ($p < 0,01$) lo sustentan; es claro, este atributo tiene una afectación hacia los aspectos técnicos, los usuarios consideran relevantes la información que utilizan en forma clara y oportuna, igualmente el poder acceder a información compartida en su departamento e institución; por medio de la utilización de hardware y software adecuado a sus necesidades.

H₂₁. *El desarrollo de la Infraestructura Tecnológica está relacionado con el éxito del Factor Técnico*

Aceptada. Con un coeficiente path del 0,317 y la significancia del 4,0558 ($p < 0,001$) lo sustentan; este atributo tiene una afectación hacia los aspectos técnicos, los usuarios consideran relevantes el contar con equipos hardware y software adecuados para realizar sus actividades, sean eficientes y de nueva cuenta el compartir información con otras áreas. Cabe aclarar que este atributo es el de mayor impacto en el Factor Técnico por sus altos valores en peso y significancia.

H₂₂. *El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de la Información como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. Viene a ser confirmado por su β del 0,347 y con significancia importante del 3,9195 ($p < 0,001$). Esta situación indica que cuando se tiene los conocimientos técnicos, las herramientas y metodologías adecuadas y la infraestructura tecnológica correcta, los usuarios consideran que son un factor importante para obtener al final información útil (de calidad) para ellos y para la institución indirectamente.

H₂₃. *El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad del Sistema como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Rechazada. Viene a ser confirmado por su bajo β del 0,184 (no cumple con el mínimo de 0,2), y significancia baja también del 1,3730. El personal operativo de control escolar cree que el mantener buena comunicación, el realizar los análisis técnicos previos, el contar con tecnología de vanguardia (actualizada) y el poseer conocimientos en informática, no tiene una relación significativa en que tan bien se ve un SI en cuanto al diseño de interfases, velocidad de procesamiento o seguridad en no “caídas” del sistema.

H₂₄. *El éxito del Factor Técnico está relacionado con la Calidad de los Servicios como antecedente del éxito del desempeño individual del usuario*

Aceptada. Viene a ser confirmada por su β del 0,285 y la significancia del 2,0056 ($p < 0,05$). El personal operativo de control escolar cree que el mantener buena comunicación, el realizar los análisis técnicos previos, el contar con hardware y software adecuado y el poseer conocimientos en informática, genera una relación aceptable con el staff de sistemas a fin de obtener los servicios informáticos cuando sea necesario.

H₂₅. *La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones*

Aceptada. Su coeficiente path hacia la variable dependiente del 0,370 y la significancia t-statistic del 2,0790 ($p < 0,05$) indican que esta hipótesis es positiva, reflejada principalmente porque el usuario considera que el contar con información útil, a tiempo, actualizada y reportes adecuados le permiten tomar decisiones más relevantes de una manera más rápida y seleccionando de varias alternativas.

H₂₆. *La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo*

Aceptada. Su coeficiente path hacia la variable dependiente del 0,338 y la significancia t-statistic del 3,0784 ($p < 0,01$) indican que esta hipótesis es positiva, reflejada principalmente porque el usuario considera que el contar con información útil, a tiempo, actualizada y reportes adecuados le permiten confiar plenamente en el SI por su eficiencia y eficacia, sabedores que dicha información estará de acuerdo a sus reales necesidades sintiendo una satisfacción en general hacia estos conceptos.

H₂₇. *La Calidad de la Información está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los reportes*

Aceptada. Su coeficiente path hacia la variable dependiente del 0,903 y la significancia t-statistic del 8,9019 ($p < 0,001$) indican que esta hipótesis es positiva, reflejada principalmente porque el usuario considera que el contar con información útil, a tiempo, actualizada y reportes adecuados le permiten ejecutar un mejor uso del sistema y de la propia información y así hacer sus tareas más rápidamente mejorando su desempeño y efectividad en el trabajo y haciéndolo más sencillo. Esta variables es la de mayor impacto en el Uso y Utilidad porque su coeficiente path es el más alto de los constructos de desempeño individual con 0,903 así como por su alto nivel de significancia.

H₂₈. *La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones*

Rechazada. El path estandarizado bajo del 0,173 y la significancia baja del 1,0414 muestran que esta relación no es aceptable hacia la variable dependiente. El desecho de esta hipótesis se ve influenciada por que los usuarios no les interesa lo “bonito” de la interfase, la amigabilidad, etc., ellos solo les interesa la información para tomar sus decisiones.

H₂₉. *La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo*

Aceptada. El path estandarizado del 0,326 y la significancia del 3,0804 ($p < 0,01$) muestran que esta relación es positiva a la variable dependiente. Los usuarios del sistema de control escolar están de acuerdo en que el poseer sistemas de información amigables, veloces, seguros y exactos, les permite confiar en ellos al contar con la certeza que les ayudará a ser más eficientes y efectivos en las actividades que realizan y de acuerdo a sus necesidades.

H₃₀. *La Calidad del Sistema está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los sistemas*

Aceptada. El path estandarizado del 0,334 y con significancia del 2,2482 ($p < 0,01$) confirman la relación hacia la variable dependiente. Los usuarios creen que los sistemas amigables, confiables, fáciles, veloces, exactos, les permiten y promueve usarlo constantemente, así como la información que obtiene es de su utilidad.

H₃₁. *La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de producir mejores Tomas de Decisiones*

Aceptada. Lo viene a confirmar su β hacia la variable dependiente del 0,599 y la significancia t-statistic del 4,8441 ($p < 0,001$), indican que esta hipótesis es positiva, reflejado en las circunstancias de proporcionar los servicios técnicos adecuados por parte del staff y de la manera más atenta posible y el entendimiento de las necesidades de información por parte del equipo impactan directamente en la toma de decisiones en la forma de realizarlas mejores y más rápido (incluyendo la calidad). Esta relación es la más fuerte hacia la Toma de Decisiones por su path y significancia.

H₃₂. *La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de obtener Satisfacción con su trabajo*

Aceptada. Lo viene a confirmar su β hacia la variable dependiente del 0,319 y la significancia t-statistic del 4,118 ($p < 0,001$), indican que esta hipótesis es positiva, reflejado en las circunstancias de proporcionar los servicios técnicos adecuados por parte del staff, mantenga el hardware y software actualizado, la atención sea la manera más rápida posible y el entendimiento de las necesidades de información por parte del equipo impactan directamente en la satisfacción general del usuario, al confiar en el sistema porque éste cumple con sus necesidades y crear una mayor efectividad y eficiencia en las tareas de control escolar.

H₃₃. *La Calidad de los Servicios está asociada con el desempeño individual del usuario en la forma de hacer más, mejor Uso y Utilidad de los servicios del staff*

Rechazada. Lo viene a confirmar su bajo β hacia la variable dependiente del 0,097 y la baja significancia t-statistic del 1,1230, indican que esta hipótesis no es aceptada, reflejado en las circunstancias en que el staff de sistemas no tienen inferencia en la forma en que el usuario usa el SI y no tiene alguna recompensa por los servicios prestados por el departamento de sistemas.

Hipótesis Principales

Después de llevar a cabo el análisis de las hipótesis específicas, ahora es necesario hacer una valoración de las hipótesis principales hechas en el Planteamiento del Objeto de Investigación.

HG₁. *El éxito de los sistemas de información desde la perspectiva del desempeño individual del usuario se ve afectado por la incidencia de los atributos de éxito, englobados en los Factores: Organizacional, Planeación y Técnico, y éstos a su vez relacionados con las Dimensiones de Éxito: Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios.*

De las quince hipótesis planteadas entre los Atributos Principales y Factores de Implementación, once resultaron positivas, trayendo como consecuencia que un 73,33% fueran bien aceptadas por los usuarios del sistema de control escolar de las Instituciones Universitarias examinadas; en contraparte, 26,67% fueron rechazadas. Dentro de los atributos que más impacto tienen en el éxito de los sistemas de información en los tres factores de implementación destacan por su alto coeficiente path estandarizado y nivel de significancia: los *Recursos* en el Factor Organizacional; el *Patrocinador* en el Factor Planeación; y la *Infraestructura Tecnológica* en el Factor Técnico.

Con lo referente a los Factores de Implementación y Dimensiones de Éxito, se plantearon nueve hipótesis de las cuales seis resultaran positivas (66,67%) y tres negativas (33,33%). De las relaciones más importantes dadas al ejecutar PLS Graph destacan por su alta grado de path estandarizado y nivel de significancia al nivel $p < 0,01$: el Factor Organizacional tiene un mayor impacto en la Calidad de la Información; el Factor Planeación se ve mejor representado y percibido por los usuarios en la Calidad de los Servicios, y por último el Factor Técnico, tiene el mayor impacto en la Calidad de la Información.

Al final, las Dimensiones de Éxito y Desempeño Individual; de las nueve hipótesis planteadas entre estos constructos, siete resultaron positivas, trayendo como consecuencia que un 77,78% fueran bien aceptadas por los usuarios del sistema de control escolar, en contraparte, 22,22% fueron rechazadas. Dentro de los aspectos que más impacto tienen en el éxito de los sistemas de información en los elementos de desempeño individual propuestos destacan por su alto coeficiente path estandarizado y alto nivel de significancia: la Calidad de la Información en el Uso y Utilidad; la Calidad del Sistema en la Satisfacción, y la Calidad de los Servicios en la Toma de Decisiones.

En resumen: el éxito de sistemas de información sí tienen una relación causal por los diversos atributos, factores y dimensiones en los usuarios del Sistema de Información de Control Escolar de las IU; destacando los Recursos, el Patrocinador, la Infraestructura Tecnológica, el Factor Planeación, y la Calidad de la Información.

HG₂. *La propuesta de un nuevo modelo que abarque lo mejor de los diseñados en el pasado y otras aportaciones permitirán generar un proceso de identificación de factores de la evaluación efectiva y eficiente de sistemas de información en el impacto del desempeño de los usuarios.*

La obtención de hipótesis aceptadas a un porcentaje del 72,72% (24 aceptadas de 33 posibles) indica un dato aceptable para definir si el modelo propuesto y evaluado es de confianza; por tanto, puede ser usado para evaluar hasta el momento los sistemas de información en las instituciones universitarias; o partir de los resultados obtenidos más importantes para evaluar desde otra matiz la planeación, el desarrollo y uso de los SI, que permita eficientar las actividades en esta área de la informática, y evitarse desventajas o conflictos que se puedan presentar cuando se involucra a la tecnología. Consecuentemente, y con las reservas respectivas, el modelo de investigación propuesto sí puede ayudar a eficientar estas actividades para determinar los factores de éxito de los sistemas.

La Tabla 5.11 muestra un resumen general del número de hipótesis aceptadas y rechazadas ordenada por cada una las relaciones descritas con antelación y en la Figura 5.8 se muestran en forma gráfica dentro del modelo de investigación:

Relación	Hipótesis		
	Aceptadas	Rechazadas	Total
Atributo → Factor Implementación	11	4	15
Factor Implementación → Dimensión Éxito	6	3	9
Dimensión Éxito → Desempeño Individual	7	2	9
Total	24	9	33

Tabla 5.11
 “Resumen General de Aceptación/Rechazo de Hipótesis”
 Fuente: Elaboración Propia

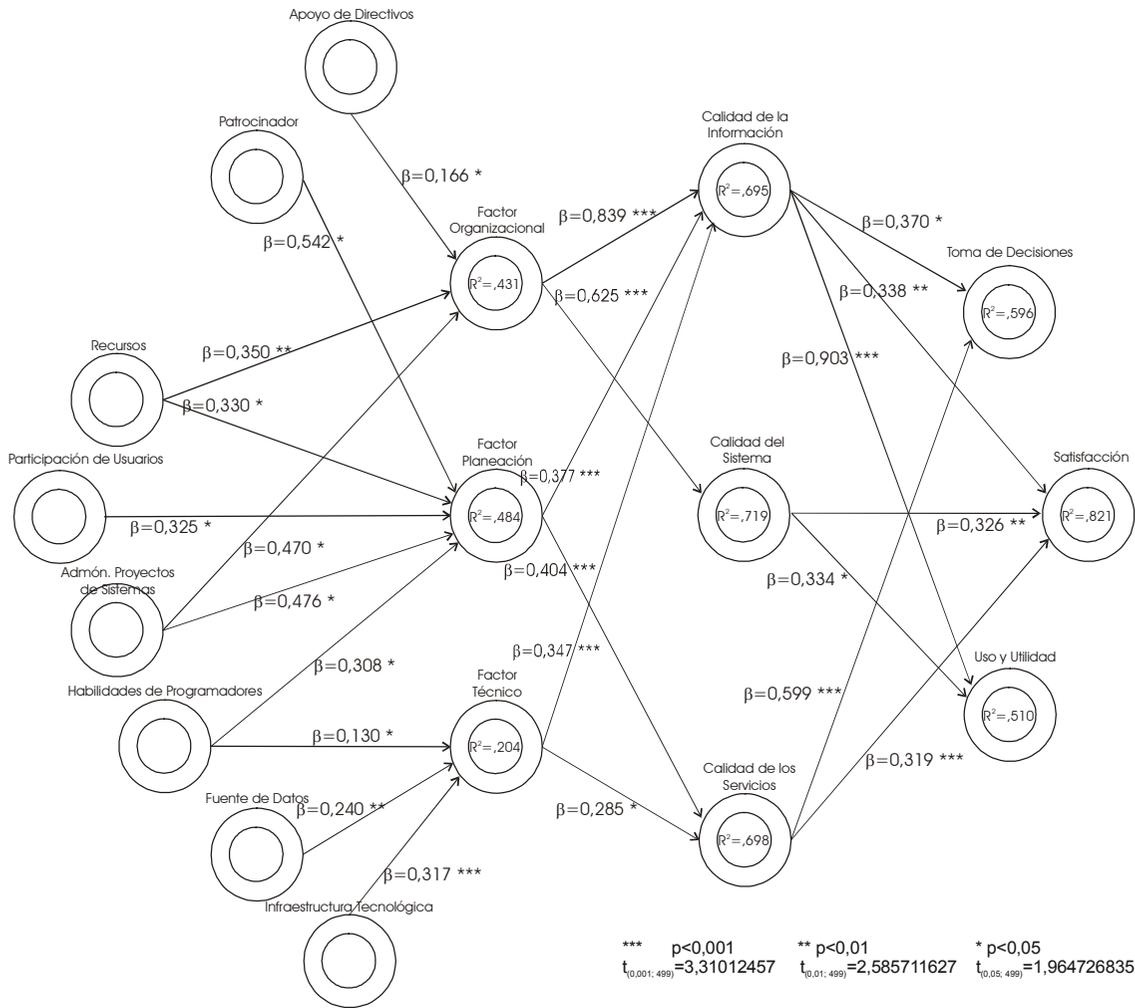


Figura 5.8
“Hipótesis Aceptadas en el Modelo de Investigación”
 Fuente: Elaboración Propia con PLS 03.00 Build 1126

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Este capítulo tiene como finalidad plantear y debatir los hallazgos encontrados: su importancia y aportación para el conocimiento conceptual, haciendo reflexiones sobre la consecución de los objetivos. Al final, se describen las limitaciones y las posibles líneas futuras de investigación.

6.1. Reflexiones	308
6.2. La Evaluación	309
6.3. Consecución de Objetivos	313
6.4. Principales Aportaciones Conceptuales	314
6.5. Limitaciones y Líneas Futuras de Investigación	317

6

CONCLUSIONES

El mundo no para, continua avanzando a pasos agigantados, las organizaciones requieren una adaptación casi inmediata a los necesidades actuales. Las medidas del desempeño de los sistema de información y la tecnología de información son de gran importancia para la estrategia de organización por varias razones: primero, en muchas industrias su gestión apropiada es el factor dominante en la realización de ventaja competitiva sostenible: en segundo lugar, las innovaciones tecnológicas pueden contribuir a cambiar la estructura de la industria o pueden crear otras nuevas industrias (la mayoría de las principales organizaciones en el mundo han tenido éxito explotando las ventajas tecnológicas); tercero, la tecnología es una actividad más penetrante, afectando a todas las actividades y funciones directivas; cuarto, en los tiempos modernos, los procesos de negocio son esenciales y no acepan error; y quinto, el éxito de los SI es uno de esos procesos vitales para toda organización.

Tal vez ninguna de las tecnologías existentes pueden emparejar el impacto potencial que los SI tienen en la nueva formación de la estructura de la industria y en transformar la naturaleza de negocios y de las empresas. Vivimos en la revolución de la información, donde las tecnologías de los ordenadores y de comunicación están afectando cada faceta de nuestra sociedad. Azari y Pick (2005) comentan al respecto que existe un consenso general en que los avances en la TI es global, irreversible y continuamente cambia la forma de vivir, de trabajar y de tomar decisiones.

Esta investigación se lleva a cabo en Instituciones Universitarias del noreste de México preocupadas por encontrar nuevas opciones de tecnología para la administración (agregar valor a las actividades) y de información para el apoyo de las funciones tanto operativas como directivas. Toma como base los estudios anteriores de Wixom y Watson (2001) y DeLone y McLean (2003) como contribuciones al campo del éxito de los SI, presentando una investigación empírica más profunda con más factores de éxito a evaluar.

Se examinan los factores que afectan el éxito de los SI desde la perspectiva de desempeño individual del usuario por medio del uso de un Modelo de Investigación desarrollado en base a la revisión de la literatura de los sistemas de información y el apoyo de un instrumento exploratorio. Los Atributos Principales funcionan como cimiento del inicio de la valoración de los SI. Los Factores de Implementación son usados para ayudar a entender por qué afectan el éxito de los sistemas y dónde se dan con más ahínco. Las Dimensiones de Éxito son evaluadas como las variables independientes más

cercanas al Desempeño Individual del Usuario; las cuales son usadas en muchas de las investigaciones actuales para evaluar la efectividad de los SI.

El modelo de investigación propuesto es evaluado en base a la estadística para medir la confiabilidad de cada ítem, la validez de constructos, confiabilidad compuesta, la validez discriminante, y demostrar si los SI exitosos están influenciados en el nivel macro por atributos específicos.

6.1. Reflexiones

El factor humano es la clave para el diseño e implementación exitosa de los dispositivos tecnológicos (Sánchez-Franco y Roldán, 2005) aunado a los continuos cambios en la tecnología demandan la actualización de las habilidades de los usuarios, donde el verdadero desafío para las organizaciones no es el adquirir tecnología vanguardista, sino saber administrarla y desarrollarla para su uso productivo.

Un sistema de información involucra tecnología, procesos, sistemas y habilidades de las personas, a fin de crear sus oportunidades: competitividad, captura de nicho de mercado, disminuir la fuerza de trabajo y la sobrecarga de información, apoyo a las estrategias, mejorar la productividad, mejorar los servicios y la calidad de los productos; por tal motivo, la medición del desempeño de los SI pueden adoptar diferentes formas para cada organización en particular

De tal suerte, los ordenadores se han convertido en parte fundamental para el apoyo a los procesos educativos, incluso obteniendo el carácter de estratégicos en las Instituciones Universitarias. Este estudio es de los primeros en la aplicación de un modelo de éxito de los sistemas de información en los sistemas de control escolar de las IU en México, en apariencia pareciera que son estándar, pero no se tiene una prueba definitiva de su similitud; de esta forma, si los resultados logran descifrar cómo es la realidad de esos SI, entonces tendrán la facultad de prever situaciones futuras y prepararse para los ambientes organizacionales caracterizados por la complejidad y turbulencia en la que se desenvuelven; como consecuencia, se requiere que las organizaciones tomen más decisiones en forma oportuna con una alta efectividad técnica y económica. También es indispensable anotar que esta investigación abarca muchos conceptos de distintas áreas, por eso, es un tema amplio, expuesto a múltiples críticas y objeciones por omisiones o divergencias de interpretación.

Indudablemente, esta tesis tiene un enfoque a Instituciones Universitarias, pero un reto a corto plazo es la definición de un modelo de evaluación de los SI estándar para todo tipo de organizaciones, considerando que el contar con el conocimiento de estas actividades es indispensable para el éxito de los SI, de los propios negocios y posiblemente para la supervivencia de estos últimos.

Del mismo modo, hay que plantearse una pregunta para reflexionar: ¿la evaluación del éxito de los sistemas se mantiene en el tiempo o es dependiente

de la situación?. Cada persona puede poseer su respuesta particular, y después de analizar los conceptos del tema, un sistema de información no es estático, éste se debe ir adaptando a las nuevas necesidades y requerimientos tanto internos como del contexto en donde se desenvuelve, de tal suerte, su evaluación debe volverse un círculo virtuoso donde continuamente se valore y se obtenga retroalimentación para ir mejorando estas actividades día a día.

6.2. La Evaluación

Cuando una evaluación inicia, frecuentemente se espera algo más que simplemente la identificación de las debilidades y fortalezas de lo evaluado; y a pesar de las limitaciones, esta investigación proporciona una contribución al crecimiento del conocimiento de la evaluación de los SI en el desempeño de los usuarios.

Se han probado y validado las definiciones explícitas de las dimensiones de éxito (Calidad de la Información, Calidad del Sistema y Calidad de los Servicios) y sus principales factores que las afectan; se ha revisado el aspecto teórico hasta la fecha lo que incluye al mismo tiempo, teoría de la decisión, innovación, mercadotecnia, interacción hombre-ordenador, entre otros. Los resultados de la evaluación proporcionan pautas para la búsqueda del éxito. Por ejemplo, la valoración de los aspectos técnicos y organizacionales ayudan a comprender e integrar los SI con los procesos de negocio existentes y con la propia TI.

Sin lugar a dudas, un proyecto de SI es un asunto multidimensional y multifacético con diferentes partes interactuando y su relación con el desempeño individual debe ser explorada cuidadosamente, por el impacto que se tiene en toda una institución; cuya meta en esta ocasión fue determinar si el modelo de investigación era consistente con los datos de entrada y ver el grado de relación entre los distintos constructos planteados.

Los datos estadísticos obtenidos conceden resaltar varias situaciones involucradas en la planeación, desarrollo y uso de los sistemas de información por los usuarios en las instituciones analizadas, permitiendo obtener guías de acción explícitas que les permitan a las personas que toman decisiones planteamientos más concretos, abarcando y profundizando en aquellos en donde la organización se puede ver más vulnerable a generar un fallo en la implantación de los sistemas.

De las 33 hipótesis hechas, 24 se encontraron significativas (72,72%) y 9 no tienen significancia (27,28%). El análisis provee una fuerte relación entre las Dimensiones de Calidad y Satisfacción del Usuario; conjuntamente el modelo aplicado tiene un buen poder predictivo para la mayoría de las variables implicadas, con un 64% (en promedio de las variables dependientes) de la varianza explicada, ayudando a entender la influencia de los SI de Control Escolar en el desempeño individual de sus usuarios.

A continuación se sintetizan los resultados más significativos alcanzados en el presente trabajo de investigación en el *ámbito teórico*:

- Los SI han generado información importante tanto para el ambiente interno como el externo de las organizaciones.
- Los Sistemas de Información de Control Escolar son vitales para toda Institución Universitaria porque representan el manejo total de la información académica de alumnos, profesores y currículo.
- Existen elementos o atributos que afectan a la planeación, desarrollo y uso de los SI, lo importante es detectar cuáles se adaptan mejor en un contexto determinado.
- La información utilizada viene a ser un elemento de suma importancia tanto para los usuarios de los sistemas como para los directivos, ya que los SI se han extendido a otros niveles jerárquicos no solamente al personal operativo.
- La participación de los directivos y usuarios juegan un papel importante en todo el proceso de desarrollo de sistemas de información.
- Las nuevas tecnologías tanto en hardware como en software, en este caso los SI de Control Escolar traen una serie de ventajas para las organizaciones: en la información (facilitan el procesamiento, gestión, almacenamiento en ordenadores, control, utilidad), en la toma de decisiones (diversas alternativas, velocidad), en el usuario (identificación de verdaderas necesidades, aumento de la comunicación, mejora de la eficiencia y la productividad), en lo general (reducción de costes, mejoras en el proceso de planeación), entre otras.

Dentro de los resultados más importantes obtenidos con la aplicación de Partial Least Squares destacan (*ámbito empírico*):

- Los SI de Control Escolar responden a las necesidades de sus usuarios, con información de fácil acceso y rápido, contestando así a sus necesidades internas y contrarrestando a las presiones externas.
- Cada vez hay más usuarios de estos sistemas, no solamente el personal operativo.
- Cada vez más los Directivos usan este tipo de SI (porque ya son usuarios con cierta regularidad), y de cierta manera se ven inmiscuidos en los desarrollos de sistemas.
- El Patrocinador es el atributo de mayor impacto en el Factor Planeación por su constante contacto con los proyectos, y no tiene relación significativa con los aspectos organizacionales.
- Los resultados mostrados en el estudio empírico indican que la Cultura Organizacional no tiene ninguna inferencia en el Factor Organizacional y consecuentemente en el desempeño individual del usuario, otras investigaciones pueden omitir este atributo o cambiar el razonamiento de las preguntas en un instrumento para la recolección de datos.
- Los Recursos tienen una doble influencia tanto en el Factor Organizacional como en el de Planeación, porque en ambas partes se requieren: por un lado para autorizarlos y la otra para aplicarlos de la forma correcta.
- La Participación de Usuario tiene un efecto directo en el Factor Planeación es decir, requiere se le tome en cuenta en los desarrollos de Sistemas; caso contrario con el Factor Organizacional que el usuario no percibe la importancia de interactuar en estos aspectos.

- El atributo de Administración de Proyectos de Sistemas, obtuvo sus dos hipótesis planteadas como aceptadas con coeficientes de correlación alto.
- También, las Habilidades de los Programadores tienen un doble pivote: en el Factor Planeación, para la planeación de las actividades y en el Técnico para el desarrollo armonioso y adecuado (lenguajes, metodologías, etc.) de los sistemas.
- La Fuente de Datos está bien establecida con el Factor Técnico porque permite al usuario contar con información fiable para realizar sus actividades.
- La Infraestructura Tecnológica es el atributo de mayor impacto en el Factor Técnico.
- Puede notarse que los atributos principales tienen un coeficiente de correlación estandarizado por debajo que los factores de implementación y las dimensiones de éxito, esto muestra una clara tendencia que los datos recogidos, señalan que muchas de las veces los usuarios no son considerados en la planeación y desarrollo de los SI, no perciben la participación de los directivos, y desconocen las habilidades de los programadores; contrastando en el hecho que el sistema operado cumple con sus expectativas de sus actividades laborales. Esta situación del involucramiento del usuario, puede traer consecuencias en el corto, mediano y largo plazo, como por ejemplo la resistencia al cambio.
- No se han encontrado investigaciones previas importantes entre la Calidad del Servicio con la Toma de Decisiones, Satisfacción, Uso y Utilidad.
- El Factor Organizacional, tuvo una hipótesis rechazada con respecto a la Calidad de los Servicios, en futuras investigaciones se pueden agregar indicadores para tratar de solucionar esta situación como por ejemplo preguntas relacionadas con la misión, tamaño, tipo de industria, entre otras.
- El Factor Planeación es el que obtuvo mayor aceptación de hipótesis provenientes de los Atributos Principales, por tal motivo puede considerarse como el de mayor impacto en el desempeño individual del usuario; además de poseer la mayor varianza explicada de los Factores de Implementación, y como en otras investigaciones viene a ser un aspecto fundamental en los sistemas de información.
- El Factor Técnico, por ser el de menor valor de varianza explicada y con dos relaciones significantes, no indica que las IU tienen problemas en este aspecto, o que son difíciles de superar; más bien, los usuarios los consideran como parte importante de su vida diaria laboral (así lo indican sus tres hipótesis planteadas y aceptadas de los atributos) y consideran como necesidades más prioritarias a los Factores Organizacionales y de Planeación.
- La Calidad de la Información tuvo sus tres hipótesis aceptadas, existen muchos estudios para confirmar esta situación, como por ejemplo Molla y Licker (2001) quienes señalan que la calidad de la información como uno de los principales determinantes en la satisfacción del usuario.
- Contra las expectativas, la Calidad del Sistema no muestra correlación significativa con una de las tres relaciones propuestas hacia el desempeño individual (Toma de Decisiones), por tanto requiere más validación para este enlace en particular.
- La Calidad de los Servicios obtuvo una hipótesis rechazada (de las tres hechas – Uso y Utilidad). Por tanto, requiere una mejor validación,

reagrupación o reformulación de los indicadores que lo miden y relacionan al desempeño individual. Como nota adicional y quien critica al cuestionario SERVQUAL, en esta aplicación sí cumplió con las expectativas de validez y confiabilidad, contradiciendo a sus retractores.

- La Toma de Decisiones se ve influenciada directamente por la Calidad de la Información y la Calidad de los Servicios este último con mayor confiabilidad. Esto permite a los usuarios adjudicarse información útil, oportuna, reportes precisos y fáciles de interpretar, reciben el apoyo técnico y logístico del staff de sistemas de la forma más adecuada para la toma de decisiones más eficiente y de una manera más rápida por medio de la selección de alternativas. A manera de comentario, Leidner *et al.* (1999) determinaron que los directivos mexicanos perciben que la velocidad de la toma de decisiones se incrementa con la frecuencia de uso del sistema (se requiere estudiar más esta última afirmación). Este constructo tiene una varianza explicada del 59,6% con una relevancia predictiva de Q^2 de 0,2484.
- La Satisfacción se ve influenciada por las tres Dimensiones de Calidad: de la Información, del Sistema y de los Servicios; en otras palabras, la información útil, oportuna y adecuada; un sistema amigable y seguro; y los servicios técnicos adecuados permiten al usuario del SI de Control Escolar tener la confianza plena en el sistema porque le ayuda a cubrir sus necesidades haciéndose más eficiente y efectivo. Para aumentar aún más la confiabilidad de la Satisfacción se le pueden agregar otros indicadores que traten de medirla con la interfase del ordenador, experiencia y actitud del usuario, entre otros. Este constructo tiene una varianza explicada del 82,1% con una relevancia predictiva de Q^2 de 0,5858.
- El Uso y Utilidad se ve influenciado por la Calidad del Sistema y en gran medida por la Calidad de la Información. El usuario usará el sistema solo si cree que obtendrá de él información útil y adecuada a sus necesidades. Este constructo tiene una varianza explicada del 51% con una relevancia predictiva de Q^2 de 0,3383.
- No se encontraron relaciones significantes entre la Calidad del Sistema con la Toma de Decisiones.
- No se encontraron relaciones significantes entre la Calidad de los Servicios con el Uso y Utilidad.

En síntesis, la **Satisfacción** del usuario es el elemento de desempeño que recibe **más impacto** (sus tres hipótesis son aceptadas), al mismo tiempo cuenta con el mayor porcentaje de varianza explicada (82,1%); y la Calidad de la Información es el aspecto que más influye en forma general en el impacto al usuario, por tener sus tres hipótesis propuestas aceptadas.

La adaptación realizada de Wixom y Watson (2001) y DeLone y McLean (2003) posee cierto grado de poder predictivo para la mayoría de las variables propuestas en base a las hipótesis aceptadas. Lo encontrado, provee el entendimiento teórico y práctico de los factores de éxito, y pueden ayudar a los directivos y encargados de SI a cómo utilizar de manera más eficiente los recursos en los proyectos de sistemas. Estos hallazgos muestran un avance en el estudio del usuarios con el uso de los sistemas de información; sin embargo, es preciso anotar que una medida de éxito, de efectividad, de impacto o

cualquier otro índole que involucra a las tecnologías de información, pero más exactamente a los SI puede variar de una institución a otra, de una región a otra, de un país a otro e inclusive de un continente a otro, por ello la necesidad de seguir explorando en este aspecto de la informática donde los estudiosos y practicantes tienen un espectro de posibilidades muy grande, y con la ayuda de las nuevas herramientas y el uso de Internet, las distancias que en el pasado era una barrera importante no existen más, en estos días se puede trabajar sin mayores problemas, y recoger información de organizaciones de cualquier parte del mundo; porque sin duda, los cambios tecnológicos son vertiginosos, las instituciones debe de prepararse para responder a los requerimientos y necesidades futuras.

6.3. Consecución de Objetivos

Después de realizar el respectivo estudio de campo y la contrastación y valoración de las hipótesis tanto específicas como principales, y de plasmar los resultados teóricos y empíricos obtenidos en la evaluación de la investigación, ahora es preciso abordar el tema de contestar a los objetivos generales planteados en base a los datos arrojados por esos análisis.

OG₁ *Determinar los atributos, factores de implementación y dimensiones de éxito de los Sistemas de Información que más inciden en el desempeño individual de los usuarios, así como el grado de correlación prevaleciente.*

Los atributos más importantes que inciden en la evaluación final como antecedente del desempeño de los usuarios por su alto nivel de coeficiente path estandarizado (β) y significancia son los atributos: Recursos (0,350**) con el Factor Organizacional; el Patrocinador (0,542*) (seguido muy de cerca por la Administración de Proyectos de Sistemas con 0,476*) con el Factor Planeación y la Infraestructura Tecnológica (0,317***) en el Factor Técnico.

De los Factores de Implementación, el que tiene un mayor impacto en el desempeño individual en forma directa a las dimensiones de éxito es el Factor Planeación, ya que presenta dos relaciones con un alto nivel de coeficiente path a un nivel de confianza de $p < 0,001$ y acepta más hipótesis por parte de los atributos principales.

Y en las Dimensiones de Éxito, el de mayor impacto directo al desempeño individual en general es la Calidad de la Información ya que presenta las tres relaciones planteadas como hipótesis con un buen valor de path estandarizado (0,370*, 0,338** y 0,903***) y nivel de confianza de $p < 0,05$, $p < 0,01$ y $p < 0,001$.

OG₂ *Desarrollar un modelo y analizarlo empíricamente para la medición y evaluación del impacto en el desempeño individual de los usuarios con el uso de los sistemas de información.*

Como fue plasmado en la contrastación de cada una de las hipótesis principales, el resultado final del promedio de varianza explicada (R^2) de 0,573

(57,3%) y verificación del éxito de su relevancia práctica (Q^2) con un promedio del 0,3390, proporciona valores alentadores, porque indica el porcentaje que tiene de confiabilidad este modelo de investigación para evaluar el impacto de los SI, pero aun así, es un valor que indica que se requiere más trabajo empírico y el mejoramiento y redefinición de algunos indicadores (ítems) y constructos para ir mejorándolo y acercándolo más a las realidades de los distintos contextos donde se pueda aplicar.

Los datos presentados, son valores aceptables, donde las variables independientes directas (Calidad de la Información, del Sistema y de los Servicios) están asociados con las variables dependientes (Toma de Decisiones, Satisfacción del Usuario y Uso y Utilidad), y el cambio en alguna de las primeras tendrá un impacto en la segunda.

6.4. Principales Aportaciones Conceptuales

Los resultados aquí presentados sugieren que el modelo de investigación puede incrementar el entendimiento del éxito de los SI para redirigir su diseño así como los procesos organizativos:

- Los principales beneficiarios es la comunidad académica del campo de los SI, en concreto los de la región noreste de México.
- Esta investigación presenta un progreso en la evaluación de los factores que inciden en el éxito de un SI desde una perspectiva de desempeño individual, ayudando a organizarlos y estudiarlos en su conjunto.
- Los sistemas de información tienen impacto en los niveles operativos y estratégicos, pero sobre todo en el factor humano. Este último, los modelos presentados en el capítulo de Antecedentes no lo toman en cuenta en sus investigaciones en forma explícita, este estudio lo hace en la forma de tratar de incorporar a la mayoría de ellos: directivos, patrocinador, usuarios y programadores.
- Desarrollo y definición de los principales elementos de éxito de los SI, identificando a los más sobresalientes: Recursos, Administración de Proyectos de Sistemas, Infraestructura Tecnológica, Factor Planeación, Calidad de la Información y Satisfacción.
- Crea un mejor entendimiento por parte de los directivos de las actividades de SI, creando un cuerpo de decisiones en “stock”.
- Como en su momento se anotó, existe poca literatura e investigación en los aspectos de Patrocinador y Recursos, lo aquí encontrado es una breve aportación a esos temas en específico.

Myers, Kappelman y Prybutok (1997) indican que la medición de la satisfacción del usuario debe ser un elemento de toda organización para el mejoramiento de la calidad y que la proliferación de herramientas para medirla no ha permitido crear una metodología bien aceptada, porque se usan métricas complejas; sin embargo, el análisis de datos desarrollado en esta investigación muestra que la **SATISFACCIÓN** del usuario con el SI se ve significativamente afectado por los factores de Calidad del Sistema, de la Información y de los Servicios; por tal motivo, este elemento de desempeño individual es el de **más peso e importancia** en la evaluación de los sistemas. Por un lado es el único

constructo que recibe o es influenciado por las tres dimensiones de éxito que lo miden directamente y en segundo lugar es el de mayor varianza explicada con un valor excelente para considerarse de un 0,821 (82,1%).

Es puntual aclarar que la satisfacción del usuario ha sido estudiada empíricamente por muchos investigadores en diferentes formas, tratando de identificar el impacto o éxito de los SI, Wilkin y Hewett (1999) de cierta forma tienen razón al concluir que una investigación de un número de instrumentos de satisfacción del usuario reveló algunas confusiones acerca qué se mide en la actualidad; de tal suerte, se requiere seguir investigando profundamente en este elemento.

A pesar de lo anterior, los resultados aquí presentados son consistentes con los trabajos previos de Bailey y Pearson (1983), McKeen (1983), Srinivasan (1985), Miller y Doyle (1987), Galleta y Lederer (1989), Melone (1990), Seddon y Yip (1992), Lucas (1994), Gatian (1994), Etezadi-Amoli y Farhoomand (1995), Seddon y Kiew (1996), Ishman (1996), Spreng y Mackoy (1996), Saarinen (1996), Yuthas y Young (1998), Gelderman (1998), Mahmood *et al.* (2000), Jiang, Muhanna y Klein (2000), Roldán (2000), McHaney, Hightower y Pearson (2002), Torkzadeh, Koufteros y Doll (2005), entre otros. Pero pocos intentos se han hecho para sintetizar y evaluar los resultados e incorporar lo encontrado en un marco de trabajo más comprensible y manejable con la esperanza que en el futuro se pueda estudiar este factor de manera objetiva y subjetiva. Los investigadores deben de considerar las diferencias entre las instituciones estudiadas para entender el motivo de este resultado.

Lecciones Aprendidas (Recomendaciones)

La revisión de la literatura, el estudio empírico y lo aprendido en general, permiten proporcionar algunas pautas para que sean consideradas en un futuro inmediato por las instituciones analizadas:

- Es necesario crear un programa para la formación continua del personal, incluidos usuarios, directivos y staff; para ir aprendiendo las nuevas técnicas y metodologías tanto en los procesos de negocio como en los desarrollos informáticos.
- Los investigadores o personal destinado para este fin en una institución que pretendan realizar estudios relacionados con los SI deben de mantener una actualización permanente con los conocimientos de vanguardia en metodologías, modelos y factores de éxito.
- Cuando se desarrolla un sistema, enfocarse a los procesos de negocio, identificar los stakeholders clave desde el inicio y ver diversas alternativas de solución.
- Crear un plan integral de desarrollo con puntos de control y documentar las incidencias.
- Crear un equipo competente y cooperativo, establecer el alcance y limitaciones de la evaluación.
- Diseñar un mecanismo organizacional para la retroalimentación en línea ascendente y descendente con la evaluación del éxito de los sistemas.

- Proporcionar atención a las cuestiones políticas que afecten los procesos de planeación y desarrollo de sistemas, porque se puede caer en un abismo y no encontrar la solución a las problemáticas presentadas en la institución.
- Los ingenieros de software (programadores) deben entender primeramente las realidades de la organización; necesitan asegurarse de los beneficios a obtener con la implantación de un SI y crear artefactos de reuso de software.
- Los equipos de desarrollo y organizativos deben conscientizarse y aceptar la calidad como base fundamental; aplicando las respectivas técnicas para estos fines.
- Por último, los investigadores que pretendan realizar investigaciones en el área de SI deben de mantener una actualización permanente de los conocimientos y las nuevas aportaciones hechas por otros investigadores alrededor del mundo, porque es fácil en esta área que la información se quede obsoleta en el corto plazo.

Críticas Reflexivas

Los modelos de éxito necesitan ser evaluados constantemente debido a los cambios tecnológicos y en los modelos de negocios. Este estudio provee una base inicial para el establecimiento de un modelo más general y completo para la evaluación de los SI, evidenciando las incongruencias en algunas relaciones-hipótesis. Teóricamente, es necesario entender el por qué las relaciones propuestas existen; y prácticamente explorar cómo las mediciones de éxito pueden ser aplicadas más eficientemente en este y otros contextos. Y es también preciso estudiar el impacto de las dimensiones de éxito en otros constructos como los beneficios organizacionales o beneficios netos.

Las nuevas herramientas estadísticas o actualización de las anteriores, permiten hacer análisis más profundos y completos para la validación de un modelo en general; por tanto, esta crítica además de limitación, es una realidad de la necesidad de los investigadores de buscar formas más innovadoras y modernas para validar los modelos de investigación en beneficio de ellos mismos y a los propios usuario en este caso en particular de quiénes hacen uso de los Sistemas de Información.

Los datos aquí presentados deben de analizarse cuidadosamente, porque una mala interpretación puede proporcionar otro tipo de resultados; de igual forma, cada organización en particular puede mirarlos con distinto enfoque, con un punto de vista distinto y distante a los demás. Tomando en consideración también que el conocimiento avanza al igual como lo hace el mundo y se transforma a cada momento, por tanto los resultados pueden ir variando con el paso del tiempo, sobre todo en esta disciplina tan vulnerable a los cambios.

En concordancia con Roldán (2000) a lo relativo a la causalidad, que a pesar de presentar evidencias sobre ésta en el modelo, no ha sido probada, de hecho, se ha abandonado la idea de causalidad en sustitución por la de predictibilidad. Fornell (1992) sostiene que las denominadas relaciones

causales entre variables no pueden ser comprobadas, si no que son siempre asumidas por el investigador.

Por último, el rechazo de algunas hipótesis indican que cualquier modelo puede variar de institución a institución y puede ser susceptible de ser cambiado con el fin de mejorar en todos sus aspectos: validación, confiabilidad y aplicabilidad; por tanto, cualquier investigación debe ser objeto de revisión por otros estudiosos y hacer réplicas en otras áreas e instituciones para acrecentar y actualizar el estado del arte en este caso en particular en la evaluación de los SI así como en la determinación de los factores de éxito de mayor impacto; y a fin de eliminar las “malas” influencias, los modelos de medición deben ser evaluados rigurosamente y si es necesario, reespecificarlos.

6.5. Limitaciones y Líneas Futuras de investigación

Limitaciones

- Tiene una aplicación práctica en instituciones universitarias (tres públicas y tres privadas) en el noreste de México, en forma exacta en el análisis del sistema de información de control escolar; por tanto, la información es recogida de una sola región del país del ámbito de universidades. Los resultados solo se pueden generalizar en estas instituciones estudiadas.
- La complejidad por sí misma del modelo, puede ser una barrera para los propios esfuerzos de evaluación de los SI, cuando no son bien establecidos y comprendidos.
- El instrumento aplicado solo se hizo a los usuarios de los sistemas de información, por tanto, no se evaluaron los comentarios, opiniones y sugerencias de los administradores, en otras palabras, quienes toman decisiones en la institución; ni del personal de sistemas (staff, programadores, directores de sistemas).
- Aunque el instrumento retiene sus propiedades psicométricas en esta tesis, los resultados no pueden ser generalizados para todo tipo de organización sin hacer testeos más profundos. Es preciso un mejoramiento de los instrumentos y procedimientos de medición, porque la literatura sugiere que habitualmente hay errores en el procesamiento de información.
- El modelo de investigación no viene de una teoría sencilla y consolidada de los SI y desempeño individual, solamente se hace un híbrido de modelos anteriores y aportaciones personales.
- Requiere análisis en otras sociedades con otro tipo de empresas e instituciones y otro tipo de usuarios.

Líneas Futuras de investigación

La articulación de la teoría que explica las relaciones en el modelo provee grandes fuentes para investigación en este campo, entre las que destacan:

- Expandir el alcance de las pruebas con otros factores y atributos en otro tipo de instituciones, o profundizar en aquellos que más afectan en el desempeño a los usuarios (Satisfacción) y determinar qué elementos

influyen más en esta situación. Torkzadeh, Koufteros y Doll (2005), señalan al respecto que los usuarios de distintas culturas o antecedentes tienen diferentes experiencias y estructuras de valor.

- Profundizar en atributos poco estudiados en la literatura como Recursos y Patrocinador, y determinar su nivel de importancia.
- El modelo requiere ser evaluado de una manera crítica y ser testado en SI emergentes como el comercio electrónico, Intranets o la educación a distancia (e-learning).
- Expandir el espectro de investigación hacia el impacto en el desempeño organizacional.
- No obstante que se ha estudiado la evaluación de los SI, debemos de entender sus consecuencias a largo plazo; de tal suerte los estudios futuros deben de investigar qué tan importantes son los diseños y actualización para que los SI mantengan su valor en el tiempo.
- La validez de un instrumento o modelo demostrado en un momento dado, no debe de quedarse ahí, porque es un proceso continuo. De tal suerte el seguir investigando en esta área con la agregación de otros elementos encontrados por otros investigadores puede ayudar a reforzar la evaluación de lo SI.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

AHITUV, Niv (1980). "A Systematic Approach Toward Assessing the Value of an Information System"

MIS Quarterly. Volumen 4, Número 4, pp. 61-75

AJZEN, Icek; Martin Fishbein (1980). "*Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*"
Prentice Hall, Englewood Cliffs. N.J., Inc. U.S.A.

AKKERMANS, H.; K. van Helden (2002). "Vicious and Virtuous Cycles in ERP Implementation: A Case Study of Interrelations between Critical Success Factors"

European Journal of Information Systems. Volumen 11, Número 1, pp. 35-46

ALADWANI, A.; P. Palvia (2002). "Developing and Validating an Instrument for Measuring User-Perceived Web Quality"

Information & Management. Volumen 39, Número 6, pp. 467-476

ALAVI, Maryam; Erich A. Joachimsthaler (1992). "Revisiting DSS Implementation Research: A Meta-Analysis of the Literature and Suggestions for Researchers"

MIS Quarterly. Volumen 16, Número 1, pp. 95-116

ALAVI, Maryam; Youngin Yoo; Douglas R. Vogel (1997). "Using Information Technology to Add Value to Management Education"

The Academy of Management Journal. Volumen 40, Número 6, pp. 1310-1333

ALTER, Steven (1999). "A General, Yet Useful Theory of Information Systems"

Communications of the Association for Information Systems. Volumen 1, Artículo 33

Disponible también en [línea], < <http://cais.isworld.org/articles/1-13>>, [consulta: 14 marzo 2005]

ÁLVAREZ, Rosio (2001). "It Was a Great System: Face-work and the Discursive Construction of Technology During Information System Development"

Information Technology & People. Volumen 14, Número 4, pp. 385-405

AMOAKO-GYAMPAH, Kwasi; Kathy B. White (1993). "User Involvement and User Satisfaction: An Exploratory Contingency Model"

Information & Management. Volumen 25, Número 1, pp. 1-10

ANCONA, Deborah G.; David F. Caldwell (1992). "Bridging the Boundary"

Administrative Science Quarterly. Volumen 37, Número 4, pp. 634-666

ANDERSON, John; Ram Narasimhan (1979). "Assessing Project Implementation Risk: A Methodological Approach"

Management Science. Volumen 25, Número 6, pp. 512-521

ANDERSON, Bonnie (2000). "*Determining Factors in the Usage of Software Applications by End Users in a Not-for-Profit Environment*"

Second Research Paper. Carnegie Mellon University
USA.

ANDREU, Rafael; Joan E. Ricart; Joseph Valor (1996). "Estrategia y Sistemas de Información" Ed. McGraw Hill, Segunda Edición
Madrid, España.

ANTONIOL, Giuliano; Aniello Cimitile; Giuseppe A. Di Luca; Maximiliano Di Penta (2004). "Assessing Staffing Needs for a Software Maintenance Project through Queuing Simulation" *IEEE Transactions on Software Engineering*. Volumen 30, Número 1, pp. 43-58

ANUIES - Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2003). "Anuario Estadístico 2003. Licenciatura y Posgrado en Universidades e Institutos Tecnológicos" México
[en línea], <www.anui.es/index1024.html>, [consulta: 21 enero 2005]

ARJONILLA, D. Sixto J.; José A. Medina Garrido (2002). "La Gestión de los Sistemas de Información en la Empresa" Ediciones Pirámide
Madrid, España

ARMSTRONG, D. (1990). "The People Factor in EIS Success" *Datamation*. Volumen 36, Número 7, pp. 72-78

ASHRAFI, Noushin (2003). "The Impact of Software Process Improvement on Quality: In Theory and Practice" *Information & Management*. Volumen 40, Número 7, pp. 677-690

AUER, Timo; Mikko Rouhonen (1997). "Analysing the Quality of IS Use and Management in the Organizational Context: Experiences from Two Cases" *Information Resources Management Journal*. Volumen 10, Número 3, pp. 18-27

AVISON, David; J. Horton; P. Powell; J. Nandhakumar (1995). "Incorporating Evaluation in the Information Systems Development Process" *3rd Evaluation of Information Technology*
Henley, U.K.

AVISON, David E.; Guy Fitzgerald (2003). "Where Now for Development Methodologies?" *Communications of the ACM*. Volumen 46, Número 1, pp. 78-82

AZARI, Rasool; James B. Pick (2005). "Technology and Society: Socioeconomic Influences on Technological Sectors for United States Countries" *International Journal of Information Management*. Volumen 25, Número 1, pp. 21-37

BAGOZZI, R.; Claes Fornell (1982). "Theoretical Concepts, Measurement, and Meaning" En: Volumen 2. C. Fornell (Ed.). *A Second Generation of Multivariate Analysis*. Praeger, pp. 5-23

BAILEY, James E.; Sammy W. Pearson (1983). "Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction" *Management Science*. Volumen 29, Número 5, pp. 530-545

BAIN, Victoria (2001). "Individual Performance Isn't a Solo Activity" *Journal for Quality and Participation*. Volumen 24, Número 2, pp. 32-34

BAJAJ, Akhilesh; Sarma R. Nidumolu (1998). "A Feedback Model to Understand Information System Usage" *Information & Management*. Volumen 33, Número 4, pp. 213-224

BALLANTINE J.; M. Bonner; M. Levy; A. Martin; I. Munro; P.L. Powell (1996). "The 3-D Model of Information Systems Success: the Search for the Dependent Variable Continues" *Information Resources Management Journal*. Volumen 9, Número 4, pp. 5-14

- BALLANTINE J.; M. Levy; A. Martin; I. Munro; P. Powell. (2000). "An Ethical Perspective on Information Systems Evaluation"
International Journal of Agile Management Systems. Volumen 2, Número 3, pp. 233
- BALLOU, Donald P.; Harold L. Pazer (1982). "The Impact of Inspector Fallibility on the Inspection Policy Serial Production System"
Management Science. Volumen 28, Número 4, pp. 387-399
- BALLOU, Donald P.; K.G. Tayi (1989). "Methodology for Allocating Resources for Data Quality Enhancement"
Communications of the ACM. Volumen 32, Número 3, pp. 320-329
- BALLOU, Donald; Richard Wang; Harold Pazer; Giri Kumar Tayi (1998). "Modeling Information Manufacturing Systems to Determine Information Product Quality"
Management Science. Volumen 44, Número 4, pp. 462-484
- BALSAMO, Somonetta; Antinisca Di Marco; Paola Inverardi; Marta Simeón (2004). "Model-Based Performance Prediction in Software Development: A Survey"
IEEE Transactions on Software Engineering. Volumen 30, Número 5, pp. 295-310
- BANERJEE, Snehamay; Magid Igarria (1993). "An Empirical Study of Computer Capacity Planning in US Universities"
Information & Management. Volumen 24, Número 4, pp. 171-182
- BANKER, Rajiv D.; Robert J. Kauffman (1991). "Reuse and Productivity in Integrated Computer-Aided Software Engineering: An Empirical Study"
MIS Quarterly. Volumen 15, Número 3, pp. 375-402
- BANKER, Rajiv D.; Gordon B. Davis; Sandra A. Slaughter (1998). "Software Development Practices, Software Complexity, and Software Maintenance Performance: A Field Study"
Management Science. Volumen 44, Número 4, pp. 433-450
- BARCLAY, Donald; Christopher Higgins; Ronald Thompson (1995). "The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration"
Technology Studies. Special Issue on Research Methodology. Volumen 2, Número 2, pp. 285-309
- BARKI, Henri; Jon Hartwick (1989). "Rethinking the Concept of User Involvement"
MIS Quarterly. Volumen 13, Número 1, pp. 53-63
- BARKI, Henri; Jon Hartwick (1994). "Measuring User Participation, User Involvement, and User Attitude"
MIS Quarterly. Volumen 18, Número 1, pp. 59-82
- BARRET, D. Scott (2000). "Factors and Their Effect in the Principals' Utilization of a Management Information System"
Sam Houston State University (Dissertation PhD.)
USA
- BARROW, Craig (1990). "Implementing an Executive Information System: Seven Steps for Success"
Journal of Information Systems Management. Volumen 7, Número 2, pp. 41-46
- BARRY, Chris; Michael Lang (2003). "A Comparison of 'Traditional' and Multimedia Information Systems Development Practices"
Information and Software Technology. Volumen 45, Número 4, pp. 217-227

- BATEMAN, Thomas S.; Scott A. Snell (2001). "Administración. Una Ventaja Competitiva"
Ed. McGraw Hill
4ª Edición
México
- BEATH, Cynthia Mathis (1991). "Supporting the Information Technology Champion"
MIS Quarterly. Volumen 15, Número 3, pp. 355-372
- BECK, Kent; Ward Cunningham (1987). "Expanding the Role of Tools in a Literate Programming Environment"
Presented at CASE '87, Boston, Mass. U.S.A.
[en línea], <<http://c2.com/doc/case87.html>>, [consulta: 30 enero 2005]
- BECKER, Markus C. (2001). "Managing Dispersed Knowledge: Organizational Problems, Managerial Strategies, and Their Effectiveness"
The Journal of Management Studies. Volumen 38, Número 7, pp. 1037-1051
- BENNATAN, Edwin M. (2000). "On Time Within Budget. Software Management Practices and Techniques"
John Wiley and Sons Inc. Editorial. Third Edition
U.S.A.
- BENNINGTON, Lynne; James Cummane (1998). "Measuring Service Quality: A Hybrid Methodology"
Total Quality Management & Business Excellence. Volumen 9, Número 6, pp. 395-405
- BERGERON, F.; L. Raymond (1997). "Managing EDI for Corporate Advantage: A Longitudinal Study"
Information & Management. Volumen 31, Número 6, pp. 319-333
- BOLLEN, K.A. (1984). "Multiple Indicators: Internal Consistency or No Necessary Relationship?"
Quality and Quantity. Volumen 18, pp. 377-385
- BONNER, M. (1995). "DeLone and McLean's Model for Judging Information Systems Success – a retrospective application in manufacturing".
European Conference on IT Investment Evaluation. Henley Management College
United Kingdom, 11-12 July
- BOON, Olaf; Carla Wilkin; Brian Corbitt (2003). "Towards a Broader Bases IS Success Model – Integrating Critical Success Factors and the DeLone and McLean's IS Success Model"
School Working Paper – Series 2003 (SWP 2003/10)
Faculty of Business and Law. University Deakin. Australia
- BOUDREAU, Marie-Claude, David Gefen; Detmar Straub (2001). "Validating in Information Systems Research: A State-of-the-Art-Assessment"
MIS Quarterly. Volumen 25, Número 1, pp. 1-26
- BRANCHEAU, James C.; Brian D. Janz; James C. Wetherbe (1996). "Key Issues in Information Systems Management: 1994-95 SIM Delphi Results"
MIS Quarterly. Volumen 20, Número 2, pp. 225-242
- BRAUDE, Eric J. (2003). "Ingeniería de Software. Una Perspectiva Orientada a Objetos"
Ra-Ma Editorial
Madrid, España
- BROOKS, F.P. (1975). "The Mythical Man-month: Essays on Software Engineering"
Addison Wesley, Reading, MA.
U.S.A.

- BRYNJOLFSSON, Erik (1993). "The Productivity Paradox of Information Technology"
Communications of the ACM. Volumen 41, Número 8, pp. 67-77
- BRYNJOLFSSON, Erik (1996). "The Contribution of Information Technology to Consumer Welfare"
Information Systems Research. Volumen 7, Número 3, pp. 281-300
- BRYNJOLFSSON, Erik; Lorin Hitt (1995). "The Productive Keep Producing – Successful Companies Support Good Business Plans with Right Information Technologies"
Information Week. Pag. 18
- BRYNJOLFSSON, Erik; Shunhyu Yang (1999). "*The Intangible Costs and Benefits of Computer Investments: Evidence from the Financial Markets*"
MIT Sloan School. December
U.S.A.
- BURCH, John G. (1990). "*Planning and Building Strategic Information Systems*"
Journal of Systems Management. Volumen 41, Número 7, pp. 21-27
- CAFASSO, Rosemary (1994). "Few IS Projects Come in on Time, on Budget"
Computerworld. Volumen 28, Número 50, pp. 20-21
- CAMERON, Kim S. (1986). "Effectiveness as Paradox: Consensus and Conflict in Conceptions of Organizational Effectiveness"
Management Science. Volumen 32, Número 5, pp. 539-553
- CALJOBS (2003). "*Computer Programmers*".
[en línea], <<http://www.calmis.cahwnet.gov/file/occguides/Compupro.htm>>, [consulta: 14 marzo 2005]
- CAMPBELL, J.P. (1977). "*On the Nature of Organizational Effectiveness*"
En: P.S. Goodman and J.M. Pennings (Eds.). *New Perspectives on Organizational Effectiveness*, pp. 13-55. Jossey-Bass Editorial
San Francisco, California. U.S.A.
- CARLSON, Walter M.; Barbara C. McNurlin (1992). "Do You Measure Up?"
Computerworld. Volumen 26, Número 49, pp. 95-97
- CARMAN, James M. (1990). "Consumer Perceptions of Service Quality: An Assessment of SERVQUAL Dimensions"
Journal of Retailing. Volumen 66, Número 1, pp. 33-55
- CASH, James I. Jr.; F. Warren McFarlan; James L. McKenney (1989). "*Gestión de los Sistemas de Información. Los Problemas que Afronta la Alta Dirección*"
Alianza Editorial
Madrid, España
- CAVAYE, Angele L.M. (1995). "User Participation in System Development Revisited"
Information & Management. Volumen 28, Número 5, pp. 311-323
- CEPEDA, Carrión Gabriel; José Luis Roldán Salgueiro (2004). "Aplicando en la Práctica la Técnica PLS en la Administración de Empresas"
Congreso de la ACEDE 2004. Septiembre 19, 20 y 21
Asociación Científica de Economía y Dirección de Empresa
Murcia, España
- CERVANTES, Ornelas, Gustavo (1999). "*Taller de Ingeniería de Software*"
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, Campus Monterrey)
México

- CHENEY, Paul H.; Gary W. Dickson (1992). "Organizational Characteristics and Information Systems: An Exploratory Investigation"
Academy of Management Journal. Volumen 25, Número 1, pp. 170-184
- CHENGALUR-SMITH, InduShobha N.; Donald P. Ballou; Harold L. Pazer (1999). "The Impact of Data-Quality Information on Decision Making"
IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. Volumen 11, Número 6, pp. 853-864
- CHIN, Wynne W. (1998). "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling"
MIS Quarterly. Volumen 22, Número 1, pp. vii-xvi
- CHIN, Wynne W. (2000). "*Partial Least Squares for Researches: An Overview and Presentation of Recent Advances Using the PLS Approach*"
[en línea], <<http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/indx.html>>, [consulta: 30 enero 2005]
- CHIN, Wynne W.; Peter A. Todd (1995). "On the Use, Usefulness, and Ease of Use of Structural Equation Modeling in MIS Research: A Note of Caution"
MIS Quarterly. Volumen 19, Número 2, pp. 237-246
- CHIN, Wynne W.; P. Newsted (1999). "*Structural Equation Modeling Analysis with Small Samples Using Partial Least Squares*"
En: Rick Hoyde (Ed.), *Statistical Strategies for Small Sample Research*, Sage Publications, pp. 307-341
- CHIN, Wynne W.; Barbara L. Marcolin; Peter R. Newsted (2003). "A Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interaction Effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and an Electronic-Mail Emotion / Adoption Study"
Information Systems Research. Volumen 14, Número 2, pp. 189-217
- CHOW, T.S. (1985). "*Software Quality: Definitions, Measurements and Applications. Tutorial on Software Quality Assurance: A Practical Approach*"
Silver Spring, MD: IEEE Computer Society Press, pp. 13-20
- CHOW, Wing S.; H. Lui King (2001). "Discriminating Factors of Information Systems Function Performance in Hong Kong Firms Practising TQM"
International Journal of Operations & Production Management. Volumen 21, Números 5 y 6, pp. 749-771
- CLEMONS, Erik K.; Michael C. Row (1993). "Limits to Interfirm Coordination Through Information Technology: Results of a Field Study in Consumer Goods Packaged Distribution"
Journal of Management Information Systems. Volumen 10, Número 1, pp. 73-95
- COE, Larry R. (1996). "Five Small Secrets to Systems Success"
Information Resources Management Journal. Volumen 9, Número 4, pp. 29-38
- COHEN, Daniel. (1997). "*Sistemas de Información para la Ttoma de Decisiones*"
Ed. McGraw Hill. 2ª Edición
México
- CONNOLLY, Terry; Brian Thorn (1987). "Predecisional Information Acquisition: Effects of Task Variables on Suboptimal Search Strategies"
Organizational Behavior and Human Decision Processes. Volumen 39, Número 3, pp. 397-417
- CONSTANTINE, Larry L. (1993). "Work Organization: Paradigms for Project Management Organization"
Communications of the ACM. Volumen 36, Número 10, pp. 35-42

- COOPER, Donald R.; Pamela S. Schindler (2001). "*Business Research Methods*"
McGraw-Hill International Edition. Statistics and Probability Series
Seventh Edition
Singapore
- CÓRDOBA, P., José R. (2002). "*Critically Enroching Information Systems (IS) Planning: The Use of Boundary Critique, Autopoiesis and Power-ethics*",
Centre for Systems Business, Business School. University of Hull
Presentado en: British Academy of Management
[en línea], <http://www.hull.ac.uk/php/sbsjrc/Publications/cordoba_487_final.doc>, [consulta: 18 septiembre 2004]
- CORNELLA, Alfons (1994). "*Los Recursos de Información. Ventaja Competitiva de las Empresas*"
Editorial McGraw-Hill
Madrid, España
- CORONADO, M. Adrián E. (2000). "An Information Systems Assessment Framework for Agile Manufacturing"
*Proceedings of the 7th Doctoral Consortium at the CAiSE*00*
Stockholm, Sweden. June 5-6
- CRONBACH, L.J. (1951). "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests"
Psychometrika. Volumen 16, Número 3, pp. 297-334
- CRONIN, J. Joseph, Jr.; Steven A. Taylor (1992). "Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension"
Journal of Marketing. Volumen 56, Número 3, pp. 55-68
- CROSBY, Philip (1979). "*Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*"
New York. New American Library. U.S.A.
- CUENCA, González, Llanos, et al. (2002). "*La Empresa y sus Sistemas de Información*"
Escuela Universitaria de Informática (UPV)
Editorial de a Universidad Politécnica de Valencia
Valencia, España
- CUNNINGHAM, Nigel (2001). "RISC and Reward?. A Model for the Role of Information Systems in Strategic Change within Healthcare Organizations"
Organization Development Journal. Volumen 19, Número 1, pp. 93-108
- D'AMBROGIO, Andrea; Giuseppe Iazeolla (2005). "Metadata-Driven Design of Integrated Environments for Software Performance Validation"
The Journal of Systems and Software. Volumen 76, Número 2, pp. 127-146
- DALCHER, Darren (2004). "*Stories and Histories: Case Study Research (and Beyond) in Information Systems Failures*"
En: Michael E. Whitman and Amy B. Woszczyński (Eds.), *The Handbook of Information Systems Research*, pp. 305-322
Idea Group Publishing. Hershey, PA. U.S.A.
- DAVENPORT, Thomas H. (1997). "*Information Ecology. Mastering the Information and Knowledge Environment*"
Oxford University Press. New York, U.S.A.
- DAVENPORT, Thomas H. (2002). "*Misión Crítica. Promesas y Riesgos de los Sistemas Empresariales de Información*"
Oxford University Press
Traducción. Jorge López López
México

- DAVENPORT, Thomas H.; Laurence Prusak (2001). "Conocimiento en Acción. Cómo las Organizaciones Manejan lo que Saben"
Prentice Hall Editorial
Traducción: María José Moreno
Brasil
- DAVIS, Fred D. (1986). "A Technology Acceptance Model of Empirical Testing New End-User Information Systems: Theory and Results"
Doctoral Dissertation, Sloan School of Management (MIT), Cambridge, MA. USA.
- DAVIS, Fred D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology"
MIS Quarterly. Volumen 13, Número 3, pp. 319-340
- DAVIS, Fred D; Richard P. Bagozzy; Paul R. Warshaw (1989). "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models"
Management Science. Volumen 35, Número 8, pp. 982-1003
- DAVIS, Tim R.V. (1991). "Information Technology and White-Collar Productivity"
Academy of Management Executive. Volumen 5, Número 1, pp. 55-67
- DEESE, Donald R. (1988). "A Management Perspective on Computer Capacity Planning"
Capacity Management Review. Volumen 16, Número 4, pp. 1-4
- DeLONE, William H. (1988). "Determinants of Success for Computer Usage in Small Business"
MIS Quarterly. Volumen 12, Número 1, pp. 51-61
- DeLONE, William H.; Ephraim R. McLean (1992). "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable"
Information Systems Research. Volumen 3, Número 1, pp. 60-95
- DeLONE, William H.; Ephraim R. McLean (2002). "Information Systems Success Revisited"
Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences
IEEE
- DeLONE, William H.; Ephraim R. McLean (2003). "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update"
Journal of Management Information Systems. Volumen 19, Número 4, pp. 9-30
- DESHPANDÉ Rohit; Frederick E. Webster. Jr. (1989). "Organizational Culture and Marketing: Defining the Research Agenda"
Journal of Marketing. Volumen 53, Número 3, pp. 3-15
- DIAMANTOPOULOS, Adamantios; Heidi M. Winklhofer (2001). "Index Construction with Formative Indicators: An Alternative to Scale Development"
Journal of Marketing Research. Volumen 38, Número 2, pp. 269-277
- DÍAZ de Rada, Vidal (2002). "Técnicas de Análisis Multivariante para Investigación Social y Comercial"
Ra-Ma Editorial, 2002
España
- DOLL, William J. (1985). "Avenues for Top Management Involvement in Successful MIS Development"
MIS Quarterly. Volumen 9, Número 1, pp. 17-35
- DOLL, William J.; Gholareza Torkzadeh (1988). "The Measurement of End-user Computer Satisfaction"
MIS Quarterly. Volumen 12, Número 2, pp. 259-274

- DOLL, William J.; Gholareza Torkzadeh (1989). "A Discrepancy Model of End-User Computing Involvement"
Management Science. Volumen 35, Número 10, pp. 1151-1171
- DRUCKER, Peter F. (1991). "The New Society of Organizations"
Harvard Business Review. Sep-Oct. pp. 95-104
- DRURY, Don H. (1998). "Temporal Analysis of Information Technology Chargeback Systems"
Information Resources Management Journal. Volumen 11, Número 2, pp. 5-12
- DRURY, Don H.; Ali F. Farhoomand (1998). "A Hierarchical Structural Model of Information Systems Success"
Infor. Volume 36, Números 1 y 2, pp. 25-40
- DUTTA, Amitava (2003). "Managing IT with Systems Thinking"
COMPUTER. Innovative Technology for Computer Professionals.
IEEE Computer Society. Volumen 36, Número 3, pp. 96-97
- DYBA, Tore (2000). "An Instrument for Measuring the Key Factors of Success in Software Process Improvement"
Empirical Software Engineering. Volume 5, Número 4, pp. 357-390
- EARL, Michael (1988). "*Information Management. The Strategic Dimension*"
Oxford University Press
Reprinted 1999
New York, U.S.A.
- EARL, Michael J. (1989). "*Management Strategies for Information Technology*"
Prentice Hall International
U.K.
- ECCLES, Robert G. (1991). "The Performance Measurement Manifesto"
Harvard Business Review. Volumen 69, Número 1, pp. 131-137
- EDBERG, Dana T.; Brent J. Bowman (1996). "User-Development Applications: An Empirical Study of Application Quality and Developer Productivity"
Journal of Management Information Systems. Volumen 13, Número 1, pp. 167-185
- EDWARDS, Chris; John Ward; Andy Bytheway (1998). "*Fundamentos de Sistemas de Información*"
Ed. Prentice Hall
Segunda Edición
Traducción: Julio Zurdo Chaves
España
- EIN-DOR, P.; E. Segev (1978). "Organizational Context and the Success of Management Information Systems"
Management Science. Volumen 24, Número 4, pp. 1067-1077
- EISENHARDT, Kathleen M. (1989). "Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments"
Academy of Management Journal. Volumen 32, Número 3, pp. 543-576
- EMERY, James, C. (1990). "*Sistemas de Información para la Dirección. El recurso estratégico crítico*"
Ediciones Díaz de Santos, S.A.
Madrid, España

- ENGLISH, Larry P. (1998). "The High Costs of Low-Quality Data"
DM Review. January
[en línea], <http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleId=771>, [consulta: 9 marzo 2005]
- ENGLISH, Larry P. (2001). "Information Quality Management: The Next Frontier"
American Society for Quality's 55th Annual Quality Conference Proceedings, pp. 529-533
Milwaukee, U.S.A.
- ENNEW, Christine T.; Geoffrey V. Reed; Martin R. Binks (1993). "Importance-Performance Analysis and the Measurement of Service Quality"
European Journal of Marketing. Volumen 27, Número 2, pp. 59-70
- ESTEVEES, José; Joan A. Pastor; Josep Casanovas (2002). "Using the Partial Least Squares (PLS) Method to Establish Critical Success Factor Interdependence in ERP Implementation Project"
Universidad Politécnica de Catalunya
Barcelona, Spain.
- ETEZADI-AMOLI, Jamshid; Ali F. Farhoomand (1996). "A Structural Model of End User Computing Satisfaction and User Performance"
Information & Management. Volumen 30, Número 2, pp. 65-73
- FALK, R.Frank; Nancy B. Miller (1992). "A Primer for Soft Modeling"
Akron, Ohio: The University of Akron Press
U.S.A.
- FEGC (Fundación Europea para la Gestión de Calidad) (1999). "The Fundamental Concepts of Excellence"
[en línea], <http://www.efqm.org/downloads/download_home.asp#1>, [consulta: 23 enero 2005]
- FEURER, Rainer; Kazem Chaharbaghi; Michael Weber; John Wargin (2000). "Aligning Strategies, Processes, and IT: A Case Study"
IEEE Engineering Management Review. Volume 17, Número 1, pp. 23
- FISK, Raymond P.; Stephen W. Brown; Mary Jo Bitner (1993). "Tracking the Evolution of the Services Marketing Literature"
Journal of Retailing. Volumen 69, Número 1, pp. 61-103
- FOLDOC (2004). "Free On-Line Dictionary of Computing".
[en línea], <<http://wombat.doc.ic.ac.uk/foldoc/>>, [consulta: hasta el 27 enero 2005]
- FOSTER, S. Thomas Jr.; Charles R. Franz (1999). "User Involvement During Information Systems Development: A Comparison of Analyst and User Perceptions of System Acceptance"
Journal of Engineering and Technology Management. Volumen 16, Número 3 y 4, pp. 329-348
- FORNELL, Claes (1982). "A Second Generation of Multivariate Analysis: An Overview"
En: C. Fornell [Ed]: *A Second Generation of Multivariate Analysis*. Volumen 1, pp. 1-21
New York. Praeger Publishers. U.S.A.
- FORNELL, Claes; David F. Larcker (1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error"
Journal of Marketing Research. Volumen 18, Número 1, pp. 39-50
- FORNELL, Claes; Fred L. Bookstein (1982). "Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory"
Journal of Marketing Research. Volumen 19, Número 4, pp. 440-445

- FORZA, Cipriano (1995). "The Impact of Information Systems on Quality Performance: An Empirical Study"
International Journal of Operations and Production Management. Volumen 15, Número 6, pp. 69-83
- FOX, Quesada, Vicente (2001). "Plan Nacional de Educación 2001-2006"
Estados Unidos Mexicanos
[en línea], <http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_2734_programa_nacional_de>, [consulta: 8 marzo 2005]
- FRASER, Steve; Greg Salter (1995). "A Motivational View of Information Systems Success: A Reinterpretation of DeLone & McLean's Model"
Working Paper. Department of Accounting and Finance
The University of Melbourne. Australia
- FRANCH, Xavier; Juan Pablo Carvallo (2003). "Using Quality Models in Software Package Selection"
IEEE Software. Volumen 20, Número 1, pp. 34-41
- FRANZ, Charles R.; Daniel Robey (1986). "Organizational Context, User Involvement, and the Usefulness of Information Systems"
Decision Sciences. Volumen 17, Número 3, pp. 329-356
- FURUKAWA, Masaru (2002). "Conceptual Model for MIS Flexibility Evaluation"
En: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp.146-166
IRM Press
London, United Kingdom
- GALLAGHER, Charles A. (1974). "Perceptions of the Value of a Management Information System".
Academy of Management Journal. Volumen 17, Número 1, pp. 46-55
- GALLAGHER, Sean (1998). "Beat the Systems Management Odds"
Information Week. March 30. Volumen 675, pp. 61-76
- GALLETA, Dennis F.; Albert L. Lederer (1989). "Some Cautions on the Measurement of User Information Satisfaction"
Decision Sciences. Volumen 20, Número 3, pp. 419-438
- GARCIA, Bravo, Daniel (1992). "El Sistema de Información en la Empresa: Conceptos para la Alta Dirección"
Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Alicante
España
- GARRITY, Edward; Lawrence Sanders (1998). "Dimensions of Information Systems Success".
En: E.J. Garrity; G.L. Sanders (Ed). *Information Systems Success Measurement*
Idea Group Publishing. Hershey. PA., pp. 13-45
U.S.A.
- GATIAN, Amy G. (1994). "Is User Satisfaction a Valid measure of Systems Effectiveness?"
Information & Management. Volumen 26, Número 3, pp. 119-131
- GEFEN, D.; D. Straub (2000). "The Relative Importance of Perceived Ease-of-Use in IS Adoption: A Study of e-Commerce Adoption"
Journal of Association for Information Systems. Volumen 1, Número 8, pp. 1-21
- GEFEN, D., D. Straub; M. Boudreau (2000). "Structural Equation Modelling and Regression: Guidelines for Research Practice"
Communications of the Association for Information Systems (CAIS). Volumen 4, Número 7, pp. 1-80

GELDERMAN, Maarten (1998). "The Relation between User Satisfaction, Usage of Information Systems and Performance"
Information & Management. Volumen 34, Número 1, pp. 11-18

GIL, Ignacio P. (1997). "*Sistemas y Tecnologías de la Información para la Gestión*"
Ed. McGraw Hill
Madrid, España

GLASS, Robert L. (1999a). "The Realities of Software Technology Payoffs"
Communications of the ACM. Volumen 42, Número 2, pp. 74-79

GLASS, Robert L. (1999b). "Evolving a New Theory of Project Success"
Communications of the ACM. Volumen 42, Número 11, pp. 17-19

GLAZER, Rashi (1993). "Measuring the Value of Information: The Information-Intensive Organizational"
IBM Systems Journal. Volumen 32, Número 1, pp. 99-110

GOFFEE, Rob; Gareth Jones (1996). "What Holds the Modern Company Together?"
Harvard Business Review. Volumen 74, Número 6, pp. 133-148

GOLDENSON, Dennis R.; James D. Herbsleb (1995). "*After the Appraisal: A Systematic Survey of Process Improvement, its Benefits, and Factors that Influence Success*"
Technical Report, CMU/SEI-95-TR-009, ESC-TR-95-009
Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University. U.S.A.

GONZALEZ, D. Félix (1999). "*Sistemas y Tecnologías de Información y Comunicaciones en el Proceso de Dirección de Calidad Total*"
Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid
España

GOODHUE, Dale L. (1986). "IS Attitudes: Towards Theoretical and Definition Clarity"
Proceedings of International Conference of Information Systems. December 15-17
San Diego, CA. U.S.A., pp. 181-194

GOODHUE, Dale L. (1995). "Understanding User Evaluations of Information Systems"
Management Science. Volumen 41, Número 12, pp. 1827-1844

GOODHUE, Dale L.; Laurie J. Kirsch, Judith A. Quillard; Michael D. Wybo (1992). "Strategic Data Planning: Lessons From the Field"
MIS Quarterly. Volumen 16, Número 1, pp. 11-34

GOODHUE, Dale L.; Ronald L. Thompson (1995). "Task-Technology Fit and Individual Performance"
MIS Quarterly. Volumen 19, Número 2, pp. 213-236

GOTILEB, Leo (1992). "Quality Comes to the Information System Function"
CMA Management Magazine. Septiembre

GROVER, Varun; Seung Ryul Jeong; W.J. Kettinger; J.T. Teng (1995). "The Implementation of Business Process Reengineering"
Journal of Management Information Systems. Volumen 12, Número 1, pp. 109-144

GROVER, Varun; Seung Ryul Jeong; Albert H. Segars (1996). "Information Systems Effectiveness: The Construct Space and Patterns of Application"
Information & Management. Volumen 31, Número 4, pp. 177-191

GROVER, L. Robert Jr.; Michael Lucas Gibson (2003). "Perceived Influences on Implementing Data Warehousing"
IEEE Transactions on Software Engineering. Volumen 29, Número 4, pp. 290-296

GRUPO DESCARTES (1993). "El Modo Proyecto. Cómo Tomar Decisiones Estratégicas Mediante la Informática"
Marcambo Boixareu Editores
Traducción: Ángel Guevara Olivares
Barcelona, España

GUILLEN, Mauro F. (1992). "Análisis de Regresión Múltiple"
Centro de Investigaciones Sociales
Madrid, España

GUIMARAES, Tor; Magid Igbaria (1997). "Client/Server System Success: Exploring the Human Side"
Decision Sciences. Volumen 28, Número 4, pp. 851-876

GUPTA, Uma (2000). "Information Systems. Success in the 21st Century"
Prentice Hall, Inc.
U.S.A.

HAIR, Joseph F. Jr.; Rolph E. Anderson; Ronald L. Tatham; William C. Black (1999). "Análisis Multivariante"
5a. Edición
Prentice Hall Iberia
Traducción: Esme Prentice y Diego Cano (Universidad Autónoma de Madrid)
Madrid, España

HALES, Mike (1998). "Designing and Rolling-Out a Global Style in Process Innovation"
Technology Analysis & Strategic Management. Volumen 10, Número 4, pp. 451-465

HALEY, B.J.; Hugh J. Watson; Dale L. Goodhue (1991). "The Benefits of Data Warehousing at Wirlpool"
Annals of Cases on Information Technology Applications and Management in Organizations.
Volumen 1, Número 1, pp. 14-25

HAMILL, J. Todd; Richard F. Deckro; Jack M. Kloeber Jr. (2005). "Evaluating Information Assurance Strategies"
Decision Support Systems. Volumen 39, Número 3, pp. 463-484

HAMILTON, Scott; Norman L. Chervany (1981). "Evaluating Information Systems Effectiveness – Part I: Comparing Evaluation Approaches"
MIS Quarterly. September. Volumen 5, Número 3, pp. 55-69

HAPGOOD, Fred. "Emerging Technology. Innovation and Products in the Vanguard"
[en línea], <http://www.cio.com/archive/081501/et_revist.html>, [consulta: 17 marzo 2005]

HARDJONO, Harry M. (2003). "Programmer Role"
[en línea],
<<http://harry.cciflorida.com/HTML2/home/work/opini/computerprogramming/role.html>>, [consulta: 21 enero 2005]

HARTER, Donald E.; Mayuram S. Krishnan; Sandra A. Slaughter (2000). "Effects of Process Maturity on Quality, Cycle Time, and Effort in Software Product Development"
Management Science. Volumen 46, Número 4, pp. 451-466

HARTWICK, Jon; Henri Barki (1994). "Explaining the Role of User Participation in Information Systems Use"
Management Science. Volumen 40, Número 4, pp. 440-465

- HEDSRÖM, Karin; Stefan Cronholm (2004). "Actability Evaluation: An Exploratory Study"
En: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp. 208-217
IRM Press
London, United Kingdom
- HEERKENS, Gary, R. (2002). "Gestión de Proyectos"
Ed. McGraw Hill
Edición española revisada por Hay Group
Madrid, España
- HEO, Jaeho; Ingoo Han (2003). "Performance Measure of Information Systems (IS) in Evolving Computing Environments: An empirical Investigation"
Information & Management. Volumen 40, Número 4, pp. 243-256
- HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto; Carlos Fernández C.; Pilar Baptista L. (2003). "Metodología de la Investigación"
Editorial McGraw Hill
Tercera Edición
México
- HERNDON, Mary Anne; Robert Moore; Mike Phillips; Julie Walker; Laura West (2003). "Interpreting Capability Maturity Model Integration (CMMI) for Service Organizations – a Systems Engineering and Integration Services Example"
Software Engineering Process Management. Software Engineering Institute
- HIDALGO, N. Antonio; Gonzalo León Serrano; Julián Pavón Morote (2002). "La Gestión de la Innovación y la Tecnología de las Organizaciones"
Ed. Pirámide
Madrid, España.
- HITT, Lorin M.; Erik Brynjolfsson (1996). "Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value"
MIS Quarterly. Volumen 20, Número 2, pp. 121-142
- HODGSON, Lynda Susan (1999). "Organizational Change Through the Mandated Implementation of New Information Systems Technology: A Modified Technology Acceptance Model"
Virginia Commonwealth University. U.S.A.
Tesis Doctoral: UMI ProQuest Digital Dissertations. [en línea], <<http://www.umi.com>>, [consulta: 27 septiembre 2004]
- HOFFMAN, Norton; Robert Klepper (2000). "Assimilating New Technologies. The Role of Organizational Culture"
Information System Management. Volume 17, Número 3, pp. 36-42
- HUANG, K.T.; Y.W. Lee; R.Y Wang (1999). "Quality Information and Knowledge"
Prentice Hall, New York, U.S.A.
- HUBBARD, Thomas N. (2001). "Information, Decisions, and Productivity On-Board Computer and Capacity Utilization in Trucking"
University of Chicago and NBER
DRAFT. September
- HUBER, George P. (1984). "The Nature and Design of Post-Industrial Organizations"
Management Science. Volumen 30, Número 8, pp. 928-951
- HUBER, George P.; Reuben R. McDaniel (1989). "The Decision-Making Paradigm of Organizational Design"
Management Science. Volumen 32. Número 5, pp. 572-589

HULL, M.E.C., P.S. Taylor, J.R.P. Hanna; R.J. Millar (2002). "Software Development Processes – An Assessment"
Information and Software Technology. Volumen 44, Número 1, pp. 1-12

HUNTER, M. Gordon (2004). "Qualitative Research in Information Systems: An Exploration of Methods"
En: Michael E. Whitman and Amy B. Woszynski (Eds.). *The Handbook of Information Systems Research*
Idea Group Publishing. U.S.A.

HUSEMAN, R.C.; J.D. Hartfield; E.W. Miles (1987). "A New Perspective on Equity Theory and the Equity Sensitivity Construct"
Academy of Management Review. Volumen 12, Número 1, pp. 222-234

HWANG, Mark; Ephraim R. McLean (1996). "The Use of Meta-Analysis in Validating the DeLone and McLean Information Systems Success Model"
Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences

HWANG, Mark I.; John C. Windsor; Alan Pryor (2000). "Building a Knowledge Base for MIS Research: A Meta-Analysis of a Systems Success Model"
Information Resources Management Journal. Volumen 13, Número 2, pp. 26-32

IBBS, C.William; Young Hoon Kwak (2000). "Assessing Project Management Maturity"
Project Management Journal. Volumen 31, Número 1, pp. 32-43

IGBARIA, Magid; Francis N. Pavri; Sid L. Huff (1989). "Microcomputer Application: An Empirical Look at Usage"
Information & Management. Volumen 16, Número 4, pp. 187-196

IGBARIA, Magid; M. Tan (1997). "The Consequences of Information Technology Acceptance on Subsequent individual Performance"
Information & Management. Volumen 32, Número 3, pp. 113-122

IGBARIA, Magid; Tor Guimaraes; Gordon B. Davis (1995). "Testing the Determinants of Microcomputer Usage via a Structural Equation Model"
Journal of Management Information Systems. Volumen 11, Número 4, pp. 87-114

IGBARIA, Magid, Nancy Zinatelli, Paul Cragg; Angele L.M. Cavaye (1997). "Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model"
MIS Quarterly. Volumen 21, Número 3, pp. 279-302

IM, Kun Shin; Varun Grover (2004). "The Use of Structural Equation Modeling in IS Research: Review and Recommendations"
En: Michael E. Whitman and Amy B. Woszczynski (Eds.). *The Handbook of Information Systems Research*, pp. 44-63
Idea Group Publishing. Hershey, PA. U.S.A.

ISHMAN, Michael D. (1996). "Measuring Information Success at the Individual Level in Cross-Cultural Environments"
Information Resources Management Journal. Volumen 9, Número 4, pp. 16-28

ISHMAN, Michael D.; C. Carl Pegels; G. Lawrence Sanders (2001). "Managerial Information System Success Factors within the Cultural Context of North America and a Former Soviet Republic"
Journal of Strategic Information Systems. Volumen 10, Número 4, pp. 291-312

ISO 9241 Standard (1998). "Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals"
International Organization for Standardization. Geneva

- ISO 9000 (2000). "Quality Management Principles"
International Organization for Standardization. [en línea], <<http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso9000/qmp.html>>, [consulta: 12 febrero 2005]
- ISO 9000 (2003). "What are ISO 9000 and ISO 9001?".
[en línea], <<http://www.isoeasy.org>>, [consulta: 8 marzo 2005]
- IVES, Blake; S.L. Jarvenpaa; R.O. Mason (1993). "Global Business Drivers: Aligning Information Technology to Global Business Strategy"
IBM Systems Journal. Volumen 32, Número 1, pp. 143-161
- IVES, Blake; Margrethe H. Olson; Jack J. Baroudi (1983). "The Measurement of User Information Satisfaction"
Communications of the ACM. Volumen 26, Número 10, pp. 785-793
- IVES, Blake; Margrethe H. Olson (1984). "User Involvement and MIS Success: A Review of Research"
Management Science. Volumen 30, Número 5, pp. 586-603
- JESKE, Daniel R. ; Xuemei Zhang (2005). "Some Successful Approaches to Software Reliability Modeling in Industry"
The Journal of Systems and Software. Volumen 74, Número 1, pp. 85-99
- JIANG, James J.; Gary Klein; J. Balloun (1996). "Ranking of Systems Implementation Success Factors"
Project Management Journal. Volumen 27, pp. 50-55
- JIANG; James J.; Gary Klein (1999). "User Evaluation of Information Systems: By System Typology"
IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Volumen 29, Número 1, pp. 111-116
- JIANG, James J.; Waleed Muhanna; Gary Klein (2000). "User Resistance and Strategies for Promoting Acceptance Across System Types"
Information & Management. Volumen 37, Número 1, pp. 25-36
- JIANG, James J.; Gary Klein; Suzanne M. Crampton (2000). "A Note on SERVQUAL Reliability and Validity in Information Systems Service Quality Measurement"
Decision Sciences. Volumen 31, Número 3, pp. 725-744
- JIANG, James J.; Gary Klein; Richard Discenza (2001). "Information System Success as Impacted by Risks and Development Strategies"
IEEE Transactions on Engineering Management. Volumen 48, Número 1, pp. 46-55
- JIANG, James J.; Gary Klein; Jinsheng Roan; Jim T.M. Lin (2001). "IS Service Performance: Self-Perceptions and User Perceptions"
Information & Management. Volumen 38, Número 8, pp. 499-506
- JIANG, James J.; Edward Chen; Gary Klein (2002). "The Importance of Building a Foundation for User Involvement in Information Systems Projects"
Project Management Journal. Volumen 33, Número 1, pp. 20-26
- JIANG, James J.; Gary Klein; Debbie Tesch; Hong-Gee Chen (2003). "Closing the User and Provider Service"
Communications of the ACM. Volumen 46, Número 2, pp. 72-76
- JIANG, James J.; Gary Klein; Hsin-Ginn Hwang; Jack Huang; Shin-Yuan Hung (2003b). "An Exploration of the Relationship Between Software Development Process Maturity and Project Performance"
Information & Management. Volumen 41, Número 3, pp. 279-288

- JIANG, James J.; Gary Klein; Hsin-Ginn Hwang; Jack Huang; Shin-Yuan Hung (2004). "An Exploration of the Relationship between Software Development Process Maturity and Project Performance"
Information & Management. Volumen 41, Número 3, pp. 279-288
- JÖRESKOG K.; D. Sörbom (1993). "LISREL8: Structural Equation Modeling with the Simmplis Common Language"
Scientific Software International Inc., Chicago. U.S.A.
- JOHNS, Thomas (1995). "Managing the Behavior of People Working in Teams –Applying the Project Management Method"
International Journal of Project Management. Volumen 13, Número 1, pp. 33-38
- JONES, Capers (1996). "Applied Software Management. Assuring Productivity and Quality"
Second Edition, McGraw Hill
U.S.A.
- JURAN, Joseph M. (1988). "Juran's Quality Control Handbook"
McGraw Hill
Fourth Edition
U.S.A.
- JURAN, Joseph M.; A.B. Godfrey (1999). "Juran's Quality Handbook"
5th Edition. McGraw Hill
New York, U.S.A.
- JURISON, Jaak (1996). "The Temporal Nature of IS Benefits: A Longitudinal Study"
Information & Management. Volumen 30, Número 2, pp. 75-79
- KAHN, Beverly K.; Diane M. Strong; Richard Y. Wang (2002). "Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance"
Communications of the ACM. Volumen 45, Número 4, pp. 184-192
- KANUNGO, Shivraj; Sanjay Duda; Yadlapati Srinivas (1999). "A Structured Model for Evaluating Information Systems Effectiveness"
Systems Research and Behavioral Science. Volumen 16, Número 6, pp. 496-518
- KARAHANNA, Elena, Detmar W. Straub; Norman L. Chervany (1999). "Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre-Adoption and Post-Adoption Beliefs"
MIS Quarterly. Volumen 23, Número 2, pp. 183-213
- KARAT, J.; C.M. Karat (2003). "The Evolution of User-Centred Focus in the Human-Computer Interaction Field"
IBM Systems Journal. Volumen 42, Número 2, pp. 532-421
- KELLER, Kevin Lane; Richard Staelin (1987). "Effects of Quality and Quantity of Information on Decision Effectiveness"
Journal of Consumer Research. Volumen 14, Número 2, pp. 200-213
- KENDALL, Kennet E.; Julie E. Kendall (1991). "Análisis y Diseño de Sistemas"
Prentice Hall Hispanoamérica S.A.
Traducción: Héctor López Hernández (UNAM)
México
- KENNERLEY, Mike; Andy Neely (1998). "Evaluating the Impact of Information Systems on Business Performance"
University of Cambridge, UK
Presented at the Fifth International Conference of the European Operations Management Association. Trinity College, Dublin, 14-17 June

- KERZNER, Harold (2001). "*Project Management. A Systems Approach to Planning Scheduling and Controlling*"
Editorial: John Wiley & Sons, Inc.
Seventh Edition, U.S.A.
- KETTINGER, William J.; Chong C. Lee (1994). "Perceived Service Quality and User Satisfaction with the Information Services Function"
Decision Sciences. Volumen 25, Números 5 y 6, pp. 737-766
- KETTINGER, William J.; Chong C. Lee (1995). "Exploring a 'Gap' Model of Information Services Quality"
Information Resources Management Journal. Volumen 8, Número 3, pp. 5-16
- KETTINGER, William J.; Choong C. Lee (1997). "Pragmatic Perspectives on the Measurement of Information Systems Service Quality"
MIS Quarterly. Volumen 21, Número 2, pp. 223-240
- KETTINGER, William J.; Choong C. Lee (1999). "Replication of Measures in Information Systems Research: The Case of IS SERVQUAL"
Decision Sciences. Volumen 30, Número 3, pp. 893-899
- KING, William, R.; Jamie I. Rodriguez (1981). "Participative Design of Strategic Decision Support System: An Empirical Assessment"
Management Science. Volumen 27, Número 6, pp. 717-727
- KING, William R. (1988). "How Effective is Your Information System Planning?"
Long Range Planning. Volumen 21, Número 5, pp. 103-112
- KLEIN Heinz K.; Michael D. Myers (1999). "A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems"
MIS Quarterly. Volumen 23, Número 1, pp.67-94
- KOONTZ, Harold; Heinz Wehrich (2000). "*Administración. Una Perspectiva Global*"
Ed. McGraw Hill
11a. Edición
México
- KOWALSKI, Lee Ann. "*User Experience Designer: Roles and Skills*"
STC's 47 Annual Conference. [en línea], <<http://www.stc.org/47thConf/postconf/MG7H-User-Exp-Designers.pdf>>, [consulta: 20 febrero 2005]
- KRISHNAN, M.S.; C.H. Kriebel; S. Kekre; Tridas Mukhopadhyay (2000). "An Empirical Analysis of Productivity and Quality in Software Products"
Management Science. Volumen 46, Número 6, pp. 745-759
- KUILBOER, J.P.; N. Ashrafi (2000). "Software Process and Product Improvement: An Empirical Assessment"
Information and Software Technology. Volumen 42, Número 1, pp. 27-43
- KUMAR, Ram L.; Michael Alan Smith; Snehamay Bannerjee (2004). "User Interface Features Influencing Overall Ease of Use and Personalization"
Information & Management. Volumen 41, Número 3, pp. 289-302
- LAUDON, Kennet C.; Jane P. Laudon (2002). "*Management Information Systems: Managing the Digital Firm*"
Ed. Prentice Hall
Seventh Edition
U.S.A.

LAWRENCE, Michael; Graham Low (1993). "Exploring Individual User Satisfaction Within User-Led Development"
MIS Quarterly. Volumen 17, Número 2, pp. 195-208

LEAVITT, H.J. (1965). "Applying Organizational Change in Industry: Structural Technological, and Humanistic Approaches"
En: James G. March (Ed.). *Handbook of Organizations*
Chicago: Rand McNally
U.S.A.

LEDERER, Albert L.; Vijay Sethi (1996). "Key Prescriptions for Strategic Information Systems Planning"
Journal of Management Information Systems. Volumen 13, Número 1, pp. 35-62

LEE, Gwo-Guang; Tom Gough (1993). "An Integrated Framework for Information Systems Planning and Its Initial Application".
School of Computer Studies Research Report Series. University of Leeds, [en línea], <<http://citeseer.nj.nec.com>>, [consulta: 12 febrero 2005]

LEE, Yang W.; Diane M. Strong; Beverly K. Kahn; Richard Y. Wang (2002). "AIMQ: A Methodology for Information Quality Assessment"
Information & Management. Volumen 40, Número 2, pp. 133-146

LEE, Sang M., Yeong R. Kim; Jaejung Lee (1995). "An Empirical Study of the Relationships Among End-User Information Systems Acceptance, Training and Effectiveness"
Journal of Management Information Systems. Volumen 12, Número 2, pp. 189-202

LEFRANCOIS, Roger (1984). "A Challenge for the 1980s: Productivity-Oriented University Management"
Cost and Management. Volumen 58, Número 1, pp. 55-60

LEIDNER, Dorothy E. (1996). "The Transition to Open Market and Modern Management: The Success of EIS in Mexico"
En: DeGross, J, and S. Jarvenpaa (Eds.). *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Information Systems*. pp. 290-306. Cleveland, Ohio. U.S.A.

LEIDNER, Dorothy E.; Joyce J. Elam (1994). "Executive Information Systems: Their Impact on Executive Decision Making"
Journal of Management Information Systems. Volumen 10, Número 3, pp. 139-155

LEIDNER, Dorothy E.; Sirkka L. Jarvenpaa (1995). "The Use of Information Technology to Enhance Management School Education: A Theoretical View"
MIS Quarterly. Volumen 19, Número 3, pp. 265-291

LEIDNER, Dorothy E.; Joyce J. Elam (1995). "The Impact of Executive Information Systems on Organizational Design, Intelligence, and Decision Making"
Organization Science. Volumen 6, Número 6, pp. 645-664

LEIDNER, Dorothy E.; Sven Carlsson; Joyce J. Elam; Martha Corrales (1999). "Mexican and Swedish Managers' Perceptions of the Impact of EIS on Organizational Intelligence, Decision Making, and Structure"
Decision Science. Volumen 30, Número 3, pp. 633-658

LERTWONGSATIEN, Chalernsak (2000). "An Empirical Investigation of the Strategic Implications of Information Systems Resources and Capabilities"
Rensselaer Polytechnic Institute. New York, U.S.A.
Tesis Doctoral: UMI ProQuest Digital Dissertations. [en línea], <<http://www.umi.com>>, [consulta: 2 febrero 2005]

- LEWIN, K. (1951). "*Field Theory in Social Science: Selected Theoretical Papers*"
Harper and Brothers Editorial
New York, U.S.A,
- LILLRANK, Paul (2003). "The Quality of Information"
International Journal of Quality & Reliability Management. Volumen 20, Número 6, pp. 691-703
- LIM, Soon Kyoung (2004). "A Framework to Evaluate the Informatization Level"
En: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp.287-298
IRM Press
London, United Kingdom
- LINBERG, Kurt R. (1999). "Software Developer Perceptions about Software Project Failure: A Case"
The Journal of Systems and Software. Volumen 49, Número 12, pp. 177-192
- LINDBECK, Assar (1991) "Lessons from the Conference"
Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy, pp. 13-15
OCDE. Paris, France
- LOWELL, Jay Arthur (1997). "Quantum Improvements in Software Systems Quality"
Communications of the ACM. Volumen 40, Número 6, pp. 46-52
- LUCAS Jr., Henry C. (1994). "*Information Systems Concepts for Management*"
McGraw Hill International Editions
Fifth Edition
Singapore
- LUQUE, Ruiz Irene; Miguel A. Gómez N. (1999). "*Ingeniería de Software*"
Servicios de Publicaciones de la Universidad de Córdoba
Córdoba, España
- LURIE, Nicholas H. (2004). "Decision Making in Information-Rich Environments: The Role of Information Structure"
Journal of Consumer Research. Volumen 30, Número 4, pp. 473-486
- LYYTINEN, Kalle; Rudy Hirschheim (1987). "Information Systems Failures: A Survey and Classification of the Empirical Literature"
Oxford Survey in Information Technology. Volumen 4, pp. 258-309
- MAHMOOD, Mo Adam; Janice M. Burn, Leopoldo A. Gemoets; Carmen Jacquez (2000). "Variables Affecting Information Technology End-User Satisfaction: A Meta-analysis of the Empirical Literature"
International Journal of Human Computer Studies. Volumen 52, Número 4, pp. 751-771
- MALONE, Thomas W. (1997). "Is Empowerment Just a Fad?. Control, Decision Making, and IT"
MIT Sloan Management Review. Volumen 38, Número 2, pp. 23-35
- MANSOUR, Ali H.; Hugh J. Watson (1980). "The Determinants of Computer Based Information System Performance"
Academy of Management Journal. Volumen 23, Número 3, pp. 521-533
- MAP (2003). "*Planificación de Sistemas de Información*"
Ministerio de Administraciones Públicas. España
[en línea], <<http://www.map.es/csi/metrica3/psiproc.pdf>>, [consulta: 30 enero 2005]
- MARCHAND, Donald A., William J. Kettinger; John D. Rollins (2000). "Information Orientation: People, Technology and the Bottom Line"
Sloan Management Review. Volume 41, Número 1, pp. 69-80

- MARKUS, M. Lynne (1989). "Case Selection in a Disconfirmatory Case Study: The Information Systems Research Challenge"
En: Cash, J.I. P.R. Lawrence (Eds.). *Qualitative Research Methods*. Volumen 1
Harvard Business School Research Colloquium - 1989
- MARKUS, M. Lynne; Daniel Robey (1988). "Information Technology and Organizational Change: Causal Structure in Theory and Research"
Management Sciences. Volumen 34, Número 5, pp. 583-598
- MARKUS, M. Lynne; Mark Keil (1994). "If We Build It, They Will Come: Designing Information Systems that People Want to Use"
Sloan Management Review. Volumen 35, Número 4, pp. 11-25
- MARTIN, James (1990). "*Information Engineering. Planning and Analysis. Book II*"
Prentice Hall Editorial
U.S.A.
- MARTÍN, Guirval, Alberto; Elena Carrillo García (1995). "*Aplicaciones Informáticas. Gestión del Desarrollo de Aplicaciones Informáticas en la Empresa*"
Editorial Paraninfo
Madrid, España
- MARTINSONS, Maris G.; Patrick K.C. Chong (1999). "The Influence of Human Factors and Specialist Involvement on Information Systems Success"
Human Relations. Volumen 52, Número 1, pp. 123-152
- MASON, Richard O. (1978). "Measuring Information Output: A Communications Systems Approach"
Information & Management. Volumen 1, Número 4, pp. 219-234
- MASTERSON, Michael J.; R. Kelly Rainer, Jr. (2004). "A Multitrait-Multimethod Analysis of the End User Computing Satisfaction and Computer Self-Efficacy Instruments"
En: Michael E. Whitman and Amy B. Woszczyński (Eds.), *The Handbook of Information Systems Research*, pp. 27-43
Idea Group Publishing. Hershey, PA. U.S.A.
- MATHIESON, Kieran; Wynne W. Chin (2001). "Extending the Technology Acceptance Model: The Influence of Perceived User Resources"
The DATA BASE for Advances in Information Systems. Volumen 32, Número 3, pp. 86-112
- McBRIDE, Neil (2003). "*A Viewpoint on Software Engineering and Information Systems: Integrating the Disciplines*"
Information and Software Technology. Volumen 45, Número 5, pp. 281-287
- McCONNELL, Steve (1996). "Rapid Development. *Taming Wild Software Schedules*"
Microsoft Press
Redmond, WA. USA
- McFADDEN, Fred R.; Jeffrey A. Hoffer (1999). "*Data Base Management*"
5th Edition
The Benjamin / Cummings Publishing Company Inc.
USA
- McGILL, Tanya; Valerie Hobbs; Jane Klobas (2003). "User-Development Applications and Information Systems Success: A Test of DeLone & McLean's Model"
Information Resource Management Journal. Volumen 16, Número 1, pp. 24-45

- McHANEY, Roger; Ross Hightower; John Pearson (2002). "A Validation of the End-User Computing Satisfaction Instrument in Taiwan"
Information & Management. Volumen 39, Número 6, pp. 503-511
- McKEEN, James D. (1983). "Successful Development Strategies for Business Application Systems"
MIS Quarterly. Volumen 7, Número 3, pp. 45-69
- McKEEN, James D.; Tor Guimaraes; James C. Wetherbe (1994). "The Relationship Between User Participation and User Satisfaction: An Investigation of Four Contingency Factors"
MIS Quarterly. Volumen 18, Número 3, pp. 427-451
- McLEOD, Poppy Laurretta (1992), "An Assessment of the Experimental Literature on Electronic Support of Group Work: Results of a Meta-Analysis"
Human-Computer Interaction. Volumen 7, Número 3, pp. 257-280
- MEDINA, Q., J. Melchor; Julián Chaparro P. (2004). "Factores de Éxito de los Sistemas de Información en el Desempeño Individual del Usuario"
Congreso de la ACEDE 2004. Septiembre 19, 20 y 21.
Asociación Científica y Dirección de Empresa
Murcia, España
- MELONE, Nancy Paule (1990). "A Theoretical Assessment of the User-Satisfaction Construct in Information Systems Research"
Management Science. Volumen 36, Número 1, pp. 76-91
- MIDDLEBROOK, John F. (1996). "How To Manage Individual Performance"
Training & Development. Volumen 50, Número 9, pp. 45-48
- MILLER, J.; B.A. Doyle (1987). "Measuring the Effectiveness of Computer-Based Information Systems in the Financial Services Sector"
MIS Quarterly. Volumen 11, Número 1, pp. 107-124
- MILLMAN, Zeeva; Jon Hartwick (1987). "The Impact of Automated Office Systems of Middle Managers and Their Work"
MIS Quarterly. Volumen 11, Número 11, pp. 479-492
- MINTZBERG, Henry (1995). "*La Estructuración de las Organizaciones*"
Editorial Ariel
4ª Reimpresión
Barcelona, España
- MINTZBERG, Henry; James Brian Quinn; Sumantra Goshal (1999). "*El Proceso Estratégico*"
Ed. Prentice Hall
Traducción: Eduardo Miño e Isabel Ozores
Madrid, España
- MIRANI, Rajes; William R. King (1994). "The Development of a Measure for End-User Computing Support"
Decision Sciences. Volumen 25, Número 4, pp. 481-498
- MOAD, Jeff (1993). "New rules, new ratings as IS reengineers"
Datamation. Volumen 39, Número 21, pp. 85-87
- MOLLA, Alemayehu; Paul S. Licker (2001). "E-Commerce Systems Success: An Attempt to Extend and Respecify the DeLone and McLean Model of IS Success"
Journal of Electronic Commerce Research. Volumen 2, Número 4, pp. 131-141

- MOORE, Arthur; David Wells (1999). "How to do a Data Warehouse Assessment (And Why)" [en línea], <<http://www.kpiusa.com/ReadingRoom/DWH%20Assessment.htm>>, [consulta: 21 julio 2004]
Originalmente publicado en: Journal of Data Warehousing
- MOORE, Jo Ellen; Lisa A. Burke (2002). "How to Turn Round 'Turnover Culture in IT'" *Communication of the ACM*. Volumen 45, Número 2, pp. 73-78
- MOORE, Gary C.; Izak Benbasat (1991). "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation" *Information Systems Research*. Volumen 2, Número 3, pp. 192-222
- MUMFORD, Enid (1983). "Designing Participatively"
Manchester Business School
England
- MYERS, Michael D. (1997). "Qualitative Research in Information Systems" *MIS Quarterly*. Volumen 21, Número 2, pp. 241-242
MISQ Discovery, archival version, June 1997, Last modified February 27, 2004
[en línea], <<http://www.qual.auckland.ac.nz>>, [consulta: 9 marzo 2005]
- MYERS, Barry L.; Leon A. Kappelman; Victor R. Prybutok (1997). "A Comprehensive Model for Assessing the Quality and Productivity of the Information Systems Function: Toward a Theory for Information Systems Assessment" *Information Resources Management Journal*. Volumen 10, Número 1
- NANDISH, V. Patel; Irani Zahir (1999). "Evaluating Information Technology in Dynamic Environments: A Focus on Tailorable Information Systems" *Logistic Information Management*. Volumen 12, Número 1/2, pg. 32
- NELSON, Klara G. (1996). "Global Information Systems Quality: Key Issues and Challenges" *Journal of Global Information Management*. Volumen 4, Número 4, pp. 4-14
- NIAZI, Mahmood; David Wilson; Didar Zowghi (2005). "A Maturity Model for the Implementation of Software Process Improvement: An Empirical Study" *The Journal of Systems and Software*. Volumen 74, Número 2, pp. 155-172
- NIDUMOLU, S.R. (1995). "The Effect of Coordination and Uncertainty on Software Project Performance: Residual Performance Risk as an Intervening Variable" *Information Systems Research*. Volumen 6, Número 3, pp. 191-219
- NIEDERMAN, Fred, James C. Brancheau; James C. Wetherbe (1991). "Information Systems Management Issues for the 1990s" *MIS Quarterly*. Volumen 15, Número 4, pp. 474-500
- NIKLFELD, Georg (1997). "The IT Management Process in the Company R&D Function"
MSc Thesis. Manchester School of Management
University of Manchester Institute of Science and Technology
United Kingdom
- NUNNALLY, Jum C. (1978). "Psychometric Theory"
McGraw Hill Editorial
New York, U.S.A.
- O'BRIEN, James A. (2001). "Sistemas de Información Gerencial"
Ed. McGraw Hill
Cuarta Edición
Colombia

OPPENHEIM, Charles; Joan Stenson; Richard M.S. Wilson (2004). "Studies on Information as an Asset III: Views of Information Professionals"
Journal of Information Science. Volumen 30, Número 2, pp. 181-190

O'REILLY, Charles A. III (1982). "Variations in Decision Makers' Use of Information Sources: The Impact of Quality and Accessibility of Information"
Academy of Management Journal. Volumen 25, Número 4, pp. 756-771

ORTIGUEIRA, M. (1987). "*Administraciones Públicas: Teoría Básica de las Auditorías de Gestión [Public Administrations: Basic Theory of the Management Audits]*"
Granada: Publicaciones del CUR
España

OSMUNDSON, John S.; James B. Michael; Martin J. Machniak; Mary A. Grossman (2003). "Quality Management Metrics for Software Development"
Information & Management. Volumen 40, Número 8, pp. 799-812

OSTERWEIL, Leon; Lori A. Clarke; Richard A. DeMillo; Stuart I. Feldman; Bill McKeeman; Edward F. Miller; John Salasin (1996). "Strategic Directions in Software Quality"
ACM Computing Survey. Volumen 28, Número 4, pp. 738-750

PAPP, Raymond (1999). "Business-IT Alignment"
Industrial Management + Data Systems. Volumen 99, Número 8, pp. 367

PARASURAMAN, A.; Valarie A. Zeithaml; Leonard L. Berry (1985). "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research"
Journal of Marketing. Volumen 49, Número 4, pp. 41-50

PARASURAMAN, A.; Valarie A. Zeithaml; Leonard L. Berry (1988). "SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality"
Journal of Retailing. Volumen 64, Número 1, pp. 12-42

PARASURAMAN, A.; Valarie A. Zeithaml; Leonard L. Berry (1994). "Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research"
Journal of Marketing. Volumen 58, Número 1, pp. 111-124

PASCALÉ, Richard Tanner y Anthony G. Athos (1982). "*The Art of Japanese Management*"
Penguin Books
Great Britain

PEACOCK, Hielen; Mohan Tanniru (2005). "Activity-Based Justification of IT Investments"
Information & Management. Volumen 42, Número 4, pp. 415-424

PEAK, Dan; C. Steve Guynes (2003). "Improving Information Quality Through it Alignment Planning: A Case Study"
Information Systems Management. Volumen 20, Número 4, pp. 22-29

PEAK, Dan; C. Steve Guynes; Verlyn Kroon (2005). "Information Technology Alignment Planning – A Case Study"
Information & Management. Volumen 42, Número 3, pp. 619-633

PENNINGS, Johannes M; Arend Buitendam (1987). "*New Technology as Organizational Innovation: The Development and Difussion of Microelectronics*"
Ballinger Publishers
Cambridge, Mass. U.S.A.

- PESZYNSKI, Konrad J.; Pak Yoong (2002). "The Role of Information and Communication Technology in the Urgent Decision-Making Process: A Work in Progress Report"
School Working Papers Series 2002
University Deakin, Australia
- PHAN, Dien D. (2001). "Software Quality and Management. How The World's Most Powerful Software Makers Do It"
Information Systems Management. Winter
- PINTO, Jeffrey K.; Dennis P. Slevin (1989). "The Project Champion: Key to Implementation Success"
Project Management Journal. Volumen 20, Número 4, pp. 15-20
- PITT, Leyland F.; Richard T. Watson; C. Bruce Kavan (1995). "Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness"
MIS Quarterly. Volumen 19, Número 2, pp. 173-188
- PITT, Leyland F.; Richard T. Watson; C. Bruce Kavan (1997). "Measuring Information Systems Service Quality: Concerns for a Complete Canvas"
MIS Quarterly. Volumen 21, Número 2, pp. 209-221
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PLANADE) 2001-2006 (2001). "Programa de Desarrollo Informático. III Educación, Ciencia y Tecnología"
Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (Presidencia de la República)
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
[en línea], <<http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fnuevopdi.html>>,
[consulta: 14 marzo 2005]
México
- PMI (Project Management Institute) (2000). "A Guide to the Project Management Body of Knowledge"
Edition 2000
Project Management Institute
Newtown Square, Pennsylvania. U.S.A.
- PORTER, Michael E. (1988). "Ventaja Competitiva"
Segunda reimpresión
Editorial CECSA
México
- PORTER, Michael E.; Victor E. Millar (1985). "How Information Give You Competitive Advantage"
Harvard Business Review. Volumen 63, Número 4, pp. 149-161
- PREMKUMAR, G.; William R. King (1992). "An Empirical Assessment of Information Systems Planning and the Role of Information Systems in Organizations"
Journal of Management Information Systems. Volumen 9, Número 2, pp. 99-125
- PRESSMAN, Roger S. (2002). "Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico"
Ed. McGraw Hill
Quinta Edición
Madrid, España
- PURVIS, R.L.; V. Sambamurthy; R.W. Zmud (2001). "The Assimilation of Knowledge Investigation"
Organization Science. Volumen 12, Número 1, pp. 117-135
- RAE (Real Academia Española). "Diccionario 2001"
[en línea], <<http://www.rae.es>>, [consulta: octubre 2003 - febrero 2005]

- RAGHUNATHAN, B.; T.S. Raghunathan (1991). "Information Systems Planning and Effectiveness: An Empirical Analysis"
Omega. Volumen 19, Números 2 y 3, pp. 125-135
- RAI, Arun; H. Al-Hindi (2000). "The Effects of Development Process Modeling and Task Uncertainty on Development Quality Performance"
Information & Management. Volumen 37, Número 6, pp. 335-346
- RAI, Arun; Sandra S. Lang; Robert Welker (2002). "Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis"
Information Systems Research. Volumen 13, Número 1, pp. 50-69
- RAINER, Kelly R.; Hugh J. Watson (1995). "The Keys to Executive Information System Success"
Journal of Management Information Systems. Volumen 12, Número 2, pp. 83-98
- RAO, C.P.; Mayuresh M. Kelkar (1997). "Relative Impact of Performance and Importance Rating on Measurement of Service Quality"
Services Marketing Quarterly. Volumen 15, Número 2, pp. 69-86
- RAYMOND, Louis (1987). "Validating and Applying User Satisfaction as a Measure of MIS Success in Small Organizations"
Information & Management. Volumen 12, Número 4, pp. 173-179
- REEL, John S. (1999). "Critical Success Factors in Software Projects"
IEEE Software. Volumen 16, Número 3, pp. 18-23
- REEVES, C.A.; D.E. Bednar (1994). "Defining Quality: Alternatives and Implications"
Academy of Management Review. Volumen 19, Número 3, pp. 419-445
- ROBERTS, B. Edward (1987). "*Gestión de la Innovación Tecnológica*"
Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica
Madrid, España
- ROBEY, Daniel; Dana L. Farrow; Charles R. Franz (1989). "Group Process and Conflict in System Development"
Management Science. Volumen 35, Número 10, pp. 1172-1191
- ROCKART, John F. (1979). "Chief Executives Define Their Own Data Needs"
Harvard Business Review. Volumen 57, Número 2, pp. 81-92
- ROGERS, Everett M. (1995). "*Diffusion of Innovation*"
4th Edition
New York: The Free Press
USA
- ROLDÁN, S. José Luis (2000). "*Sistemas de Información para Ejecutivos: Génesis, Implantación y Repercusiones Organizativas*"
Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla
Sevilla, España
- ROLDÁN, S. José Luis (2004). "*Introducción a la Técnica Partial Least Squares*"
Departamento de Administración de Empresas y Marketing
Universidad de Sevilla
Sevilla. España

ROLDÁN, S. José Luis; Antonio Leal (2003). "A Validation Test of an Adaptation of the DeLone and McLean's Model in the Spanish EIS Field"
En: J.J. Cano (Ed): *Critical Reflections on Information Systems. A Systemic Approach*, pp. 66-84
Idea Group Publishing. Hershey, PA.
U.S.A.

ROSS, Jeanne W.; David F. Feeny (2000). "The Evolving Role of the CIO"
En: Robert W. Zmood & Michael D. Pries. "Framing the Domains of IT Management. Projecting the Future Through the Past"
Pinnaflex Educational Resources Inc.
U.S.A.

RUDRA, Amit; Emilie Yeo (2000). "Issues in User Perceptions of Data Quality and Satisfaction in Using Data Warehouse – An Australian Experience"
33rd Hawaii International Conference on System Sciences – 2000. IEEE
U.S.A.

SÄÄKSJÄRVI, Markku V.T.; Jari M. Talvinen, (1993). "Integration and Effectiveness of Marketing Information Systems"
European Journal of Marketing. Volumen 27, Número 1, pp. 64-79

SØLVERG, A.; D.C. Kung (1993). "Information Systems Engineering. An Introduction"
Springer-Verlag Editorial
U.S.A.

SAARINEN, Timo (1996). "An Expanded Instrument for Evaluating Information System Success"
Information & Management. Volumen 31, Número 2, pp. 103-118

SABHERWAL, Rajiv (1999). "The Relationship between Information System Planning Sophistication and Information System Success: An Empirical Assessment"
Decision Sciences. Volumen 30, Número 1, pp. 137-167

SALAÜN, Yvette; Karine Flores (2001). "Information Quality: Meeting the Needs of the Consumer"
International Journal of Information Management. Volumen 21, Número 1, pp. 21-37

SÁNCHEZ-FRANCO, Manuel J.; José L. Roldán (2005). "Web Acceptance and Usage Model. A Comparison between Goal-Directed and Experiential Web Users"
Internet Research. Volumen 15, Número 1, pp. 21-48

SÁNCHEZ, L. Jesús; Pilar Martínez G. (2000). "Sistemas de Información para las Organizaciones. Conceptos, Gestión y Exploración"
Escuela Universitaria de Informática (U.P.M.)
Madrid, España

SÁNCHEZ, Víctor, G.; Homero V. Ríos (1995). "Metodología CASE para el Desarrollo de Sistemas"
Laboratorio Nacional de Informática Avanzada. México. [en línea],
<<http://www.lania.mx/spanish/actividades/newsletters/1996-otono-invierno/articulo1.html>>,
[consulta: 15 septiembre 2004]

SAUNDERS, Carol Stoak; Jack William Jones (1992). "Measuring Performance of the Information Systems Function"
Journal of Management Information Systems. Volumen 8, Número 4, pp. 63-82

SCOTT-MORTON, Michael S. (1991). "The Corporation of the 1990s. Information Technology and Organizational Transformation"
Oxford University Press
U.S.A.

SEDDON, Peter B.; Siew-Kee Yip (1992). "An Empirical Evaluation of User Information Satisfaction (UIS) Measures for Use with General Ledger Accounting Software"
Journal of Information Systems. Volumen 6, Número 1, pp. 75-92

SEDDON, Peter B.; M.Y. Kiew (1996). "A Partial Test and Development of DeLone and McLean's Model of IS success"
Australian Journal of Information Systems. Volumen 4, Número 1, pp. 90-109

SEDDON, Peter B. (1997). "A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success"
Information System Research. Volumen 8, Número 3, pp. 240-253

SEDDON, Peter B., V. Graeser; L. Willcocks (1999). "*Measuring IS Effectiveness: Senior Management's View at the End of the 20th Century*"
Working Paper. University of Melbourne, Australia

SEDDON, Peter B.; Sandy Staples; Ravi Patnayakuni; Matthew Bowtell (1999). "Dimensions of Information Systems Success"
Communications of the Association for Information Systems. Volumen 2, Article 20

SEGARS, Albert H.; Varun Grover (1993). "Re-Examining Perceived Ease of Use and Usefulness: A Confirmatory Factor Analysis"
MIS Quarterly. Volumen 17, Número 4, pp. 517-525

SEI (Software Engineering Institute) (2004). "*Capability Maturity Model Integration*"
Carnegie Mellon University. USA.
[en línea], <<http://www.sei.cmu.edu/cmml/cmml.html>>, [consulta: 27 enero 2005]

SELLIN, Norbert (1995). "*Partial Least Square Modeling in Research on Educational Achievement*"
En: Wilifred Bos y Rainer H. Lehmann (Eds.). *Reflections on Educational Achievement*, pp. 256-267
Waxmann Munster. New York, U.S.A.

SENN, James A. (2000). "*Análisis y Diseño de Sistemas de Información*"
Ed. McGraw Hill
Segunda Edición
México

SERAFFEIMIDIS, Vassilis (2002). "A Review of Research Issues in Evaluation of Information Systems"
En: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp.167-194
IRM Press
London, United Kingdom

SHANNON, Claude Elwood; Weaver W. (1949). "*The Mathematical Theory of Communication*"
Urbana, IL. University of Illinois Press. U.S.A.

SHA'RI, Mohd Yusof; Elaine M. Aspinwall (2000). "Critical Success Factors in Small and Medium Enterprises: Survey Results"
Total Quality Management & Business Excellence. Volumen 11, Números 4, 5 y 6, pp. 448-462

SHARMA, Rajeev; Phillip Yetton (2003). "The Contingent Effects of Management Support and Task Independence on Successful Information Systems Implementation"
MIS Quarterly. Volumen 27, Número 4, pp. 533-555

SHEIN, E.H. (1985). "*Organizational Culture and Leadership*"
Jossey-Bass Editorial
U.S.A.

SHERMAN, Barbara Ann; Edward J. Garrity; Yong Jin Kim; G. Lawrence Sanders (2004). "A Model of Information Systems Success"
Working Paper (en revision en MIS Quarterly)
Canisius College, Buffalo, New York. U.S.A.

SHIN, Bongsik (2002). "A Case of Data Warehousing Project Management"
Information & Management. Volumen 39, Número 7, pp. 581-592

SHIN, Bongsik (2003). "An Exploratory Investigation of System Success Factors in Data Warehousing"
Journal of the Association for Information Systems. Volumen 4, Número 6, pp. 141-170

SIERRA, Bravo, Restituto (1999). "*Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica*"
Editorial Thomson
Quinta Edición, Segunda Reimpresión
Madrid, España

SIMON, Judith C. (2001). "*Introduction to Information Systems*"
Editorial John Wiley & Sons
The Wiley/Wall Street Journal Series
U.S.A.

SINGLETON, John F.; Ephraim R. McLean; Edward N. Altman (1988). "Measuring Information Systems Performance: Experience with the Management by Results Systems at Security Pacific Bank"
MIS Quarterly. Volumen 12, Número 2, pp. 325-337

SKOK, Walter; Andrew Kophamel; Ian Richardson (2001). "Diagnosing Information Systems Success: Importance-Performance Maps in the Health Club Industry"
Information & Management. Volumen 38, Número 7, pp. 409-419

SLEVIN, Dennis P.; John K. Pinto (1987). "Balancing Strategy and Tactics in Project Implementation"
Sloan Management Review. Volumen 29, Número 1, pp. 33-41

SMITHSON, Steve; Rudy Hirschheim (1998). "Analysing Information Systems Evaluation: Another Look at an Old Problem"
European Journal of Information Systems. Volumen 17, Número 3, pp. 158-174

SOLOMINOS, José A.; Manuel E. Collado M.; Sebastián R. Gómez P.; José F. Estivaiz (2000). "*Introducción a la Ingeniería de Software*"
Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
Madrid, España

SOMERS, Toni M.; Klara Nelson (2001). "The Impact of Critical Success Factors Across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations"
Proceedings of the 34th Hawaii International Conference in System Sciences. IEEE
U.S.A.

SOMMERVILLE, Ian (2001a). "*Software Engineering*"
Addison-Wesley Publishers
Sixth Edition
U.S.A.

SOTOMAYOR, M. José Ignacio (2000). "*La Influencia de los Sistemas de Información en la Productividad de una Institución Privada de Educación Superior. El Caso de la Universidad del Valle de México*"
Tesis Doctoral. Instituto Politécnico Nacional
México

- SPRENG, Richard A.; Robert D. Mackoy (1996). "An Empirical Examination of a Model of Perceived Service Quality and Satisfaction"
Journal of Retailing. Volumen 72, Número 2, pp. 201-214
- SRINIVASAN, Ananth (1985). "Alternative Measures of System Effectiveness: Associations and Implications"
MIS Quarterly. Volumen 9, Número 3, pp. 243-253
- STANDISH GROUP (2001). "Extreme Chaos"
The Standish Group International, Inc. [en línea]
<http://standishgroup.com/sample_research/PDFpages/extreme_chaos.pdf>, [consulta: 15 marzo 2005]
- STEERS, R. M. (1975). "Problems in the Measurement of Organizational Effectiveness"
Administrative Science Quarterly. Volumen 20, Número 4, pp. 546-558
- STELZER, Dirk; Werner Mellis (1998). "Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement"
Software Process Improvement and Practice. Volumen 4, Número 4, pp. 227-250
- STRAUB, Detmar; Curtis Carlson (1989). "Validating Instrument in MIS Research"
MIS Quarterly. Volumen 13, Número 2, pp. 147-169
- STRAUB, Detmar; Moez Limayem; Elena Karahanna-Evaristo (1995). "Measuring System Usage: Implications for IS Theory Testing"
Management Science. Volumen 41, Número 8, pp. 1328-1342
- STRONG, Diane M. (1997). "IT Process Designs for Improving Information Quality and Reducing Exception Handling: A Simulation Experiment"
Information & Management. Volumen 31, Número 5, pp. 251-263
- STRONG, Diane M.; Y.W. Lee; R.Y. Wang (1997). "Data Quality in Context"
Communications of the ACM. Volumen 40, Número 5, pp. 103-110
- SWANSON, E. Burton (1974). "Management Information Systems: Appreciation and Involvement"
Management Science. Volumen 21, Número 2, pp. 178-188
- SWANSON, E. Burton (1994). "Information Systems Innovation among Organizations"
MIS Quarterly. Volumen 40, Número 9, pp. 1069-1092
- TAIT, Peter; Iris Vessey (1988). "The Effect of User Involvement on System Success: A Contingency Approach"
MIS Quarterly. Volumen 12, Número 1, pp. 91-108
- TENG, James T.C.; Kenneth J. Calhoun (1996). "Organizational Computing as a Facilitator for Operational and Managerial Decision Making: An Exploratory Study of Managers' Perceptions"
Decision Sciences. Volumen 27, Número 4, pp. 673-710
- TEO, Thompson S.H.; Pho Kam Wong (1998). "An Empirical Study of the Performance Impact for Computerization in the Retail Industry"
Omega. Volumen 26, Número 5, pp. 611-621
- TETZELI, Rick (1994). "Surviving Information Overload"
Fortune. July 11, pp. 60-64
- THOMSETT, Michael C. (2002). "The Little Black Book of Project Management"
2nd Edition
AMACON Editorial
U.S.A.

- THOMSON, Helen E.; Pam Mayhew (1994). "The Software Process: A Perspective on Improvement"
The Computer Journal. Volumen 37, Número 8, pp. 683-690
- THONG, James Y.L.; Chee-Sing Yap (1996). "Information Systems Effectiveness: A User Satisfaction Approach"
Information Processing & Management. Volumen 32, Número 5, pp. 601-610
- TILLQUIST, John; John Leslie King; Carson Woo (2002). "A Representational Scheme for Analysing Information Technology and Organizational Dependency"
MIS Quarterly. Volumen 26, Número 2, pp. 91-118
- TORKZADEH, Gholameza; William J. Doll (1999). "The Development of a Tool for Measuring the Perceived Impact of Information Technology on Work"
Omega. Volumen 27, Número 3, pp. 322-339
- TORKZADEH, Gholameza; Jungwoo Lee (2003). "Measures of Perceived End-User Computing Skills"
Information & Management. Volumen 40, Número 7, pp. 607-615
- TORKZADEH, Gholameza; Xenophon Koufteros; William J. Doll (2005). "Confirmatory Factor Analysis and Factorial Invariance of the Impact of Information Technology Instrument"
Omega. Volumen 33, Número 2, pp. 107-118
- TURNER, J.; Henry Lucas Jr. (1985). "Developing Strategic Information Systems"
En: *Handbook of Business Strategy*, W. Guth (Ed.), Warren Gorham & Lamont Boston, pp. 21-1 a 21-35
[Disponible en línea], <<http://www.stern.nyu.edu/ciio/WorkOnline/1984/IS-84-52.pdf>>, [consulta 12 febrero 2005]
- TZU-CHUAN, Chou; Robert G. Dyson; Philip L. Powell (1998). "An Empirical Study of the Impact of Information Technology Intensity in Strategic Investment Decisions"
Technology Analysis & Strategic Management. Volumen 10, Número 3, pp. 325-339
- VALENCIA, Delfa, José Luis; Javier Díaz de Llanos; Sáinz Calleja (2003). "*Regresión PLS en las Ciencias Experimentales*"
Editorial Complutense (U.C.M.)
Madrid, España
- VAN DYKE Thomas P., Victor R. Prybutok; Leon A. Kappelman (1999). "Cautions on the Use of SERVQUAL Measure to Assess the Quality of Information Systems Services"
Decision Sciences. Volumen 30, Número 3, pp. 877-891
- VANDENBOSCH, Betty; S. Huff (1997). "*Executive Support System Scanning: Influences and Consequences*"
MIS Quarterly. Volumen 21, Número 1, pp. 81-107
- VENKATESH, Viswanath; Fred D. Davis (1996). "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test"
Decision Sciences. Volumen 27, Número 2, pp. 451-479
- VENKATRAMAN, N.; V. Ramanujaman (1987). "Modeling the Effectiveness of a Strategic Planning System"
Advances in Strategic Management. Volume 5, pp. 113-138
- VLOSKY, Richard P. (2001). "*Model of IT Related to Corporate Culture*"
Unpublished Working Paper. PhD. Candidate
[en línea], <<http://www.rnr.lsu.edu/ldpdc/publication/papers/ITAdoption.pdf>>, [consulta: 1 mayo 2004]

- WALSHAM, Geoff (2002). "Cross-Cultural Software Production & Use: A Structural Analysis"
MIS Quarterly. Volumen 26, Número 4, pp. 359-380
- WANG, Richard Y.; Veda C. Storey; Christopher P. Firth (1995). "A Framework for Analysis of Data Quality Research"
IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. Volumen 7, Número 4, pp. 623-640
- WANG, Richard T.; Diane M. Strong (1996). "Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Customers"
Journal of Management Information Systems. Volumen 12, Número 4, pp. 5-34
- WANG, Eric, T.G.; Jeffrey C.F. Tai (2003). "Factors Information Systems Planning Effectiveness: Organizational Context and Planning Systems Dimensions"
Information & Management. Volumen 40, Número 4, pp. 287-303
- WATSON, Richard T.; Leyland F. Pitt; C. Bruce Kavan (1998). "Measuring Information Systems Service Quality: Lessons From Two Longitudinal Case Studies"
MIS Quarterly. Volumen 22, Número 1, pp. 61-79
- WEBER, Ron (1988). "Computer Technology and Jobs: An Impact Assessment Model"
Communications of the ACM. Volumen 31, Número 1, pp. 68-77
- WEILL, Peter; Margrethe H. Olson (1989a). "An Assessment of the Contingency Theory of Management Information Systems"
Journal of Management Information Systems. Volumen 6, Número 1, pp. 59-85
- WEILL, Peter; Margrethe H. Olson (1989b). "Managing Investment in Information Technology: Mini Case Examples and Implications".
MIS Quarterly. Volumen 13, Número 1, pp. 3-17
- WEILL, Peter; Michael Vitale (1999). "Assessing the Health of an Information System Portfolio: An Example from Process Engineering"
MIS Quarterly. Volumen 23, Número 4, pp. 601-624
- WEST, Stephen G.; John F. Finch; Patrick J. Curran (1995). "*Structural Equation Models with Normal Variables: Problems and Remedies*"
En: Rick H. Hoyle (Ed). *Structural Equation Modeling. Concepts, Issues, and Applications*. pp. 56-75
Sage Publications. U.S.A.
- WHITEMARSH Information Systems Corporation (1999). "*Information Systems Plan The Bet Your Business Project*"
U.S.A. [en línea],
<<http://www.clarionmag.com/cmag/v3/informationssystemspinning.pdf>>, [consulta: 24 febrero 2005]
- WHYTE, Grafton; Andy Bytheway (1996). "Factors Affecting Information Systems Success"
International Journal of Service Industry Management. Volumen 7, Número 1, pp. 74-93
- WILKIN, Carla; Bill Hewett (1999). "Quality in a Respecification of DeLone and McLean's IS Success Model"
En: Mehdi Khosrow-Pour (Ed.). *Managing Information Technology Resources in the Next Millennium*, pp. 663-67
Idea Group Publishing, Hersehey, PA. U.S.A.
- WILKIN, Carla; Bill Hewett; Rodney Carr (2004). "Exploring the Role of Expectations in Defining Stakeholders' Evaluations of IS Quality"
En: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp. 231-243
IRM Press
London, United Kingdom

- WINKLHOFER, Heidemarie (2002). "Information Systems Project Management during Organizational Change"
Engineering Management Journal. Volumen 14, Número 2, pp. 33-38
- WITSA (World Information Technology and Services Alliance) (2000). "*Digital Planet 2000: The Global Information Economy*"
Bases on Research Conducted by International Data Corporation (IDC)
Published by WITSA
- WIXOM, Barbara H.; Hugh J. Watson (2001). "An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success"
MIS Quarterly. Volumen 25, Número 1, pp. 17-41
- WOLD, H. (1985). "Partial Least Squares"
En: *Encyclopedia of Statistical Sciences*. S. Kotz and N.L. Johnson (Ed.). Volumen 6.
Wiley Editorial. U.S.A. pp. 581-591
- WYBO, H.; Dale L. Goodhue (1995). "Using Independence as a Predictor of Data Standards: Theoretical and Measurement Issues"
Information & Management. Volumen 26, Número 6, pp. 317-330
- YOON, Youngohc; Tor Guimaraes; Quinton O'Neal (1995). "Exploring the Factors Associated with Expert Systems Success"
MIS Quarterly. Volumen 19, Número 1, pp. 83-106
- YOURDON, Edward (1993). "*Análisis Estructurado Moderno*"
Prentice Hall Hispanoamérica S.A.
México
- YUTHAS, Kristi; Scott T. Young (1998). "Material Matters: Assessing the Effectiveness of Materials Management IS"
Information & Management. Volumen 33, Número 3, pp. 115-124
- ZEITHAML, Valarie, Leonard L. Berry; A. Parasuraman (1993). "The Nature and Determinants of Customer Expectations of Service Quality"
Journal of the Academy of Marketing Sciences. Volumen 21, Número 1, pp. 1-12
- ZIKMUND, William G. (2003). "*Business Research Methods*"
Thomson South-Western Editorial
7th Edition
Ohio, U.S.A.
- ZMUD, Robert W. (1978). "An Empirical Investigation of the Dimensionality of the Concept of Information"
Decision Sciences. Volumen 9, Número 2, pp. 187-195
- ZMUD, Robert W. (1979). "Individual Differences and MIS Success: A Review of the Empirical Literature"
Management Science. Volumen 25, Número 10, pp. 966-979

GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accesible (información): grado en el cual la información está disponible, o fácil y rápida su recuperación.

Actividad: unidad de trabajo que debe ser completa por un desarrollador en la construcción de un sistema de información.

Administración: proceso de diseñar y mantener un ambiente en el que las personas trabajen juntas para lograr propósitos eficientemente.

Administrador: persona que lleva a cabo la tarea y las funciones de administrar, en cualquier nivel y en cualquier tipo de empresa.

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación): entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente.

Analista: persona encargada de traducir los problemas y requerimientos de la organización en los de información y sistemas.

Aplicación: programa completo, autónomo que realiza una función específica directamente para el usuario.

Autoridad: poder dado al individuo para tomar decisiones que otros ejecutarán.

Cambio Organizacional: adopción de una idea, procedimientos, procesos y cultura que es nueva en la organización.

CEO (Chief Executive Officer): ejecutivo responsable de las operaciones de una compañía, normalmente el Presidente.

CIO (Chief Information Officer): ejecutivo responsable de todos los aspectos relacionados con la tecnología y sistemas de información de una empresa, para apoyar al logro de sus metas, y son capaces de alinear las tecnologías de información a la estrategia de negocio.

Coeficiente Path: valor obtenido entre constructos que indican el nivel de una relación, por lo general debe ser mayor a 0,1.

Competente (staff): grado en el cual un staff de proyectos poseen las habilidades necesarias y conocimiento para desempeñar el servicio.

Complejidad del Sistema: características de la estructura de datos y procedimientos dentro del software que hacen difícil entenderlo y cambiarlo.

Completa (información): grado en el cual la información no está perdida y es suficientemente amplia y profunda para hacer las tareas.

Confiabilidad: grado en el cual el sistema o el personal tiene la habilidad para desempeñar el servicio prometido de una forma exacta.

Constructo: concepto teórico que representa a una variable o factor; el cual puede fungir como del orden dependiente o independiente.

Cualitativo: característica esencial o naturaleza de algo, se refiere a su significado.

Datos: colección estructurada de símbolos o señales que representan o caracterizan a algún elemento del mundo real, pudiendo ser significativos para unas personas y para otras no, dependerá de la situación y el tipo de símbolo o señal de quién la interprete.

Directivo: persona encargada de un área o departamento y tiene bajo su mando diverso personal y actividades empresariales.

Información: colección de datos estructurados (hechos o representaciones) colocados en un contexto significativo, útil y comprensible a las personas para tomar decisiones, resultado de un proceso.

EDI: intercambio de documentos e información estandarizados entre sistemas informáticos, sobre todo en el uso para los negocios.

Efectividad: el grado en el cual el sistema opera en una forma eficiente, productivo y útil.

Eficacia: consecución de los objetivos.

Eficiencia: logro de los fines con la menor cantidad de recursos. El logro de los objetivos al menor coste u otras consecuencias no deseadas.

Escala Ordinal: una escala que ordena objetos o alternativas de acuerdo a su magnitud

Estándar: conjunto de reglas o procedimientos de uso generalizado o de carácter oficial.

Estrategia: determinación del propósito (o la misión) y los objetivos a largo plazo de una organización y adopción de cursos de acción y asignación de los recursos necesarios para lograr estos propósitos.

Estudio Piloto: proyecto de investigación exploratorio pequeño usado como ejemplo, no se aplican los estándares rigurosamente.

Evaluar (del fr. *évaluer*): estimar, apreciar, calcular el valor de algo.

Evaluación: busca comprobar que el sistema de información cumpla las especificaciones requeridas por el usuario, se haya desarrollado dentro de los presupuesto y que efectivamente cumpla con los objetivos y beneficios esperados.

Exactitud: grado en el cual la información proveída por el sistema es una foto real de las actividades del negocio, y el desempeño de sus funciones son el reflejo de los procesos de negocio.

Factores Críticos de Éxito: conjunto de variables de una organización necesarios de monitorear y dar seguimiento para asegurar el éxito de la empresa.

Fallo: incapacidad de un sistema o de algunos de sus componentes para realizar las funciones requeridas dentro de los requisitos de rendimiento especificados.

Formación: grado en el cual el entrenamiento (si existe) es oportuno y adecuado para preparar a los usuarios en el uso del sistema apropiadamente.

Gestión: disposición y organización de los recursos de un ordenador para alcanzar los resultados esperados.

Gestión de Proyectos: la aplicación de las principios de gestión (es decir, conseguir del modo más eficiente posible) para: planificar, dotar de personal, controlar y liderar un proyecto.

Gestión de Proyectos de Software: gestión de proyectos para crear y mantener sistemas de software.

Heurística: del griego hallar, inventar. En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

Institución Universitaria: organización formal y cuyo común denominador es su voluntad para promover su mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación y la extensión de la cultura y los servicios.

Indicador: variable de medición usada para representar un constructo (e.g. un ítem en un cuestionario). También referido como variable manifiesta e ítem.

Ingeniería de Software: la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software.

Involucramiento del Usuario: el grado en el cual los usuarios participan en todos los aspectos del desarrollo e implementación del ciclo de vida de sistemas.

ISO 9001: define la estructura organizada, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para garantizar la calidad de un desarrollo de software.

Intención de Uso: ejecución (o no ejecución) de una conducta como el determinante inmediato a la acción.

Libre de Error (información): el grado en el cual, la información es correcta y confiable.

Metodología: conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental; representa una manera ordenada y sistemática de hacer algo, tal como poner en funcionamiento un sistema de información.

LISREL (Linear Structural RELationship): técnica estadística multivariante, basado en las covarianzas.

Nomograma: representación gráfica de las relaciones existentes entre variables en estudios tipos SEM.

Oportuna (información): el grado en el cual, la información está suficientemente actualizada para llevar a cabo las tareas.

Organización: supone el establecimiento de una estructura intencionada de los papeles que los individuos deberán desempeñar en una empresa. La estructura es intencionada es en sentido que debe garantizar la asignación de todas las tareas necesarias para el cumplimiento de las metas, asignación que debe hacerse a las personas mejor capacitadas para realizar esas tareas.

Outsourcing: el pago a otra empresa por los servicios prestados, en la cual una organización pudo emplear a su persona para realizarlos (e.g. desarrollo de software).

Path: véase Coeficiente Path.

Perentorio: urgente, apremiante.

Planificación: plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad, el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria, etc.; para el presente trabajo será sinónimo de "planeación".

Plétora: gran abundancia de algo.

PLS (Partial Least Squares): enfoque poderoso para estudiar los modelos estructurales que envuelven múltiples constructos con múltiples indicadores.

Proceso: conjunto de actividades o etapas que captan información de entrada, la manipulan de alguna forma y presenta los datos como salida.

Programador (desarrollador): persona encargada de codificar en un lenguaje informático las instrucciones del programa a fin de crear el sistema de información basado en las especificación de los requerimientos señalados por el usuario y analista (por lo general).

Proyecto: realización de un producto (o servicio) bien definido en su contenido, con una fecha de comienzo y de fin, una organización específica (aunque temporal) y un coste y unas ganancias previstas.

Rémora: cosa que detiene, embarga o suspende.

Repositorio: lugar donde se guarda algo.

Rol: encapsulación de un conjunto de actividades y metas; representan a individuos, grupos de trabajo u organizaciones.

Satisfacción del Usuario: nivel de logro alcanzado por un usuario en la recepción de un servicio o producto determinado, en este caso de un sistema de información.

SERVQUAL: instrumento que ayuda a los investigadores a medir la evaluación de la calidad de los servicios en los SI.

Significancia (Nivel de): nivel de importancia dado en una relación (coeficiente path) obtenido por estadístico "t", el valor mínimo recomendado es al menos $p < 0,05$.

Sistema de Información: conjunto de componentes interrelacionados que incluyen hardware, software y orgware que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión en una institución.

Stakeholder: persona o grupo de personas con un interés común en el desempeño y éxito de los SI, y el ambiente en el cual opera el sistema.

Staff: aquél personal de SI que ayudan a las personas (usuarios) a trabajar de forma más efectiva para el logro de los objetivos por medio de la proporción de sistemas de información, apoyo y servicios de calidad.

Tecnología de Información: significa el uso y estudio de artefactos de la tecnología asociados con el manejo de la información: ordenadores, dispositivos periféricos, comunicación de datos, redes, impresoras, teléfonos, televisión, satélite y tecnologías similares.

Toma de Decisiones: Selección de un curso de acción entre alternativas. La decisión tiene que estar enganchada con otras actividades.

Uso: el número de veces que se opera un SI en una institución; es decir la utilización de los reportes e informes emitidos por el sistema para realizar sus actividades cotidianas.

Usuario: personas encargadas de operar los sistemas de información. Establecen los requerimientos para hacer eficientemente su trabajo.

Utilidad: grado en el cual una persona cree que usar el SI en particular aumentará su desempeño en el trabajo en términos de efectividad y eficiencia.

Ventaja competitiva: la puesta en operación de técnicas, normas y procedimientos para proporcionar servicios o fabricar bienes de una manera propia, mejor y diferente a los de la competencia que redunden en beneficios económicos e intangibles como buena imagen, satisfacción de empleados y clientes y una alta productividad con su calidad respectiva.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Telecomunicación



Dpto. de Ingeniería de Organización, Admón. de Empresas y Estadística
Grupo de Ingeniería de Organización

Madrid, España. 4 de abril de 2005

A QUIEN CORRESPONDA:
P R E S E N T E.

Por medio de este conducto pedimos su autorización de la manera más atenta para la aplicación de un cuestionario (se anexa) al personal operativo del sistema de Control Escolar utilizado en su institución; cuyo propósito es conocer y determinar los factores de éxito de los sistemas de información que más impacto tienen en estos usuarios de las Instituciones de Educación Superior en Ciudad Victoria, Tamaulipas, para generar un modelo de evaluación que permita tomar mejores decisiones en la planeación, desarrollo y uso de los sistemas. Este cuestionario servirá para la elaboración y complementación de la tesis doctoral del programa de Doctorado de Sistemas de Información en la Empresa impartido por la Universidad Politécnica de Madrid (España), del cual, formo parte.

Cabe recalcar que dicha información se manejará de la manera más confidencial, y si es su deseo, los resultados finales se le entregarán en forma de estudio general.

Sin más por el momento, en espera de una respuesta favorable, quedamos de usted.

A T E N T A M E N T E

LIC. JOSE MELCHOR MEDINA Q., M.S.I.
Alumno U.P.M.: 980300363

DR. JULIAN CHAPARRO PELAEZ
Director de Tesis

ANEXO 2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Telecomunicación



Dpto. de Ingeniería de Organización, Admón. de Empresas y Estadística
Grupo de Ingeniería de Organización

Cuestionario para Usuarios del Sistema de Control Escolar de Instituciones Universitarias

Objetivo: determinar los factores de éxito y un modelo de evaluación del desempeño de los Sistemas de Información en el Impacto en el Usuario, con el fin de diseñar sistemas informáticos más adecuados a las necesidades de los usuarios y de la institución; para la mejor toma de decisiones tanto individual como institucional.

Antes de empezar:

- No escriba su nombre o de la institución en este cuestionario.
- Sus respuestas serán tratadas estadísticamente y confidencialmente en una forma muy estricta.
- Es importante que responda a todas las preguntas.
- Poner solo una respuesta.
- No hay respuestas correctas o capciosas, lo importante es indicar el estado real en su área de trabajo con respecto al sistema de control escolar.
- Su opinión es lo valioso. Por favor, no pregunte las respuestas a sus compañeros(as).

Primeramente, se le pide conteste por favor las preguntas del índole general; posteriormente se presentan una serie de preguntas relacionadas con el desarrollo de sistemas; pero más precisamente con el uso y operación del sistema de Control Escolar. Responda los cuestionamientos de acuerdo a su experiencia y percepción, marcando con una , una o rellenando el recuadro que más se acerque a su respuesta, considerando la escala del 1 al 5:

Ejemplos: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5, donde:

Muy en Desacuerdo 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 Muy de Acuerdo

Muy Inadecuado Muy Adecuado

Muchas gracias por su cooperación

Datos Generales del Usuario

Sexo: Masculino Femenino

Rango de Edad
 Hasta 20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años 51 o más años

Nivel Máximo de Estudios
 Primaria Secundaria Comercial Bachillerato Superior

Tiempo de trabajar en la Institución
 1-5 años 6-10 años 11-15 años 16-20 años 21 años o más

Años usando el Sistema de Control Escolar
 Hasta 1 1-5 años 6-10 años 11-15 años 16 o más años

Horas aproximadas a la semana que usa el Sistema
 0-10 hrs. 11-20 hrs. 21-30 hrs. 31-40 hrs. 41 o más hrs.

Cuando se inicia un desarrollo o implantación de un proyecto de sistemas, usted como Usuario (PARTICIPACIÓN DEL USUARIO):

1. ¿Conoce realmente el problema y sus necesidades de información? 1 2 3 4 5
2. ¿Se le pide se involucre y participe activamente en todo el proceso de desarrollo de sistemas, como miembro del equipo? 1 2 3 4 5
3. ¿El analista o programador le pide los requerimientos de sus necesidades? 1 2 3 4 5

**De la ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS
Cuando se desarrolla un sistema:**

4. ¿Existen reuniones de avances de trabajo entre usuarios y equipo de desarrollo? 1 2 3 4 5
5. ¿Se tiene un método de control de las actividades por desarrollar? 1 2 3 4 5
6. ¿Los jefes o líderes de proyectos tienen las habilidades necesarias para realizar eficientemente su trabajo? 1 2 3 4 5

De los RECURSOS

Cuando se desarrolla un sistema:

7. ¿Las personas responsables (directivos, sobre todo) apoyan con los recursos económicos (incentivos) y materiales para llevar a cabo el proyecto? 1 2 3 4 5
8. ¿Se le piden datos reales para diseñar las pruebas preliminares? 1 2 3 4 5
9. ¿Se asigna el suficiente personal técnico y de apoyo para el desarrollo de sistemas? 1 2 3 4 5

De la INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

10. ¿Cuenta con los recursos informáticos (computadora, impresora) adecuados para realizar su trabajo cotidiano? 1 2 3 4 5
11. ¿Las computadoras trabajan eficientemente y sin fallas? 1 2 3 4 5
12. ¿Las computadoras están entrelazadas para compartir de información? 1 2 3 4 5

De la CULTURA ORGANIZACIONAL

13. Usted como Usuario, ¿tiene los conocimientos necesarios para la operación de una computadora? 1 2 3 4 5
14. ¿Existen relaciones amistosas con los analistas y programadores? 1 2 3 4 5
15. Cuando se planea o se inicia un proyecto de sistemas, ¿los factores políticos internos afectan tanto al usuario como al propio desarrollo? 1 2 3 4 5

Del APOYO DE DIRECTIVOS

Cuando se desarrolla un sistema:

16. ¿Existe el compromiso de la Dirección General en todo el proyecto de sistemas? 1 2 3 4 5
17. ¿Los directivos participan activamente y con responsabilidad? 1 2 3 4 5
18. ¿El directivo apoya con recursos materiales, humanos, económicos y de tiempo para participar activamente en un desarrollo de sistemas? 1 2 3 4 5

Del PATROCINADOR

Cuando se desarrolla un sistema:

19. ¿Existe una persona (con habilidades organizacionales, de proyectos y técnicas) encargada de la comunicación entre directivos, programadores y usuarios? 1 2 3 4 5
20. ¿Apoya y tiene la autoridad suficiente para proporcionar los recursos técnicos, económicos y humanos adecuados? 1 2 3 4 5
21. ¿Promueve (informa, apoya, obtiene recursos) el proyecto de sistemas entre usuarios, programadores/analistas y directivos? 1 2 3 4 5

De las HABILIDADES DE LOS PROGRAMADORES

Cuando se desarrolla un sistema:

22. ¿El programador conoce los procesos administrativos del usuario? 1 2 3 4 5
23. ¿Cree usted que el programador tiene las habilidades para el uso de las herramientas (lenguajes, utilería, etc.) necesarias para el desarrollo? 1 2 3 4 5
24. En el desarrollo del proyecto de sistemas, ¿éste cumple con las metodologías, normas, y estándares de la institución? 1 2 3 4 5

De la FUENTE DE DATOS**Con un nuevo sistema:**

25. ¿La información obtenida es clara? 1 2 3 4 5
26. ¿La información la obtiene a tiempo? 1 2 3 4 5
27. ¿Existe una base de datos del departamento o institución que se mantenga actualizada y pueda acceder a ella? 1 2 3 4 5

FACTOR PLANEACIÓN**Cuando se desarrolló el Sistema de Información de Control Escolar que usa:**

28. Lo involucraron en el proceso de diseño y planeación del sistema 1 2 3 4 5
29. Las actividades de planeación del desarrollo del sistema de información estuvieron relacionadas a las necesidades suyas y de la institución 1 2 3 4 5
30. El sistema se hizo en el tiempo y presupuesto planificado 1 2 3 4 5
31. Los líderes del proyecto (jefes de departamento, de sistemas, programadores) tienen los conocimientos de planeación general y de sistemas para dirigir un proyecto de Sistemas de Información 1 2 3 4 5
32. Al finalizarlo, recibió algún curso de capacitación para operar el sistema 1 2 3 4 5

FACTOR TÉCNICO**Cuando se desarrolló el Sistema de Información de Control Escolar que usa:**

33. Existió buena comunicación entre el personal de sistemas (staff) y usted 1 2 3 4 5
34. Se llevó a cabo estudios técnicos y operativos 1 2 3 4 5
35. Se tiene la tecnología informática (computadora, impresora, software) adecuada para el desarrollo y operación del sistema 1 2 3 4 5
36. El sistema se puede ejecutar en otra computadora diferente a la suya 1 2 3 4 5
37. En términos generales, es aceptable su grado de conocimientos de computación y los sistemas de información 1 2 3 4 5

FACTOR ORGANIZACIONAL**El Sistema de Información de Control Escolar que usa:**

38. Cubre las necesidades prioritarias del departamento de servicios escolares 1 2 3 4 5
39. Ayuda a elevar su productividad como usuario y empleado de la institución 1 2 3 4 5
40. Cumple con la misión, visión y objetivos de la institución 1 2 3 4 5
41. El sistema de información en la computadora, hace mejor las cosas y actividades que en forma manual 1 2 3 4 5
42. El sistema es aceptado favorablemente por todos los usuarios del departamento 1 2 3 4 5

CALIDAD DE LA INFORMACIÓN**Con respecto al Sistema de Información de Control Escolar que usa:**

43. El sistema lo provee de información útil 1 2 3 4 5
44. El sistema provee los reportes como exactamente usted los necesita 1 2 3 4 5
45. Obtiene la información que necesita a tiempo 1 2 3 4 5
46. El sistema provee de reportes y consultas de información útiles y fáciles de interpretar (kárdex, calificaciones, etc.) 1 2 3 4 5
47. El sistema provee información actualizada 1 2 3 4 5

CALIDAD DEL SISTEMA**Con respecto al Sistema de Información de Control Escolar que usa:**

48. El sistema es amigable (entendible, vistoso, sin colores "chillantes", etc.) 1 2 3 4 5
49. El sistema es fácil de usar y le ayuda a responder a las preguntas o a resolver sus problemas 1 2 3 4 5
50. La velocidad del procesamiento de información del sistema es aceptable 1 2 3 4 5
51. El sistema no se "cae" regularmente 1 2 3 4 5
52. Está satisfecho con la exactitud del sistema 1 2 3 4 5

CALIDAD DE LOS SERVICIOS

Con respecto al personal de informática, sistemas o cómputo (staff):

- 53. El staff o la institución tienen actualizado el hardware (computadora, impresora, escáner) y software (el sistema de control escolar, windows) 1 2 3 4 5
- 54. Cuando usted tiene un problema con el sistema o la computadora, el staff tiene interés en resolverlo 1 2 3 4 5
- 55. El staff da servicio y apoyo rápido a los usuarios cuando lo requieren 1 2 3 4 5
- 56. El staff tiene los conocimientos (es competente) para hacer su trabajo 1 2 3 4 5
- 57. El staff entiende sus necesidades de información y de computación 1 2 3 4 5

TOMA DE DECISIONES

El Sistema de Información de Control Escolar que usa:

- 58. El sistema mejora la velocidad de procesamiento de información a comparación si lo hace de otra manera (mecánica, manual) 1 2 3 4 5
- 59. El sistema provee de información más relevante para la toma de decisiones 1 2 3 4 5
- 60. El sistema le ayuda a tomar mejores decisiones (de calidad) 1 2 3 4 5
- 61. El sistema le ayuda a evaluar alternativas para tomar decisiones de su trabajo 1 2 3 4 5
- 62. Con el sistema, toma decisiones más rápido 1 2 3 4 5

SATISFACCIÓN

Con respecto al Sistema de Información de Control Escolar que usa:

- 63. Confía plenamente en el sistema 1 2 3 4 5
- 64. El sistema lo provee de la información de acuerdo a sus necesidades 1 2 3 4 5
- 65. El Sistema usado es eficiente 1 2 3 4 5
- 66. El Sistema usado es efectivo 1 2 3 4 5
- 67. En términos generales, está satisfecho con el Sistema 1 2 3 4 5

Uso / UTILIDAD

Con respecto al Uso del Sistema de Información de Control Escolar:

- 68. Las opciones de los reportes (tipos de impresión, de letras, tamaño de la página, etc.) son suficientes para su uso óptimo 1 2 3 4 5
- 69. El uso del sistema le permite terminar sus tareas más rápidamente 1 2 3 4 5
- 70. El uso del sistema mejora su desempeño en el trabajo 1 2 3 4 5
- 71. El uso del sistema incrementa su efectividad en el trabajo 1 2 3 4 5
- 72. El uso del sistema hace más fácil su trabajo (es útil) 1 2 3 4 5

ANEXO 3

Pesos y Cargas con su respectiva T-Statistic de los Indicadores. Resultados de PLS Bootstrap

Outer Model Weights:

		Original sample estimate	Mean of subsamples	Standard error	T-Statistic
=====					
Directiv:	TR16	0.4853	0.5004	0.1114	4.3566
	TR17	0.3158	0.3048	0.1591	1.9855
	TR18	0.2677	0.2594	0.1635	2.6374
Patrocin:	TR19	0.3267	0.3265	0.0218	14.9581
	TR20	0.3151	0.3098	0.0344	9.1703
	TR21	0.4315	0.4323	0.0562	7.6722
Cultura :	TR13	0.2260	0.1912	0.2712	0.8332
	TR14	0.3946	0.3614	0.2168	1.8199
	TR15	0.5822	0.5510	0.3211	1.8134
Recursos:	TR7	0.4740	0.4738	0.0566	8.3753
	TR8	0.5060	0.4822	0.0599	8.4536
	TR9	0.1093	0.1072	0.1425	0.7670
Usuarios:	TR1	0.3290	0.3156	0.0531	6.1929
	TR2	0.2692	0.2985	0.0990	2.7200
	TR3	0.4758	0.4557	0.1107	4.2967
Admon.Pr:	TR4	0.3267	0.3265	0.0218	14.9581
	TR5	0.3151	0.3098	0.0344	9.1703
	TR6	0.4315	0.4323	0.0562	7.6722
Programa:	TR22	0.4920	0.4645	0.1573	3.1284
	TR23	0.5125	0.4940	0.1583	3.2384
	TR24	0.0848	0.0924	0.3135	0.2705
F. Datos:	TR25	0.4163	0.4085	0.0648	6.4212
	TR26	0.4669	0.4981	0.0956	4.8817
	TR27	0.1644	0.1348	0.1353	2.2150

I.T. :

TR10	0.3189	0.3057	0.0667	4.7828
TR11	0.3991	0.4115	0.1069	3.7326
TR12	0.4808	0.4757	0.1000	4.8089

Outer Model Loadings:

=====

	Original sample estimate	Mean of subsamples	Standard error	T-Statistic
--	--------------------------------	-----------------------	-------------------	-------------

Organiza:

(Composite Reliability =	0.960	, AVE =	0.826)	
TR38	0.9447	0.9445	0.0152	62.1440
TR39	0.9364	0.9370	0.0211	44.4812
TR40	0.8341	0.8428	0.0390	21.3837
TR41	0.9233	0.9214	0.0164	56.3558
TR42	0.9024	0.9043	0.0257	35.1286

Planeaci:

(Composite Reliability =	0.892	, AVE =	0.630)	
TR28	0.8786	0.8801	0.0391	22.4896
TR29	0.5973	0.6077	0.0815	7.3317
TR30	0.7380	0.6352	0.1053	6.0578
TR31	0.9178	0.9257	0.0195	47.1859
TR32	0.8786	0.8866	0.0357	24.5874

Tecnico :

(Composite Reliability =	0.926	, AVE =	0.717)	
TR33	0.8125	0.8137	0.0415	19.5872
TR34	0.7001	0.7176	0.0679	10.3122
TR35	0.9075	0.9065	0.0219	41.3450
TR36	0.9293	0.9285	0.0124	74.6859
TR37	0.8655	0.8678	0.0233	37.1700

C.Inform:

(Composite Reliability =	0.932	, AVE =	0.736)	
TR43	0.9116	0.9121	0.0214	42.6005
TR44	0.9524	0.9538	0.0060	158.0481
TR45	0.9002	0.9033	0.0244	36.8372
TR46	0.7273	0.7266	0.0841	8.6532
TR47	0.7759	0.7832	0.0450	17.2492

C.Sistem:

(Composite Reliability =	0.946	, AVE =	0.779)
TR48	0.8232	0.8200	0.0574	14.3459
TR49	0.8706	0.8748	0.0282	30.8591
TR50	0.8923	0.8971	0.0239	37.2605
TR51	0.9168	0.9200	0.0221	41.4608
TR52	0.9081	0.9098	0.0255	35.5616

C.Servic:

(Composite Reliability =	0.923	, AVE =	0.707)
TR53	0.8889	0.8880	0.0298	29.8262
TR54	0.8791	0.8789	0.0280	31.3900
TR55	0.8951	0.8956	0.0205	43.5990
TR56	0.8157	0.8248	0.0212	38.5314
TR57	0.7098	0.7162	0.0687	10.3323

Toma Dec:

(Composite Reliability =	0.859	, AVE =	0.561)
TR58	0.7905	0.4928	0.0928	5.2874
TR59	0.6254	0.6309	0.0820	7.6242
TR60	0.7276	0.7210	0.0963	7.5517
TR61	0.9565	0.9568	0.0113	84.5007
TR62	0.8540	0.8527	0.0403	21.1815

Satisfac:

(Composite Reliability =	0.934	, AVE =	0.738)
TR63	0.8872	0.8935	0.0137	64.6917
TR64	0.7947	0.7995	0.0507	15.6738
TR65	0.8258	0.8258	0.0406	20.3591
TR66	0.9065	0.9065	0.0211	42.9513
TR67	0.8769	0.8794	0.0222	39.5122

Uso/Util:

(Composite Reliability =	0.961	, AVE =	0.832)
TR68	0.7908	0.7949	0.0501	15.7751
TR69	0.9116	0.9105	0.0255	35.7787
TR70	0.9315	0.9348	0.0193	48.1494
TR71	0.9709	0.9705	0.0091	106.4324
TR72	0.9461	0.9470	0.0170	55.5582