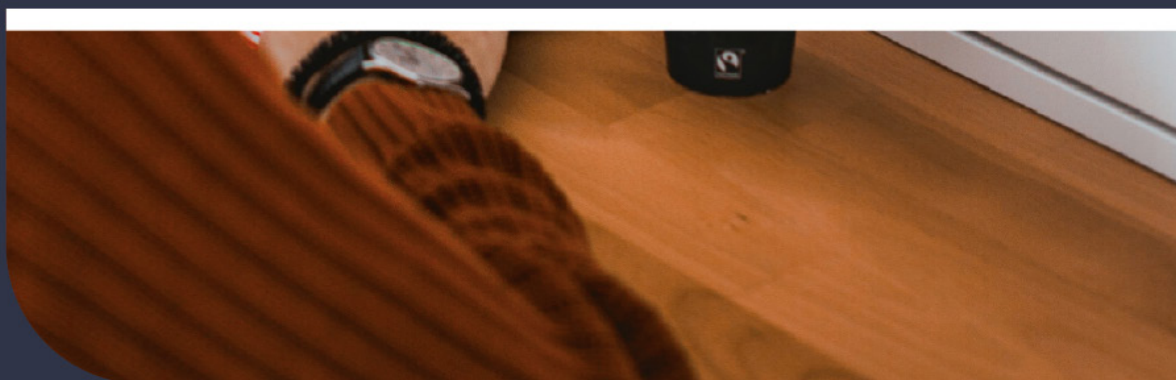




# Factores críticos de éxito de los sistemas de información

## Una perspectiva del usuario final

*José Melchor Medina Quintero*





# **Factores críticos de éxito de los sistemas de información**

Una perspectiva del usuario final

---

Factores críticos de éxito de los sistemas de información. Una perspectiva del usuario final, José Melchor Medina Quintero, *autor*.— Cd. Victoria, Tamaulipas : Universidad Autónoma de Tamaulipas; Ciudad de México : Fontamara, 2021.

130 páginas : 17 x 23 centímetros

T - Tecnología - Ingeniería - Agricultura

**LC:** T58.6 M4.3 2021    **DEWEY:** Materia: 607-Educación. Investigación. Temas relacionados con la tecnología

---

Consejo de Publicaciones UAT

Tel. (52) 834 3181-800 • extensión: 2948 • [www.uat.edu.mx](http://www.uat.edu.mx)

Centro Universitario Victoria

Centro de Gestión del Conocimiento. Tercer Piso

Cd. Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87149

[consejopublicacionesuat@outlook.com](mailto:consejopublicacionesuat@outlook.com)



**Fomento Editorial** Una edición del Departamento de Fomento Editorial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

D. R. © 2021 Universidad Autónoma de Tamaulipas

Matamoros SN, Zona Centro Ciudad Victoria, Tamaulipas C.P. 87000

Edificio Administrativo, planta baja, CU Victoria

Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

Libro aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT

ISBN UAT: 978-607-8750-73-3

Editorial Fontamara, S. A. de C. V.

Av. Hidalgo No. 47-B, Colonia Del Carmen, Coyoacán

Alcaldía de Coyoacán, 04100, CDMX, México

Tels. 555659-7117 y 555659-7978

[contacto@fontamara.com.mx](mailto:contacto@fontamara.com.mx) • [coedicion@fontamara.com.mx](mailto:coedicion@fontamara.com.mx) • [www.fontamara.com.mx](http://www.fontamara.com.mx)

ISBN Fontamara: 978-607-736-706-2

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño tipográfico y de portada, sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento por escrito del Consejo de Publicaciones UAT.

Impreso en México • *Printed in Mexico*

El tiraje consta de 350 ejemplares

**Este libro fue dictaminado y aprobado institucionalmente por el Comité Local de Publicaciones de la Facultad de Comercio y Administración-Victoria y por el Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cuenta también con el arbitraje internacional del Dr. Jorge Alfaro Pérez, investigador y Dean en la Universidad Católica del Norte, Chile, y por el Dr. Miguel Ángel Sahagún investigador de la High Point University, North Carolina, USA.**

# Factores críticos de éxito de los sistemas de información

## Una perspectiva del usuario final

José Melchor Medina Quintero

*autor*

editorial  
**fontamara**



IIUAT



Ing. José Andrés Suárez Fernández  
PRESIDENTE

Dr. Julio Martínez Burnes  
VICEPRESIDENTE

Dr. Héctor Manuel Cappello Y García  
SECRETARIO TÉCNICO

C.P. Guillermo Mendoza Cavazos  
VOCAL

Dra. Rosa Issel Acosta González  
VOCAL

Ing. Rafael Pichardo Torres  
VOCAL

Consejo Editorial del Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

**Dra. Lourdes Arizpe Slogher** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Amalio Blanco** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dra. Rosalba Casas Guerrero** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Francisco Díaz Bretones** • Universidad de Granada, España | **Dr. Rolando Díaz Lowing** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Manuel Fernández Ríos** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dr. Manuel Fernández Navarro** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dra. Juana Juárez Romero** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dr. Manuel Marín Sánchez** • Universidad de Sevilla, España | **Dr. Cervando Martínez** • University of Texas at San Antonio, E.U.A. | **Dr. Darío Páez** • Universidad del País Vasco, España | **Dra. María Cristina Puga Espinosa** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Luis Arturo Rivas Tovar** • Instituto Politécnico Nacional, México | **Dr. Aroldo Rodrigues** • University of California at Fresno, E.U.A. | **Dr. José Manuel Valenzuela Arce** • Colegio de la Frontera Norte, México | **Dra. Margarita Velázquez Gutiérrez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. José Manuel Sabucedo Cameselle** • Universidad de Santiago de Compostela, España | **Dr. Alessandro Soares da Silva** • Universidad de São Paulo, Brasil | **Dr. Akexandre Dorna** • Universidad de CAEN, Francia | **Dr. Ismael Vidales Delgado** • Universidad Regiomontana, México | **Dr. José Francisco Zúñiga García** • Universidad de Granada, España | **Dr. Bernardo Jiménez** • Universidad de Guadalajara, México | **Dr. Juan Enrique Marcano Medina** • Universidad de Puerto Rico-Humacao | **Dra. Ursula Oswald** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Arq. Carlos Mario Yori** • Universidad Nacional de Colombia | **Arq. Walter Debenedetti** • Universidad de Patrimonio, Colonia, Uruguay | **Dr. Andrés Piqueras** • Universitat Jaume I, Valencia, España | **Dr. Yolanda Troyano Rodríguez** • Universidad de Sevilla, España | **Dra. María Lucero Guzmán Jiménez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dra. Patricia González Aldea** • Universidad Carlos III de Madrid, España | **Dr. Marcelo Urra** • Revista Latinoamericana de Psicología Social | **Dr. Rubén Ardila** • Universidad Nacional de Colombia | **Dr. Jorge Gissi** • Pontificia Universidad Católica de Chile | **Dr. Julio F. Villegas** • Universidad Diego Portales, Chile | **Ángel Bonifaz Ezeta** • Universidad Nacional Autónoma de México



# Índice

<b>Introducción</b>	9
<b>Los sistemas de información</b>	13
1.1. Tipología	15
1.2. Tendencias	21
<b>Los sistemas de información como recurso organizacional</b>	25
2.1. Tecnologías de información y productividad	27
2.2. Estructura organizacional	30
<b>Éxito de los sistemas de información</b>	35
3.1. El usuario y los sistemas de información exitosos	36
3.2. Evaluación	38
3.3. Estudio de los factores de éxito	40
3.4. Modelos de evaluación	45
3.4.1. Modelo de DeLone y McLean	47
3.4.2. Modelo de evaluación del desempeño de la función de sistemas de información	50
3.4.3. Task Technology Fit	52
3.4.4. Modelo de éxito de los sistemas de información	53
3.4.5. Modelo del éxito de los sistemas	55
<b>Calidad</b>	57
4.1. Calidad de la información	59
4.1.1. Investigación y evaluación	61
4.1.2. Información y atributos	61
4.2. Calidad del sistema	64
4.2.1. Elementos	65
4.2.2. Herramientas de calidad	68
4.3. Calidad de los servicios	73
4.3.1. Atributos de los servicios	75
4.3.2. Cuestionario SERVQUAL	76

<b>Factores críticos de éxito</b>	79
5.1. Desempeño individual del usuario	79
5.1.1. Toma de decisiones	81
5.1.2. Satisfacción	83
5.1.3. Uso y utilidad	85
5.1.4. Confianza	87
5.2. Factor organizacional	88
5.2.1. Apoyo de directivos	90
5.2.2. Patrocinador (champion)	92
5.2.3. Cultura	94
5.2.4. Cambio	95
5.3. Factor planificación	97
5.3.1. Recursos	101
5.3.2. Participación del usuario	102
5.3.3. Administración de proyectos	105
5.3.4. El líder del proyecto	108
5.4. Factor técnico	110
5.4.1. Habilidades de los programadores	112
5.4.2. Fuente de datos / información	116
5.4.3. Infraestructura tecnológica	119
<b>Reflexiones</b>	125
<b>Bibliografía</b>	127



# Introducción

Las fuerzas sociales, políticas, económicas, tecnológicas y ecológicas están cambiando al mundo muy rápido, los sistemas de información (SI) son críticos para las operaciones diarias y el éxito de muchas organizaciones, con ello, existe una proliferación de computadoras por su bajo costo y la facilidad de uso del *software*. Hoy, los SI tienen una influencia directa en la productividad, en los procesos de producción, en los ciclos de vida de productos, innovación y principalmente en los usuarios finales, quienes utilizan la información en su trabajo diario.

En estos días, se tienen más datos por recolectar, requiriéndose sistemas de información más eficientes y mejor tecnología, lo que complica su operatividad. Este crecimiento aumenta su inversión, incluso en muchas ocasiones, las organizaciones luchan por sobrevivir y no por competir y llega un momento en donde se debe evaluar la efectividad y el éxito de los sistemas para conocer si verdaderamente están ayudando a mejorar el desempeño de las actividades en la institución. Al respecto, la medición de la efectividad de los SI, sirve para el entendimiento del valor de las acciones de administración e inversión en ellos, no obstante, esta valoración es una variable compleja.

Los SI gubernamentales y de negocios están llenos de oportunidades y de amenazas y pese a su importancia, existen historias buenas, pero también las malas experiencias en su aceptación por los usuarios, por lo cual, se ha discutido la necesidad de evaluar la contribución de la función de SI en la organización. El reto es cumplir con los requerimientos de los usuarios, aunque existe un ambiente caótico en la medición del éxito por no ser confiables las medidas y carecer de una fundamentación teórica.

Entender los factores o elementos que contribuyen al éxito de un SI es un asunto central, considerando que los criterios para su evaluación jugarán un rol crítico en la determinación de su dirección, porque serán juzgados por el éxito como la clave en su misión. Existen investigaciones al respecto, pero se deben crear esfuerzos más profundos para generar estudios completos a fin de solventar los fracasos en de los SI en el impacto a los usuarios en general.

De tal suerte, no existe un modelo genérico para la implementación exitosa de sistemas de información y pocos han examinado o establecido enlaces entre sus medidas, de ello, surge la cuestión de cuáles variables (constructos) representan mejor su éxito; no siendo sorpresivo el ver un gran número de medidas de la efectividad en la literatura, dentro de los que se encuentran: satisfacción del usuario, calidad, recursos humanos, tecnología, utilidad, en la pequeña empresa, planificación estratégica, por mencionar algunas, pero al final, el entender el por qué el usuario acepta o rechaza en términos generales las computadoras y

sus sistemas de información, se ha probado ser unos de los principales retos de la investigación en el área.

Esta obra muestra aquellos elementos esenciales cuando se desarrolla/adquiere e implementa un sistema de información y sus usuarios lo emplean en tareas operativas, tácticas, estratégicas o directivas y la toma de decisiones pertinente. Para alcanzar la meta, los siguientes párrafos manifiestan de manera concreta cada uno de los aspectos por analizar.

El capítulo 1 (Los sistemas de información), detalla su tipología existente en el mercado, así como el enfoque que tienen cada uno de ellos y su aplicabilidad práctica. El lector reconocerá su importancia personal e institucional; de la misma manera, se muestran algunas innovaciones que se espera se presenten al corto tiempo, en el cual, todos estaremos participando directa e indirectamente.

Para el capítulo 2 (Los sistemas de información como recurso organizacional), se señala la esencia de esta tecnología como un medio para lograr una mayor eficiencia, ser más productivos y alcanzar la tan anhelada ventaja competitiva que cada institución busca en su lucha constante contra el mercado y sus problemáticas internas. También, se indica la importancia para las tecnologías de información (TI) la definición en el organigrama, ya que es un punto de partida para ejercer su autoridad, pero más precisamente, distribuir los recursos de información y conocimiento que se manejan.

En cuanto al capítulo 3 (Éxito de los sistemas de información), presenta básicamente la importancia del usuario final (ya sea personal operativo o directivo) en el éxito o fracaso de este tipo de tecnología; de igual forma, se muestran algunos esbozos de sus elementos claves. Y para complementar la lectura, se detallan algunos modelos de evaluación de sistemas de información usados a nivel mundial, que son ampliamente reconocidos y validados por los investigadores y practicantes.

Se continúa con el capítulo 4 (Calidad), la idea es recalcar la importancia que tiene hoy en día la calidad, del propio *software*, de los servicios que presta el *staff* del departamento de sistemas, en la forma de presentarlos (a tiempo, con amabilidad y seguridad), pero el punto central es la calidad de la información al ser el recurso más importante después de las personas en una organización, ya que es la base para la óptima toma de decisiones.

El capítulo 5 (Factores críticos de éxito), presenta los factores que tienen una incidencia positiva o negativa cuando un usuario hace uso de un sistema de información. El tema se enfoca principalmente en el desempeño individual, pero también se detallan los elementos generales de la organización, de planificación y técnicos. Todos los elementos descritos, no son obra de la casualidad, sino que han sido estudiados y detectados como críticos en el uso y utilidad de esta tecnología.

En las Reflexiones del capítulo 6, son descritos puntos importantes que requieren sean tomados en cuenta cuando se implementa un sistema de información, al ser un punto de inflexión en su desarrollo armonioso entre institución, tecnología, información y usuarios.





# Los sistemas de información

El hombre siempre está en busca de las innovaciones desde la invención de la rueda, el manejo del fuego, hasta los lanzamientos de exploración a la Luna y al planeta Marte. La tecnología sigue avanzando a pasos enormes, tal vez, su despliegue es más rápido que el desarrollo del propio hombre. La automatización del conocimiento se puede remontar de los escritos en papiro por los egipcios, el surgimiento de la imprenta en el año 1440 por el alemán Johannes Gutenberg; en la era moderna, las máquinas de escribir mecánicas y el desarrollo de las copiadoras por Xerox. A ello se agrega la época de la Revolución Industrial que dio paso al crecimiento de las organizaciones y con ello, nuevas actividades. Y si se contextualiza a la actualidad, el uso de las tecnologías y los sistemas de información provocan nuevos roles administrativos, y el último gran reto es en conjunto, los *smartphones*, Internet, las redes sociales, la singularidad y la inteligencia artificial.

Las sociedades avanzadas se han caracterizado por el uso eficiente de la información y del conocimiento. Las primeras dos revistas científicas aparecieron a mediados del siglo XVII y apenas los pasados 30 años se han buscado variables dependientes de su éxito en forma de efectividad individual y organizacional. Las expectativas de los *stakeholders* (persona o grupo de personas con un interés común en el desempeño de los SI y el ambiente en el cual operan) han sido esenciales para entender y lograr la efectividad de los SI; a pesar de muchos estudios, inevitablemente se sigue aprendiendo de cómo las computadoras impactan al trabajo, 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.

De la misma manera, para los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), su evaluación financiera está dictada por las inversiones en alta tecnología. Para ello, el objetivo final de los sistemas de información es procesar datos para obtener información útil a los usuarios finales, considerando las características de calidad que hoy en día se encuentran vigentes, esos usuarios son los verdaderos jueces finales, porque son quienes decidirán la importancia para su toma de decisiones en el contexto de trabajo desempeñado.

Las computadoras son un componente imprescindible tanto para las organizaciones del sector público como para las privadas, y las demandas actuales, en la cual rige una economía que está pasando de un enfoque de la información a otra basada en el conocimiento. Atrás ha quedado la explotación de la tierra y la manufactura como tarea principal de los países, y la inversión en tecnología se ha vuelto recurrente con impacto directo en las organizaciones e indirectamente a la sociedad, sobre todo con los dispositivos móviles. El hecho de esa masificación de la

tecnología, a la vez, ha permitido la reducción en los precios del *hardware* y *software* que viene a beneficiar a todos los usuarios, tomando en cuenta que cada día se ofrecen en el mercado tecnologías más sofisticadas.

Los análisis de los sistemas de información son una tarea multidisciplinaria en la que se involucran aspectos administrativos, estratégicos, tácticos, operativos, las propias tecnologías, pero principalmente, las personas; de tal suerte que, si se analizan en forma separada, pueden traer altos costos económicos y organizacionales, sea cual sea el tamaño de la institución pública o privada.

Sin duda, la trascendencia de los **sistemas de información** en la vida productiva es esencial para sobrevivir, su definición se refiere como un conjunto de componentes interrelacionados que incluyen *hardware*, *software* y *orgware* (interacción del personal con el funcionamiento tecnológico) que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, el análisis y la visión en una institución (Medina, 2011), y como todo sistema informático consta de una entrada, que proporciona los datos en bruto y es la materia prima para realizar su procesamiento y así obtener los productos que son los verdaderamente útiles a las personas como usuarios finales para tomar sus decisiones. Sus beneficios se pueden encontrar en dos grandes apartados:

- Tangibles: compartir información a cualquier lugar del mundo a través de Internet, aumento en la productividad, disminución de costos, disminución de personal, baja en los precios de venta, nuevos servicios, entre otros.
- Intangibles: interacción con los sistemas informáticos en el mundo (redes sociales, *smartphones*, *tablets*), atención al cliente más personalizada, pagos de productos y servicios desde cualquier lugar y a cualquier hora, flexibilidad administrativa, información de calidad (exacta, completa, relevante, oportuna y consistente), motivación de empleados, satisfacción de empleados y clientes, más y mejor toma de decisiones, imagen empresarial, entre otros.

En el lado opuesto, se presentan desventajas como el hecho de eliminar puestos de trabajo, pérdida de tiempo de los empleados con las redes sociales, problemas de salud de los empleados, robo de identidad (phishing), robo/sustracción de información, violación de propiedad intelectual, aumento en los costos para obtener hardware, software, personal calificado, etcétera.

Un sistema de información siempre debe estar pensado en las metas organizacionales y con base en el personal que los utiliza en forma constante, para que sean operados de manera eficiente y no sea una mala inversión que se utiliza solo porque se impone, o lo que es peor, que no se utilice.

## **1.1. Tipología**

Hoy no se puede concebir a una organización sin computadoras y sin sistemas de información, más aún cuando realizan esfuerzos para automatizar sus procesos en la relación con sus usuarios/clientes, por tal motivo, el contar con esta tecnología es un aspecto transcendental para sobrevivir a la ruda competencia en estos tiempos económicos violentos y de competitividad global.

Es complicado ubicar y clasificar los sistemas de información en las organizaciones, ya que existen diversas circunstancias como el tipo de trabajo que realizan y tamaño de la institución, el nivel de uso, los tipos de usuarios, las actividades diarias, clientes, ubicación geográfica, entre otros, que permiten diversificar cómo se aplican en la institución y con ello, es complicado diferenciar los apoyos y los destinatarios finales. Por tal motivo, no existe una categorización exacta, porque las competencias, las necesidades y la tecnología están en constante cambio para irse adaptando a las exigencias del mercado. A pesar de esto, se presenta su principal:

### **Sistemas de Procesamiento Transaccional (*Transaccional Process Systems - TPS*)**

Esta herramienta tecnológica está dirigida a los procesos operativos de una organización: nóminas, cobros, ventas en línea, pagos virtuales, facturación, etcétera, induciendo a su mejoramiento sustancial en la eficiencia de las actividades rutinarias. Igualmente impacta de modo positivo, sobre todo en el ahorro de tiempo, disminución de costos de operación y el esfuerzo realizado por sus usuarios, al automatizar las tareas repetitivas. Estas fuentes de información para sistemas informáticos más complejos pueden llegar a los puntos estratégicos en los niveles gerenciales.

### **Sistemas de Información Administrativos (*Management Information Systems - MIS*)**

Su propósito es obtener, procesar y proporcionar información exacta a los usuarios tomadores de decisiones de manera cotidiana, normalmente directivos. Los reportes periódicos son de acuerdo con las necesidades particulares del área o departamento de manera impresa o desplegada en la pantalla de la computadora. Cuenta con información de registros pasados y en línea; es para uso interno y no son un sustituto de los TPS. Algunos ejemplos son: la proyección de ventas, los costos posibles en mercadotecnia, entre otros. Así mismo, son una fuente de datos para otros tipos de sistemas como los de apoyo a la decisión, los estratégicos para ejecutivos, y los basados en conocimiento, a fin de fundamentar las decisiones estratégicas a tomar en el corto y mediano plazo.

### **Sistemas de Oficina (*Office Systems - OS*)**

Mejor conocidos como Ofimática, se han encargado de automatizar las actividades de una oficina, no obstante, estas se han vuelto rutinarias, por ello, su operación es una necesidad indispensable que puede ser el bastión de seguir o no en el mercado. Su objetivo es capturar, almacenar, procesar, recuperar y distribuir información relacionada con el óptimo funcionamiento de una oficina. Actualmente, se refieren a la administración de documentos por medio de *i*) procesadores de texto (que puede incluir imágenes, diseños especiales y conectividad con otras aplicaciones ofimáticas), *ii*) correo electrónico utilizado para el envío/recepción de documentos que al final es un medio de comunicación asíncrono, *iii*) hojas electrónicas de datos (revisión de cuentas, enlaces con otros documentos), *iv*) presentación de trabajos a manera de divulgar las actividades realizadas, y *v*) videoconferencia, es utilizada como un medio para la disminución de costo y establecer reuniones síncronas que al final, son una forma de alcanzar ventaja competitiva.

### **Sistemas de Apoyo a las Decisiones (*Decision Support Systems - DSS*)**

Conjunto de programas, herramientas informáticas, modelo matemáticos y con base en el análisis de datos y registros mantenidos en una computadora, generan información que apoyan el proceso de toma de decisiones racionales, que en tiempos actuales son de incertidumbre y de constante cambio, y la información de calidad (relevante, completa, exacta, consistente, confiable, precisa y de manera oportuna), en la mayoría de las veces, es el principal factor para tomar la decisión, y si se realiza cumpliendo con los requisitos técnicos, puede convertirse en un círculo virtuoso basado en la eficiencia administrativa.

### **Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones en Grupo (*Group Decision Support Systems - GDSS*)**

Herramienta informática fundamentada en los procesos estadísticos, sobre todo, técnicas de segunda generación (multivariante) que permite analizar datos de diversas perspectivas, de variables y ser una fuente de predicción de las actividades organizacionales con confiabilidad y quienes toman las decisiones, trabajan en comunión basados en dichos datos estadísticos y su experiencia en el tema. Existen en el mercado diversas herramientas, las redes sociales han venido a apoyar en últimas fechas estas actividades, sobre todo en la mercadotecnia y en la administración de la calidad de los servicios y productos, donde los usuarios participan en los procesos de compra/venta o en el diseño de nuevos productos y servicios en base a sus expectativas e insuficiencias.

### **Sistemas de Información para Ejecutivos (*Executive Information Systems - EIS*)**

Este tipo de tecnología proporciona a los directivos información generada internamente, y la creada en el exterior con el fin de solventar los problemas y retos de la organización, ya que es primordial el entendimiento del pasado para dar un seguimiento a la dirección actual.

### **Sistemas de Información Estratégicos (*Strategic Information Systems - SIS*)**

Las instituciones aplican los SIS con la intención de generar, mantener y aumentar la ventaja competitiva con la que cuentan; las tecnologías son una herramienta para contrarrestar los embates de la competencia. Su impacto recae en todas las áreas administrativas: planificación estratégica, misión, visión, operaciones diarias, productos, servicios, empleados, redes sociales y todas aquellas actividades productivas que inciden directa e indirectamente en la obtención de ventaja competitiva. Un sistema de información es considerado estratégico cuando al corto o mediano plazo puede cambiar la estructura de la industria de acuerdo con su ámbito de competencia. Ejemplos actuales: las aplicaciones bancarias (*e-Banking*), el comercio electrónico, videoconferencias (trabajo, social, ventas), publicidad en redes sociales (Tik-tok, Youtube, Instagram, Facebook), entre otros.

### **Sistemas de Información Interorganizacionales (*Interorganizational Information Systems - IIS*)**

Con esta tecnología, las organizaciones administran y comparten información con socios comerciales, gubernamentales o competencia directa. La competencia/competidor cambia su sentido de existencia para convertirse en una herramienta de cooperación para sobrevivir al mercado globalizado y a las instituciones más fuertes a nivel mundial. Algunos ejemplos de estos sistemas de información se pueden encontrar en tiendas de autoservicio que se conectan directamente con sus proveedores cuando sus niveles en inventario (*stock*) están en los mínimos establecidos, y los fabricantes de automóviles que diseñan y desarrollan piezas en común e incluso venden piezas mecánicas entre ellos, así se pueden encontrar muchos ejemplos en todas las industrias.

### **Sistemas de Información de Trabajadores del Conocimiento (*Knowledge Work Systems - KWS*)**

Este tipo de herramienta informática permite la creación, captura, almacenamiento, preservación y diseminación del conocimiento generado por las personas dentro de una organización, y quienes poseen una mayor orientación al conocimiento, son las que han trascendido a nivel mundial, ya que todos los procesos están diseñados

y ejecutados para generar y aplicar conocimiento en sus productos y servicios. Los grandes conglomerados empresariales son ejemplos claros de cómo utilizar de forma eficiente el conocimiento, y por supuesto, las de corte informático (Facebook, Google, WhatsApp, entre otros) que, con base en algoritmos complejos de realidad virtual y herramientas vanguardistas, logran captar mucho conocimiento de sus usuarios para crear nuevos productos para el mercado. De igual forma, ayudan a los creadores y administradores del conocimiento (informáticos, arquitectos, abogados, antropólogos, médicos, matemáticos, cocineros) a desarrollar formas más creativas para plasmar su uso y utilidad por las organizaciones y los usuarios.

### **Sistemas Expertos de Apoyo a la Toma de Decisiones (*Expert Decision Support Systems* - EDSS)**

Toman sus cimientos en la tecnología de la inteligencia artificial, son interactivos con la generación de una base sólida de conocimiento obtenida de expertos en las áreas para las que fueron diseñados. La idea es simular el razonamiento de un experto en cada una de las áreas del saber y resolver las problemáticas que se puedan presentar (medicina, arquitectura, diseño industrial, por mencionar algunas). Son sistemas complejos que requieren una inversión económica considerable. Ejemplos se pueden encontrar en los sistemas de Google, YouTube (que sugieren temas considerando la navegación previa del usuario), el sistema Watson de IBM (¡campeón de Jeopardy!, Deep Blue campeón mundial de ajedrez), las nuevas tiendas de Amazon que realizan los cobros por medio de herramientas tecnológicas donde no involucra a ningún empleado, los nuevos carritos de compra de Walmart que miden la presión arterial, temperatura de los clientes, entre otros.

### **Planeación de Recursos Empresariales (*Enterprise Resource Planning* - ERP)**

Son sistemas de información integradores de la información de cada una de las áreas administrativas de una institución, al automatizar los procesos productivos, creando con ello, una base de datos central única en la que convergen las áreas de trabajo, por lo que su actualización corresponde a las responsabilidades a cada una de ellas. Su metodología de acción y desarrollo tiene un enfoque en los estándares internacionales y su costo es alto, por lo que, en lo general, solo las grandes corporaciones públicas o privadas cuentan con acceso al ERP. Las empresas más reconocidas a nivel mundial de producir ERP son SAP, Oracle PeopleSoft, Sage y Microsoft Dynamics.

### **Sistemas de Información para Negocios Electrónicos (*e-Business Information Systems - e-BIS*)**

Estas herramientas son desarrollos tecnológicos que sientan sus bases en Internet, aprovechando las posibilidades, conectividad y capacidades de la *Web* e integran los procesos de negocio de cualquier lugar del mundo donde la institución cuenta con actividades productivas; de tal suerte, es una transición en la revolución de Internet, dejando atrás los viejos modelos empresariales a la virtualidad de las operaciones y los modelos de la economía mundial. Por lo anterior, son actividades relativamente nuevas que están cambiando a la forma de trabajar y actuar de las organizaciones, y con ello, los técnicos de la informática deben de repensar sus desarrollos informáticos para los usuarios del entorno informático mundial actual.

### **Sistemas de Información Verdes (*Green Information Systems - Green-IS*)**

Las tecnologías verdes se refieren esencialmente a la implantación y uso de las tecnologías limpias, o que lastimen lo menos posible al ambiente en su operación como una manera estratégica de eliminar los problemas ecológicos que dañen el crecimiento social y de las propias organizaciones (Khor et al., 2015). Para este propósito, surgen los sistemas de información verde que permiten contar con una administración eficiente en los temas del cuidado del medio ambiental, y sea el sustento de la definición de estrategias eficientes al mediano y largo plazo a través de la tecnología.

El contar con *Green-IS* les permite a los directivos crear una ventaja competitiva a corto plazo como empresa socialmente responsable, además de disminuir los costos por impuestos en la emisión de partículas contaminantes, no se tendrá demasiada merma en la producción, disminución del uso de energía convencional, uso en mayor escala de energías limpias, uso racional como un recurso no renovable, todo ello, para conllevar a la operación y expansión de este tipo de sistemas de información en la organización.

### **Sistemas de Información Global (*Global Information Systems - GloIS*)**

Se refiere a la organización ordenada del *hardware*, *software* y *orgware* encaminada para la administración eficiente de procesos, datos, información, conocimiento y actividades de una institución a nivel mundial. Este tipo de sistemas de información están encaminados a responder a las realidades de la globalización y con una eficiente adecuación de los reglamentos de los países donde operan. De tal suerte, que algunas otras opciones de sistemas pueden caer en esta categoría cumpliendo el requisito de trabajar armoniosamente en varios países.

La tecnología continúa avanzando, por lo que pronto se contará con nuevos enfoques de modelos de negocios, y por ende, la necesidad de clasificarlos continuamente. En la Tabla 1.1 se pueden apreciar datos adicionales para cada uno de ellos.

Tabla 1.1. Enfoque de la tipología de los SI

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
MIS	Datos resumidos, grandes cantidades	Reportes de rutina (diarios, semanales, mensuales). Bajo nivel de análisis	Informes resumidos y periódicos	Gerentes de nivel medio
Ofimática	Documentos (texto, números), imágenes, presentaciones	Administración de documentos y multimedia	Documentos	Empleados generales
DSS	Grandes cantidades	Interactivo, flexible	Información para la toma de decisiones, diferentes alternativas	Profesionistas, administradores generales
GDSS	No estructurada, procedimientos	Con base a modelos	Resúmenes ejecutivos, gráficas	Directivos
EIS	Interna, externa (incertidumbre)	Gráficas avanzadas, resúmenes, simulaciones	Proyecciones, gráficas	Alta administración
SIS	No estructurada	Intenso, secuencial, simulaciones, análisis	Detalle, abundante, gráficos, informes ejecutivos	Todos pueden ser usuarios
IIS	No estructurada, interna, externa, grandes cantidades	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalle, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios
KWS	Conocimiento de expertos	Simulaciones	Gráficos, modelos	Profesionistas
EDSS	Conocimiento del experto en un área	Ingeniería del conocimiento, reglas heurísticas	Bases de conocimiento, simulación del razonamiento de un experto	Personal operativo
ERP	No estructurada, interna, externa, grandes cantidades	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalle, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios

Tipo	Entrada de información	Procesamiento	Salidas de información	Usuarios
e-BIS	Estructurada, grandes cantidades, externa	Intenso, interactivo, secuencial, flexible	Reportes con mucho detalle, ejecutivos, gráficas	Todos pueden ser usuarios
Green-IS	Externa, asociaciones ambientalistas, estructurada, no estructurada	Intenso, interactivo	Reportes con detalle y auditados, gráficos	Media y alta dirección
GloIS	Externa, global, estructurada	Intensa, gráficas, estratégicas	Resúmenes, proyecciones, reportes estratégicos	Alta dirección

Fuente: Con base en Medina (2011).

## **1.2. Tendencias**

Los sistemas de información a la fecha mantienen el estatus de indispensables, se encuentran en todas las actividades empresariales y gubernamentales: en el supermercado, en el banco, en el pago de impuestos, en la compra de boletos aéreos, la nómina, las estrategias de mercadotecnia, por señalar algunas, sin duda, han sido de máxima utilidad, no obstante, es preciso reflexionar acerca del futuro a corto y mediano plazo, ¿continuarán como hasta hoy? ¿Y la inteligencia artificial? ¿Internet? ¿Las redes sociales? ¿La oficina sin papel? ¿Oficina en casa? Son interrogantes que las instituciones deben de hacerse con el propósito de prepararse para las próximas exigencias tecnológicas, de la sociedad y adaptarse lo antes posibles a los nuevos contextos del mundo globalizado.

En el presente y el futuro cercano, una organización sin tecnología y sin sistemas de información, tiende a ser absorbida o desaparecer del mercado, por lo tanto, la inclusión de estas herramientas digitales debe ser parte de la estrategia principal.

La protección al ambiente y la sustentabilidad están promoviendo el desarrollo de los nuevos sistemas de información verdes que son enfocados esencialmente en la cadena de valor, por lo tanto, generan una mejor toma de decisiones.

El trabajo en equipo será parte fundamental en toda organización, en la cual, los integrantes comparten ideas, información y conocimiento para crear uno nuevo. Actualmente, los usuarios se encuentran conectados mediante equipo computacional en un ambiente de cliente-servidor, pero se espera que este concepto cambie para dar cabida a otras formas de administración de la tecnología en su interacción con el usuario.

El trabajo colaborativo entre competidores es la apuesta de muchas instituciones con el fin de ser más competitivos, disminuir costos y seguir vigentes

en el mercado y la sociedad. Lo anterior, se alcanzará con la utilización adecuada de las tecnologías emergentes y los propios sistemas de información.

Las organizaciones necesitan adaptarse a las nuevas exigencias competitivas y a la administración de documentos por medio de su digitalización e indexación, es una oportunidad para alcanzar la eficiencia administrativa, a la vez que se ahorra papel.

La educación en todos los niveles cambiará de los sistemas tradicionales a sistemas virtuales encabezados por el *e-Learning*, la multimedia y las videoconferencias entre los participantes. Por lo que se viene una escalada mayúscula de inversiones en tecnologías informáticas y sistemas que administren las actividades inherentes.

Los cambios que se avecinan impactarán directamente en la estructura organizacional, facilitando el trabajo en casa y las oficinas virtuales, por ello, el pensamiento estratégico es requerido y debe ser planificado a partir de hoy.

El teletrabajo conocido a finales del siglo XX, en el presente, se convirtió en las reuniones virtuales por medio de las videoconferencias y la realidad virtual, donde se espera que simulen dichos encuentros de trabajo, incluso proyectando las imágenes de los participantes en alguna sala (en holograma) como si estuvieran en forma presencial. Indudablemente, aumentarán las inversiones y gastos en tecnologías, pero las ganancias serán mucho mayores al mediano y largo plazo, en cuestiones tangibles e intangibles.

El advenimiento de la inteligencia artificial y la singularidad, prometen la automatización de la mayoría de las actividades rutinarias en las organizaciones que aumentará la eficiencia y ganar ventaja competitiva, al contar con clientes satisfechos, pero es posible que se pierdan algunos puestos de trabajo o profesiones completas.

Los procesos y modelos de negocio se rediseñarán, hoy se cuenta con criptomonedas, pagos virtuales, billeteras virtuales, impresoras en 3D, la realidad aumentada, etcétera; será un requisito adoptar alguna o varias de las herramientas tecnológicas que existen y existirán en el mercado.

Las unidades estratégicas de negocios (UEN) tendrán una segunda oportunidad y serán el punto de partida para sobrellevar las innovaciones que surgen cada día a nivel mundial.

Las organizaciones contarán con empleados más y mejor capacitados con ayuda de las tecnologías que permitirán crear un círculo virtuoso de generación de innovación y conocimiento en beneficio de ambas partes.

El *outsourcing* es una actividad que crecerá gradualmente y los ganadores serán quienes proporcionen mejores servicios de telecomunicaciones; de tal suerte, las organizaciones requerirán llevar a cabo sus análisis estratégicos para determinar el monto de inversión en tecnologías y cuándo y cuánto externalizar algunos procesos con sus ventajas y desventajas.

Por último, en esta lista, será la aplicación a detalle de la planificación estratégica y tecnológica en comunión, para paliar las circunstancias actuales de competitividad y vislumbrar los eventos futuros.



# 2

## Los sistemas de información como recurso organizacional

Las organizaciones cuentan en mayor o menor medida con activos tangibles e intangibles, con una infraestructura tecnológica bien definida, pero los elementos más importantes siguen siendo las personas que la conforman (Kendall y Kendall, 2015), y en conjunto, buscan alcanzar un objetivo, una meta, una visión y una misión, por lo que sus actividades deben estar racional y armónicamente coordinadas.

Según Koontz et al. (2017), “la organización supone el establecimiento de una estructura intencionada de los papeles que los individuos deberán desempeñar”. La estructura es intencionada y cumplimentada con las personas idóneas en cuanto a capacidades, habilidades para realizarlas y alcanzar las metas establecidas, en el que los cambios medioambientales y sostenibilidad, tecnológicos, legales, del mercado, éticos, sociales, económicos y competitivos son fuerzas motrices que implican modificaciones en la estrategia y en la estructura misma; es decir, las organizaciones se constituyen para generar y distribuir un producto o servicios y conseguir un beneficio, ya sea económico o social.

Las empresas públicas, por su tamaño, abarcan un amplio rango de operación que va desde una localidad pequeña o centro poblacional hasta todo un país, lo que muchas de las veces dificultan su administración eficiente. Por otro lado, las instituciones privadas se dividen en cinco categorías:

- Local: su enfoque de aplicación es un espectro regional, llámese una ciudad, una zona metropolitana o un Estado.
- Nacional: su influencia recae exclusivamente en el país de origen de la empresa.
- Internacional: nacen y se desarrollan en un país, conocido como origen, con el paso del tiempo y su crecimiento, llevan operaciones en algún o pocos países.
- Multinacional: sus actividades se desenvuelven en muchos países y en cada uno de ellos cuenta con un administrador para llevar las operaciones productivas.
- Global: es el presente empresarial, su diseño y modelo de negocio es la operación en la mayor parte de países con una toma de decisiones global y sin ninguna orientación específica de la sede central.

Para sintetizar, una organización es un conjunto de personas coordinadas para producir algo, ya sea bienes, servicios o una combinación de ambos. Por su parte, un sistema de información involucra personas, procesos, modelos de datos, información, tecnología que puede proveer a la institución y a los usuarios, información en tiempo real, exacta, accesible para tomar decisiones mejores y más rápido.

En el mundo, las organizaciones están conectándose más, una función o unidad de trabajo con otra, una institución con otra, instalan SI que les ofrecerán

más y mejor información con mayor rapidez, por tanto, no es discutible la inversión hecha (y costosa) en las tecnologías. Y es precisamente esa necesidad para eficientar sus actividades y la de datos para la realización de sus transacciones operativas, tácticas y estratégicas, y los sistemas de información también proveen varias formas de mejorar la eficiencia, disponer con la información oportunamente, proporcionándole a las organizaciones la opción de alcanzar nuevas estrategias competitivas o contrarrestar a los competidores de una manera rápida. En consecuencia, están interesadas en la implantación de estas tecnologías acordes a sus objetivos generales agregado 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. Lo anterior, dirige a su vez a la proliferación de todo tipo de SI con un efecto directo en las personas y por supuesto en las propias instituciones, volviéndose vitales para cada una de ellas.

Por otra parte, la computadora apareció en la década de 1940, pero su aplicabilidad empresarial pública y privada fue hasta casi por terminar el decenio de 1950, por medio de la automatización de algunas actividades, sobre todo las nóminas; a partir de ahí, su desarrollo ha tenido un factor exponencial impactando a todos los sectores de la sociedad y con la masificación de Internet y su *World Wide Web* a finales de la década de 1990, se han vuelto una herramienta esencial para los individuos, para las instituciones y para la sociedad en su conjunto.

Así mismo, los sistemas de información desde su surgimiento, han contribuido enormemente al desarrollo organizacional en tareas sencillas y complejas, sus beneficios son incuantificables, ya que cada uno de ellos es adquirido o desarrollado para una función específica pero en general: ahorra tiempo, reduce costos, más decisiones, mejores decisiones, satisfacción de empleados, satisfacción de clientes, información exacta, realiza operaciones repetitivas y aburridas sin cansarse, cubre muchas actividades a la vez, acceso desde cualquier lugar del mundo, disponible las 24 horas de los 365 días del año, no pide vacaciones, entre otros muchos beneficios.

A nivel mundial, existen cuatro problemáticas con los sistemas de información que empujan la pérdida de millones de dólares: por no usarse, que no es el adecuado, que no está a tiempo y que no cumple las funciones requeridas. Pero una de las causas principales es el nulo apoyo de los directivos, situación que ha estado cambiando en los últimos años, los gerentes que han detectado sus necesidades estratégicas han puesto mayor atención y se están involucrando más en estas herramientas, se ha avanzado, pero es indispensable todavía más participación para ganar ventaja competitiva, ser más eficientes, sumar valor a los productos/servicios, confianza en los clientes, reducción de costos, nuevas formas de vender, satisfacción de empleados y clientes, entre otros. Su adecuada implementación viene a ser el punto neurálgico

en la organización de la cual depende su éxito o fracaso, de lo contrario, se pueden obtener sistemas no adecuados a sus requerimientos y llevarlos al fiasco tecnológico repercutiendo en todos los aspectos institucionales.

Un inconveniente que se presenta actualmente es que las estrategias organizacionales se definen en forma separada de las de tecnologías de información y con ello, la falta de compatibilidad entre una y otra, por un lado, puede que no se tenga la tecnología necesaria para cumplir con las estrategias planteadas, y por otro, que se lleven a cabo inversiones excesivas en tecnología para estrategias de corto alcance y no se vislumbra el final de esas erogaciones. Por lo anterior, debe existir una armonía entre ambas estrategias con el fin de alcanzar los objetivos, las metas y que la tecnología sea una protagonista en el desarrollo coordinado de todas las actividades.

Otra situación vulnerable es lo relativo al presupuesto tecnológico, en el sentido que cada área o departamento, demanda recursos financieros para operar de la mejor manera posible los procesos de los que son responsables. Desafortunadamente, en el mundo empresarial, la mayoría son micro o pequeñas empresas que no cuentan con un departamento a fin de que les permita definir un presupuesto estratégico, tomar en cuenta a las innovaciones, las demandas actuales a corto y mediano plazo, así como las nuevas habilidades y capacidades de los usuarios que hacen uso diariamente de esas tecnologías; de tal suerte es ineludible priorizar las decisiones en estos aspectos.

Los sistemas de información impactan directamente en los usuarios, en los procesos, en los objetivos, en las metas, en los directivos, en los proveedores, con el gobierno, con la competencia y principalmente con los clientes. Así mismo, a sabiendas de que toda organización cuenta con actividades internas y externas que las afectan constantemente y que debe de afrontar, de cumplir y de atender, a continuación, se describen esas tareas institucionales con un enfoque en los sistemas de información.

## ***2.1. Tecnologías de información y productividad***

Las organizaciones continúan invirtiendo grandes cantidades de dinero en tecnología en espera de una sustancial recompensa, buscan convertir las inversiones que efectuaron en esos sistemas de información en mejor desempeño, mejor toma de decisiones y ganar ventaja competitiva, debido a la influencia que ejerce en la estrategia y por el impacto directo en los procesos productivos. Los SI indudablemente siempre han mostrado la potencialidad para el trato de los datos, la creación de información y la generación de conocimiento, no obstante, las personas quienes le dan ese verdadero valor a los resultados de esas herramientas.

La presencia de las tecnologías y los sistemas de información en las organizaciones fue un evento trascendental también para las personas, que prometía la automatización de los procesos y en fechas recientes, la robotización de las actividades, buscando siempre la alta competitividad y la productividad. Sin embargo, a la fecha, los directivos cuestionan al personal de tecnologías por el escaso retorno recibido de las inversiones financieras, la inversión de tiempo, de *staffing* y no se recibe mucho a cambio, en el sentido de que las inversiones son rentables si conllevan a la generación de la ventaja competitiva en la forma de productividad y eficiencia. A ello se le une el surgimiento de la *Paradoja de la Productividad* del premio Nobel Robert Solow quien indica que se ve tecnología por todos lados y no así en la productividad, situación que no se comparte en la presente obra al analizar algunas preguntas relativas a, ¿cómo serían las agencias de viaje sin Internet? ¿Qué tanto duraría un banco sin cajeros automáticos? ¿Cómo atender a miles de ciudadanos y empresas en el pago de impuestos? ¿Cómo sería la vida empresarial de una tienda de autoservicios, sin lectores de código de barras? Entre otros muchos ejemplos. Lo anterior significa que la TI es parte de la organización, ya no es un aditivo de ayuda, sino un elemento vital; de tal suerte, se requiere una reestructuración y acuerdos entre las percepciones de los directivos y el personal de informática que conlleve al mejoramiento organizacional con reducción de costos, ganar ventaja competitiva y resolver problemas de desempeño.

Y este mejoramiento no viene por sí solo, sino, su dependencia es la habilidad de la organización para determinar el valor del producto y servicio apreciado por los clientes, en la cual, los SI deben de aportar las estrategias correspondientes para responder a la competencia directa e indirecta o como una reestructuración de la globalización; no obstante, es una idea errónea que al contar con alta tecnología o poseer muchas computadoras se alcanzará la ventaja competitiva, en realidad, lo más importante es utilizar estratégicamente la información contenida en esos dispositivos electrónicos; de ahí que el rol del *staff* de SI había sido diseñar, construir e instalar sistemas para mejorar el desempeño, en estos días se ven más hacia la contribución a la productividad, por tanto, de los servicios que prestan a sus usuarios.

## **Relación TI-organización**

Existe un consenso general entre los practicantes que la alineación de las TI y las organizaciones es ineludible, el camino para lograrla no es claro por completo, por lo que la mejor opción sería alinearlos juntos desde la concepción misma de las estrategias directivas en completa armonía con el uso eficiente de las decisiones tecnológicas para el corto plazo (actividades operativas/diarias), a mediano plazo (aspectos tácticos) y largo plazo (analizar estratégicamente lo que se espera en el

futuro cercano y en dónde se quiere estar), y de igual forma, tomar en cuenta el aspecto humano es el referente a las nuevas habilidades, sus valores y los que se fomentan, ya que los cambios tecnológicos también cambian estas características inherentes a las personas.

En este matiz, la inversión en SI es inherentemente riesgosa y una parte atribuible a la aceptación y uso por parte del usuario; por lo tanto, las decisiones hechas con base en sus resultados vienen a ser vitales para toda institución. Desde el punto de vista de los SI, el rol de la organización *i)* es el apoyo con información para decidir cuándo las decisiones e innovaciones son necesarias y si son complejas, *ii)* se demanda que ellas participen con una amplia variedad de expertos en tecnologías de información/sistemas de información (TI/SI) y actores políticos y *iii)* obtener los mejores resultados posibles de acuerdo con las necesidades que se presentan.

A los sistemas de información se les ha reconocido su importancia como un recurso estratégico en todas las actividades, desde el nivel operativo hasta las decisiones más importantes que se toman, ya que toda planificación estratégica incluye metas, objetivos, planes, programas y estrategias. Así mismo, se contempla cómo el alcance de la tecnología informática se expande a nuevas funciones y departamentos, y el éxito de su implementación es altamente correlacionada a su asimilación con el flujo de trabajo, redes de información y estructuras de poder.

Aun así, no se ha encontrado una relación consistente entre sistemas de información, inversión de TI y desempeño organizacional, pese a ello, el crecimiento de la presencia de computadoras es resultado de:

- El mejoramiento en la capacidad y reducción del costo.
- El incremento de poder y simplificación de las nuevas herramientas de software.
- El incremento de disponibilidad y capacidad de las redes de telecomunicaciones (Internet).

Por otra parte, las inversiones en TI están por lo general acompañadas de inversión en capital humano, incluso muchas veces son el factor de supervivencia corporativa. Su evaluación es imprescindible porque los usuarios realizan las actividades dentro de la institución y son precisamente los decisores finales del éxito o fracaso en la implantación de alguna tecnología, y con ello, la importancia de contar con un organigrama, estructura, procedimientos, asignación de tareas y tecnología para sobrevivir y obtener la ventaja competitiva.

La organización en su conjunto es una red compleja de actividades administrativas en los tres niveles: operativo, táctico y estratégico, de tal forma que la implementación de un sistema informático es una actividad compleja porque además de las barreras técnicas y administrativas del líder, es necesario convencer

a las personas para su puesta en operación, sea utilizada y se convierta en un verdadero revulsivo que busca los mayores estándares de calidad.

Hoy, los sistemas de información son esenciales, más precisamente en los sistemas vanguardistas. Así como se mencionaron aspectos internos que mueven a las organizaciones, existen los factores externos que cuentan con un peso importante en su desarrollo, y que las instituciones deben estar atentas a esos cambios en el entorno y tratar de adaptarse lo antes posible. Existen muchos de estos elementos, pero los que destacan por su impacto inmediato y en importancia sobresalen:

- En lo tecnológico (Internet, inteligencia artificial, singularidad, centralización de datos, acceso remoto, teletrabajo, videoconferencia, realidad aumentada).
- En la economía (globalización, integración de zonas económicas, guerras comerciales, atracción de capitales).
- En la fuerza laboral (mejor capacitada, nuevas habilidades, disponibilidad) y capital (maquinaria, edificios, equipo de oficina).
- En la política pública (fiscal, tributaria, aranceles, restricciones gubernamentales, subsidios).
- En la sustentabilidad (productos verdes, productos orgánicos, ONG ambientalistas, sistemas informáticos verdes, responsabilidad empresarial).
- Contingencias (sanitarias, ambientales, sociales).

## **2.2. Estructura organizacional**

Consiste en la definición de funciones, actividades y relaciones formales de colaboración establecidos para un puesto determinado, que en su conjunto buscan cumplir con las metas propuestas de la manera más eficiente posible. En este sentido, la organización formal es la que aparece en un organigrama y comúnmente existen normas y procedimientos que describen su estructura.

Y una estructura pertinente es fundamental para conocer y tomar las decisiones más acertadas, trabajando en unión; afortunadamente con la aparición de las TI/SI, estas actividades se han facilitado por el flujo constante de información, es decir, de manera directa. Las tecnologías también son un efecto de cambio institucional para afrontar a la competencia, al mercado y a la industria misma.

Lamentablemente, los diseños de las estructuras organizacionales provienen de finales del siglo XX, no adecuadas al mundo moderno que solicita menos niveles jerárquicos, flexibles, orientados a generar conocimiento, centralización de la información, agilidad administrativa, datos en tiempo real, trabajo en conjunto con la competencia y visión global. Por estas causas, a principios del siglo XXI se empezó a utilizar en mayor escala la producción ajustada y con ello la administración ajustada (esbelta) (*lean management*). Este tipo de organigrama surgió siempre apoyada

por las tecnologías de información, por lo que las organizaciones actuales deben de olvidarse de las funcionales, divisionales y matriciales, porque serán reemplazadas por formatos horizontales basados en procesos básicos y estructuradas en grupos y olvidarse de los tradicionales verticales.

En las nuevas estructuras, la participación activa de los integrantes se promueve de una manera grupal, que permite generar ideas, crear innovaciones y por lo tanto, la ventaja competitiva se va generando y regenerando continuamente, siempre apoyados por la información y conocimiento creado en los sistemas de información, en la que, las TI serán las que posibiliten que equipos interfuncionales prevalecerán sobre las dependencias jerárquicas clásicas de manera coordinada y eficiente; por ende, la administración general tiene el compromiso de cambiar en lo referente a la estructura, para adaptarla a las nuevas circunstancias progresistas y cambiantes, en un dinamismo que no deja de evolucionar y cambiar.

Con la introducción de las tecnologías de información, la forma de trabajar ha cambiado y ha conllevado a la revisión de las estructuras surgidas en las décadas pasadas. Por el lado de los SI, la estructura organizacional debe acompañar a los cambios generados, sobre todo a los requerimientos, esperanzas, miedos y deseos de los usuarios del nuevo sistema. Así, se requieren estructuras formales, más ágiles y flexibles; ya que la planificación en la adquisición de un SI es normalmente una tarea superpuesta a la estructura funcional de la institución donde se produce, caracterizada habitualmente por líneas de comunicación horizontales al igual que los flujos de trabajo, y por la idea de realizar la planificación, la integración y el control de las actividades de una manera multidisciplinaria por medio de sus líneas funcionales. Todo esto, con el propósito de estandarizar los procesos de trabajo, y para el desarrollo de proyectos o adquisición de sistemas de información.

Es importante adecuar el proyecto informático a la estructura organizativa, su complejidad y número de personas en el equipo. Se puede estructurar en una de dos estilos: directa y organizacional. En la estructura directa se tiene el contacto directo con los miembros del equipo y evita la burocracia; mientras que, la estructura organizacional es necesaria si el equipo del proyecto incluye miembros externos e internos, ya que el monitoreo y control toman mucho tiempo. En este caso, es conveniente delegar el control de la supervisión y programación a un asistente interno y a un contacto principal externo.

Si una organización se rediseña alrededor de la información, la mayor parte de los estratos están de más, pues resulta que muchas áreas no hacen más que transmitir información. Actualmente, cada área tiene demasiada responsabilidad en relación a su información, la mayoría de las grandes organizaciones han reducido hasta un 50% los niveles administrativos haciéndolas cada vez más horizontales.

## El departamento de sistemas o sistemas de información

Es un área establecida colegiadamente y que se encarga de las tecnologías de información, incluyendo la adquisición y los desarrollos de *software*. Dentro de sus principales responsabilidades es el análisis de las innovaciones y las tecnologías de vanguardia existentes en el mercado y asegurarse de adquirirlas y adecuar a su entorno de trabajo para alcanzar los objetivos y metas en todas las áreas funcionales que la integran; no obstante, su principal objetivo es satisfacer las necesidades de informática a sus usuarios de una manera oportuna, veraz y con los estándares de calidad correspondientes.

Este departamento se ha ido adecuando y adaptando a las particularidades del momento y del entorno para obtener el mejor provecho del contenido informativo, de conocimiento y humano que ahí se presenta, ya que la globalización está orillando a las instituciones a diseñar y aplicar estrategias informáticas acordes a las exigencias vigentes y no simplemente un área que proporciona servicios. Los tiempos han cambiado, hoy se ve más como un área funcional, que debe contar con autoridad suficiente para disponerla ante sus usuarios.

Su ubicación en el mapa jerárquico en el pasado fue en un área de *staff* dependiendo de los altos directivos, era un área de apoyo que solo pasaba información de un departamento a otro; reconociéndose que el funcionamiento sistemático de la organización dependía y depende de este departamento. No obstante, el problema prevaeciente es que su personal no se integra armoniosamente con el resto de los empleados, trabajan aislados, cuando son garantes y guardianas de la información institucional. También ocurre que los directivos de sistemas comprometen a sus subordinados a cumplir trabajos en fechas irreales de término y en procedimientos con los que no cuentan con el conocimiento y habilidades pertinentes (por ejemplo, desarrollar en los nuevos lenguajes orientados a la inteligencia artificial o bajo Web-Internet). Aún así, se presenta una lista de las principales responsabilidades:

### Responsabilidades:

- Que la tecnología de información siempre esté en operación.
- Adquisición e integración de las nuevas tecnologías de información.
- Determinar el proceso del desarrollo de proyectos de *software* útiles a la institución tomando en cuenta la reducción al máximo de los costos.
- Ser partícipe en la declaración adecuada del estatus del departamento de sistemas de información.
- Búsqueda constante de innovaciones tecnológicas que pueden ser de utilidad y con ello su planificación exhaustiva.
- Mantenerse a la vanguardia de los estándares informáticos, de *hardware*, de *software*, documentación, diccionarios de datos y temas afines.

- Determinar las exigencias tecnológicas.
- Homogeneizar las tecnologías.
- Participar activamente y en conjunto en el diseño de estrategias corporativas y de tecnologías.
- Colaboración y participación con los directivos.
- Definición de puestos y administrar al personal de informática de acuerdo con sus habilidades y tamaño de la institución.
- Desarrollo de manual de usuario y técnico.
- Capacitar a los usuarios en las herramientas tecnológicas.
- Desarrollar y mantener actualizado el inventario de *software*, *hardware* y servicios prestados.



La década de 1990 fue testigo del inicio de la revolución de la información que continuó con el establecimiento de la era del conocimiento, cambiando la forma de hacer negocios y prestar servicios. Los SI empezaron a ser operados estratégicamente y de confianza para los usuarios. Esta revolución tecnológica es apoyada por las computadoras personales más baratas, redes de comunicación de alta velocidad y acceso a información global a través de Internet.

Las innovaciones han cambiado el proceso de toma de decisiones, dirigen el crecimiento económico y permiten la distribución de los datos fácilmente entre los usuarios, por lo que las tecnologías de información son parte esencial de la nueva era, tanto para los usuarios como para las mismas organizaciones. Una unidad de SI provee un amplio rango de servicios a las personas en la selección e instalación de *hardware* y *software*, resolución de problemas, capacitación en los productos, entre otros.

Sin duda, los sistemas de información (SI), con sus éxitos y fracasos, son una herramienta para la integración de información y la toma de decisiones más eficiente. Se ha discutido la necesidad de evaluar la contribución de su función con las instituciones desde las primeras implementaciones, desarrollándose criterios y estudios en el campo de trabajo para verificar su efectividad, en diferentes ángulos, medidas y representación: satisfacción del usuario, calidad, recursos humanos, en su implementación, tecnológico, en los sistemas para ejecutivos, en la pequeña empresa, en sistemas expertos, planificación estratégica, por mencionar algunos. Entender el por qué las personas aceptan o rechazan las computadoras es el verdadero desafío, porque se ha probado ser uno de los principales retos de la investigación en el área. Así, la definición de la efectividad de los SI es el juicio de valor de algunos *stakeholders*, acerca de los beneficios atribuidos a su uso, conceptualizada no solo por la función de administración, sino también se ven involucrados usuarios, desarrolladores informáticos y personal auxiliar.

Por otro lado, la medición del desempeño, la planificación y control de la TI son preocupaciones transcendentales porque los SI son caros en conjunto (*software* y *hardware*) y las organizaciones exigen conocer el valor de sus inversiones, especialmente cuando cambian rápido, pero la falta de mecanismos adecuados para evaluar su efectividad ha sido evidente, no existiendo una metodología precisa para conocer el impacto en la productividad.

A través de los años, se han desarrollado diferentes medidas de evaluación, con sus propios números de éxito: contabilidad, manufactura, operaciones, mercadotecnia, así como en ingeniería y ciencias. Los contextos diversos e

inestables implican que las metodologías, deberían ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a los nuevos requerimientos y sean sensitivas a dicho contexto. No obstante, cualquier evaluación debiera poseer una base de medición entendible, simple de implementar, fácil de administrar y claramente efectiva en costo, pero no existe alguna que cubra todos los aspectos de estas actividades, más precisamente en el aspecto económico.

Pese a lo anterior, 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, pero son pobres en su metodología y técnicas. Entre los resultados que se han obtenido destacan:

- 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 durante la implementación del sistema, hace difícil comparar y desarrollar una teoría consistente.

En los tiempos más recientes, muchos análisis se basan en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y sus variantes de Davis et al. (1989) y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) propuesto por Venkatesh et al. (2003), pero el modelo que abarca más estudios es el propuesto por DeLone y McLean (-D&M-, actualizado en el año 2003), quienes proponen una estructura genérica para investigaciones posteriores. El principal propósito del modelo original es sintetizar la investigación de éxito de los sistemas de información para crear un cuerpo de conocimiento y guías de investigaciones futuras y su eficiencia son las pruebas hechas considerando factores internos y externos.

DeLone y McLean en 2003 encontraron que los factores de éxito de un SI se representan por las características de calidad del sistema (programación eficiente con base a las necesidades de los usuarios), calidad de los servicios (prestados por el *staff*), la calidad de la salida (de la información), consumo de la salida (intención de uso/uso), la respuesta del usuario (satisfacción) y el efecto en la conducta del usuario y a nivel organizacional (beneficios netos). Aun así, como la mayoría de los investigadores lo indican, este modelo y los que han surgido requieren más investigación y validación.

### **3.1. El usuario y los sistemas de información exitosos**

En esta época en que el cambio es la única constante, las personas se constituyen como el principal activo de toda organización, por lo que el conocimiento, iniciativa y creatividad juegan un rol superior ante las nuevas circunstancias de

la globalización, la competencia directa e indirecta y la innovación permanente, sobre todo en el ámbito tecnológico. En este sentido, dicha tecnología se convierte en un *arma* potencial en la evolución y revolución de las actividades ordinarias y estratégicas y que, además, permite que los usuarios vayan considerando como necesarias y propias las tecnologías que serán el parteaguas para la utilización eficiente en el presente y el futuro inmediato, determinando de esta manera el éxito o fracaso de los sistemas de información. Por este motivo, el *staff* de tecnologías debe procurar un acercamiento estrecho con sus usuarios al ser ellos los que conocen a profundidad sus insuficiencias de información, que conlleva al beneficio de alcanzar una mayor productividad y un mejor desempeño en el trabajo, dentro de los que se pueden destacar:

- El usuario está experimentando el reemplazo de encuentros cara-a-cara y llamadas telefónicas por el servicio de correo electrónico (en menor medida) y las videollamadas (Skype, Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, entre otros).
- Con el uso constante de los SI, se pueden mejorar la calidad y productividad en las actividades de las personas, los grupos y organizaciones.

Específicamente, el involucramiento del usuario generalmente se refiere a su participación en el proceso de desarrollo (o implantación si es adquirido) de sistemas, se le piden opiniones, se miden sus conductas y se le solicita la realización de actividades inherentes a este proceso, al ser los dependientes directos de los datos e información que se obtengan, lo que conllevará en una próxima evaluación del propio *software* (técnica y de servicios) y de las personas en su desempeño individual al cubrir sus necesidades reales.

En este sentido, un SI es percibido como exitoso cuando se incrementa su uso o cumple con los estándares de calidad o la satisfacción de los usuarios, sin embargo, se han estudiado principalmente en su satisfacción, la calidad del servicio que se presta, el uso que se le da, cumplimiento de objetivos personales y los beneficios a la alta dirección. Pese a ello, los resultados no son generalizables ya que las organizaciones son diferentes, por lo que se debe tratar al éxito de los sistemas de información como una variable multifacética, escoger mediciones apropiadas basadas en objetivos institucionales y considerar las relaciones entre las dimensiones de éxito cuando se construye un modelo de este tipo.

Es mandatorio reflexionar que los tiempos han cambiado y están en continuo movimiento, por lo que su medición debe irse adaptando al mundo moderno con la inteligencia artificial, la oficina en casa, computación en la nube, entre muchas opciones existentes en el mercado informático.

### **3.2. Evaluación**

El concepto *evaluar* (del fr. évaluer) significa estimar, apreciar, calcular el valor de algo (RAE, 2019) y en el entendido de la presión de proporcionar SI efectivos que continúan en crecimiento (al igual que la inversión en tecnología), las organizaciones demandan determinar actividades sistemáticas para la evaluación de sus procesos, personal, recursos tecnológicos y entender mejor los resultados de la aplicación de dicha tecnología, y a la vez, se convierta en una función latente como una fuente de retroalimentación, un medio de crecimiento de productividad, una mejor toma de decisiones en el ambiente de incertidumbre en el cual se vive, e incorporando el entendimiento, medición y valoración. Para Serafeimidis (2002), 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?

La evaluación de los sistemas de información ha entrado en una controversia entre practicantes e investigadores. Algunos consideran que se debe hacer como hasta ahora, con un enfoque cuantitativo incluyendo a variables como la satisfacción, la toma de decisiones, el uso del sistema, actitudes de usuarios, rendimiento financiero, cumplimiento de objetivos, productividad, por señalar algunas. Por el contrario, otros piensan que debe ser con un enfoque cualitativo, tal vez las mismas variables, pero evaluar el lado humano, principalmente en el clima laboral que se puede crear, actitudes de directivos, la importancia de la toma de decisiones, entre otras.

#### **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 post-implantación, el análisis de costo/beneficio, uso, 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. 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, aunque las computadoras y los SI

se enfocaban casi exclusivamente a los sistemas tipo operativos y transaccionales; en estos días, se han enfatizado en la naturaleza subjetiva y social de la evaluación, por tanto, las personas son importantes.

Las evaluaciones a los sistemas de información se han llevado a cabo con el único propósito de conocer el aporte manifiesto a las personas y a las organizaciones, y determinar cómo se pueden ser más útiles, más efectivos, más eficientes, más productivos que permitan el desarrollo armonioso de la institución. No obstante, es un proceso complicado, al estar lleno de actividades y por tanto es multidimensional, con aspectos cualitativos y cuantitativos, conflictos y puntos de vista de los evaluadores, mira como un todo a la organización e investigando sus múltiples efectos, por ejemplo: técnico, financiero, social, dentro y fuera de ésta, su diferenciación, su talento, experiencia y motivación del personal de SI, involucra un gran número de *stakeholders* internos y externos cada uno con sus propios valores y objetivos particulares.

A pesar de las grandes inversiones y la evaluación de los SI, los directivos no están satisfechos con los promedios de su retorno de productividad, con lo que surgen problemas con la evaluación de su efectividad, debido principalmente a que:

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

Sin duda, el rol que la evaluación juega en los procesos administrativos varía, de acuerdo con el proceso de toma de decisiones. Básicamente, los propósitos de la evaluación son:

- Ganar conocimiento acerca de los efectos de introducirlos en las organizaciones.
- Es un proceso meramente político para ganar confianza para antes de iniciar el proyecto de desarrollo o adquisición del *software*.
- Están casi constantemente basadas en teorías y modelos de la interacción humano-computadora, donde la meta es desarrollar (o adquirir) sistemas útiles enfocados en dicha interacción.
- Desde una perspectiva práctica, es importante entender qué se va a evaluar y medir exactamente.
- Los cambios constantes de tecnología no permiten desarrollar un modelo general y actual.

Así también, la imperiosa necesidad de valorar de manera precisa el desempeño de los sistemas de información se ha vuelto indispensable en estos días, ya que están impactando con la función de rol estratégico que han desarrollado en las organizaciones debido a los cambios vertiginosos de la tecnología. Entre algunos motivos para iniciar su valoración destacan:

- Cambios en el ambiente de negocios/gubernamental.
- Ayudar en la solución de problemas: corregir los malos funcionamientos de los sistemas de información ya que no se encuentran en óptimas condiciones de operación.
- Cambios en los procedimientos de operación.
- Nuevas exigencias: obligaciones o regulaciones que son impuestos (leyes, prácticas de contabilidad, servicios, productos o la práctica de una nueva administración).
- Implementación de una idea/tecnología: esta razón es para instaurar una idea, pieza de tecnología o una nueva técnica.
- Innovaciones de TI.
- Mejoramiento general del sistema: se realiza con el propósito de encontrar formas nuevas de concebir mejor las cosas.

Indudablemente, y a pesar de la búsqueda de la manera más eficiente de evaluar los sistemas, muchas de las revisiones de la literatura confunden más a los evaluadores, practicantes e investigadores por encontrarse con una gran variedad de factores, modelos y técnicas, lo que hace indispensable el contar con una herramienta validada correctamente y conformada para llevar a cabo dicho proceso.

### ***3.3. Estudio de los factores de éxito***

Los factores críticos para el éxito (FCE) propuestos por John F. Rockart en 1979 de la Sloan School of Management en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), son aquellas áreas clave de la organización que deben funcionar correctamente para que alcance el éxito, dependerá de cada una de ellas (tamaño, infraestructura, industria, región) el número y el tipo de factores que debe identificar.

Los FCE fueron desarrollados para los directivos con el propósito de proporcionarles los medios para que especificaran sus demandas de información y sean la pauta en una mejor toma de decisiones, ya que, con anterioridad, no contaban con la información correcta y en el momento adecuado, para contrarrestar sus prioridades internas, externas y contra la competencia directa. Con esta herramienta de J.F. Rockart, es posible identificar los datos e información exactos que requiere cada área crítica en la institución reduciendo los costos al recolectar

solo aquella que es trascendental, en lo cual se aprecia que muchos factores críticos de éxito solicitan información externa (estructura del mercado, percepción del cliente o tendencias futuras).

Al entrar al área de la informática, se limitan a un número de criterios clave, elementos o etapas de un proyecto que requieren ser exitosos en un SI a fin de alcanzar las metas administrativas y un medio para lograr la visión en consenso con la dirección, en términos de dónde se pueden concebir las inversiones más beneficiosas en SI/TI, por tanto, para adquirir ventaja competitiva y otros beneficios se requiere entender bien sus factores de éxito.

En los años recientes, ha crecido el interés de las organizaciones para medir el éxito y desempeño de sus sistemas de información donde el concepto de éxito ha sido ampliamente aceptado en esta área y a pesar del gran número de estudios al respecto, su significado no ha sido claro, los investigadores no se ponen de acuerdo, el problema es que éxito es un concepto multidimensional que puede ser usado en distintos niveles (técnico, individual, grupal u organizacional) y se usa un número de criterios complementarios no necesarios (económicos, financieros, conductuales o perceptuales), y en consecuencia, la pregunta relativa a la determinación de cuáles son aquellos elementos que son el símbolo de su éxito. Para ello, se han desarrollado criterios e investigaciones para verificar la efectividad de los sistemas, por tanto, es amplio el espectro de variables y puede cambiar de institución a institución, estableciéndose a nivel mundial que las tres principales razones para el éxito o fracaso son *i*) el involucramiento/participación de usuarios, *ii*) el involucramiento/participación de directivos y *iii*) la planificación de las tareas inherentes a este tipo de proyectos informáticos.

Han sido muchas las vías en cómo se han clasificados los factores de éxito de los SI. Esta situación hace difícil su estudio en forma estandarizada, ya que, las mediciones son enfocadas principalmente a dos clases de variables: las que afectaban a la estructura organizacional y las que afectaban su desempeño; 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). A continuación, se presenta una lista de recursos que son frecuentemente usados en los proyectos de SI:

#### Técnicos

- Arquitectura de la información
- Conocimiento y experiencia
- Desarrollo de software
- Elaboración de prototipo

- Estándares de calidad, del ciclo de vida de sistemas, del propio sistema
- Habilidades del desarrollador (programador)
- Iniciativas de mejoras
- Representación organizacional

#### Datos/información

- Administración y comunicación de la información
- Análisis y conversión de datos
- Definición de requerimientos de información
- Calidad de los datos/información (exacta, oportuna, precisa, íntegra)
- Manejo de datos
- Recursos de datos
- Reúso de datos
- Uso efectivo de los recursos de datos
- Volumen de datos

#### Administrativos

- Administración de expectativas
- Administración de procesos
- Administración del cambio
- Ahorro de costo
- Análisis del impacto
- Aprendizaje organizacional
- Características de las tareas de capacitación
- Considerar el tiempo
- Control administrativo
- Cultura administrativa e informática
- Enfoque económico
- Facilitar y rediseñar los procesos productivos
- Impacto (desempeño) financiero
- Impacto estratégico
- Mercado ganado o ampliado
- Metas y objetivos claros
- Participación de *stakeholders*
- Planificación estratégica
- Planificación general
- Proyecto sin administración
- Recursos dedicados (tiempo, económico y de personal)

- Riesgos
- Sobre-presupuesto
- Solución de conflictos
- Turbulencia política
- Valor agregado
- Ventaja competitiva

### Evaluación

- Evaluaciones por entidades externas
- Medición de efectividad
- Medición formal y sistemática
- Procesos de evaluación

### Sistemas-Usuarios

- Calidad en la salida (resultados)
- Desempeño inaceptable
- Facilidad de uso
- Flexibilidad/adaptación
- Frecuencia de uso
- Incompatibilidades
- Metas bien entendidas
- Organización de SI
- Reportes a la medida
- Tiempo de respuesta
- Uso
- Utilidad / útil

### Administrador del proyecto

- Asignación financiera
- Cooperación interdepartamental
- Definición de metas realistas
- Equipo del proyecto competente
- Experiencia del administrador del proyecto
- Planificación corporativa
- Riesgos
- Tiempo para completar un proyecto

## Directivos

- Apoyo y participación
- Conocimiento de TI
- Estilo de liderazgo
- Habilidades interpersonales
- Involucramiento
- Patrocinio
- Uso de comité directivo

## Usuarios

- Aceptación de la TI
- Capacitación
- Desarrollo del personal
- Edad
- Experiencia
- Involucramiento
- Motivación
- Orientación al cliente (usuario)
- Personal competente
- Retroalimentación
- Satisfacción

## Staff

- Calidad de los servicios (empatía, responsabilidad, seguridad, a tiempo)
- Capacitación y habilidades
- Habilidades de comunicación
- Involucramiento del *staff* técnico
- *Staff* insuficiente
- Solución de problemas

## Infraestructura tecnológica

- Capacidad instalada
- Desarrollar e implementar una arquitectura de información
- Hardware inaccesible
- Infraestructura de *software*
- Planificar y manejar redes de comunicación
- Recursos de TI usadas
- Sistemas distribuidos
- Telecomunicaciones

Calidad del sistema

- Confiable
- Entendible
- Interfase
- Mantenable
- Necesario

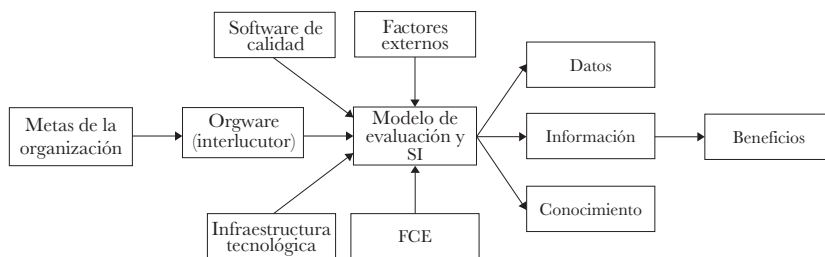
Impacto directo

- Eficiencia
- Innovación
- Procedimientos de decisión
- Productividad
- Toma de decisiones
- Toma de decisiones en grupos de trabajo
- Utilidades
- Velocidad en la toma de decisiones

### 3.4. Modelos de evaluación

Los factores de éxito de los sistemas de información se han analizado en mayor o menor medida, ya que las organizaciones asumen la responsabilidad de definir sus elementos esenciales para sus estrategias, objetivos e inversiones en esta parte de la tecnología. Sin embargo, faltan modelos precisos para evaluar su efectividad, donde se identifican los costos de una manera fácil, mientras que los beneficios son difíciles de evaluar. En este sentido, se han usado medidas sustitutas que han ocultado el verdadero valor de los SI.

Figura 3.1. Modelo de evaluación y sistema de información



Fuente: Elaboración propia.

Los SI son producto de múltiples factores, por tanto, en todo modelo es imposible obtener una correspondencia total con los atributos del sistema y ninguno cubre

todas las contingencias; aun así, los esfuerzos hechos han resultado en el diseño de varios modelos conceptuales en el proceso de su implementación. La Figura 3.1 muestra la relación entre un modelo y un sistema de información:

- Metas de la organización: aspiraciones definidas en las estrategias y objetivos para alcanzarlas con el desarrollo de las personas, la utilización óptima de la estructura orgánica, su tamaño y ambiente de trabajo.
- *Orgware*: funge como un interlocutor de las aspiraciones institucionales y la tecnología, al ser las personas quienes los solicitan para cumplir con sus tareas.
- Modelo de evaluación y SI: el modelo es un concepto abstracto donde se conjuntan los elementos que se ven involucrados en el uso eficiente de un sistema de información que permita obtener resultados y beneficios generales.
- *Software* de calidad: que cumpla con los estándares institucionales, nacionales e internacionales, pero más precisamente, las exigencias de los usuarios finales.
- Factores externos: considerar los cambios sociales (ejemplo: equidad de género), políticos (regulaciones, política pública, cambios de normativas), tecnológicos (innovaciones, regulaciones, Internet, disminución de costos) y ecológicos (sistemas verdes, empresa socialmente responsable).
- Infraestructura tecnológica: contar con los equipos de *hardware* y *software* para operar de acuerdo con las necesidades de todos. Es el punto de partida para analizar la eficiencia de lo instalado y evaluar su aportación a la ventaja competitiva.
- FCE (factores críticos de éxito): determinar aquellos elementos de mayor influencia de acuerdo las experiencias pasadas del contexto.
- Datos: obtención de datos de calidad.
- Información: con base a los datos, generar información que sea verdaderamente útil.
- Conocimiento: la nueva era, orilla a crear y usar conocimiento como medio para alcanzar ventaja competitiva.
- Beneficios: individuales y organizacionales.

¿Qué es un modelo? ¿Para qué sirve? El modelo es definido como un grupo de variables enlazadas que pueden observarse como un puente entre un concepto teórico que en primera instancia es un constructo (que provee a la variable con significado) y la magnitud de lo observable. Cada variable en el modelo se representa por una o más ítems o indicadores con el fin de entender y evaluar, en este caso un sistema de información.

Los asuntos de éxito de los sistemas de información son vitales para determinar su valor, lo que ha resultado en un número extenso de modelos para medir la confiabilidad e incorporar una variedad de actitudes y factores de control,

criticados fuertemente porque estas teorías contingentes explican un pequeño porcentaje del desempeño organizacional, además, estos modelos surgen de las mentes de los investigadores y académicos (*de facto*), por tanto, no son aceptados por instituciones de prestigio internacional (*de jure*).

Esta obra pretende ser un medio para la determinación de los factores 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 algunos utilizados por investigadores, practicantes y organizaciones.

### **3.4.1. Modelo de DeLone y McLean**

DeLone y McLean (D&M) (1992) organizan un gran número de estudios de éxito y presentan un modelo comprensible, que 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 son: *i*) la satisfacción tiene un alto grado de validez, *ii*) se han desarrollado varios instrumentos para medir la satisfacción y *iii*) la mayoría de las mediciones hasta el momento son problemáticas.

El modelo es un desarrollo positivo en el campo de las investigaciones futuras de SI por su consolidación en estudios previos creíbles y es un intento para reflejar la interdependencia de las relaciones de los seis constructos definidos (calidad de la información, calidad del sistema, calidad de los servicios, intensidad de uso, satisfacción del usuario y beneficios netos). También, proporciona un marco conceptual general para la identificación de las dimensiones estudiadas y sus correspondientes variables, lo que provee un punto inicial útil para entender el impacto de los SI en el desempeño organizacional. Dicho modelo genera dos contribuciones al entendimiento de su éxito:

- Provee un esquema para clasificar las multitudes de medidas usadas en la literatura en tan solo seis dimensiones.
- El modelo sugiere interdependencias *temporales y causales* entre las categorías.

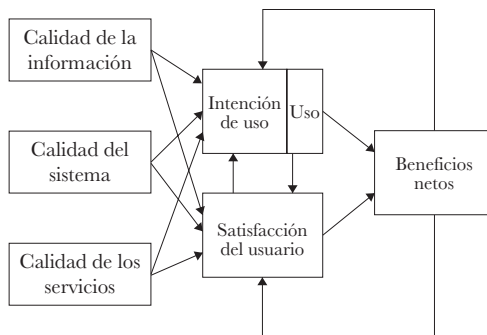
Con base en este modelo de D&M, un número amplio de estudios de las relaciones multidimensionales entre las mediciones de éxito de los SI lo han examinado implícitamente por medio de múltiples dimensiones de éxito y sus interrelaciones. Pero muchos olvidaron la conclusión del artículo original *que el éxito del sistema de información es un constructo multidimensional*, así que fallaron al estudiar las interrelaciones existentes.

El proceso del modelo de 1992 sugiere que primero se crea un SI, que contiene varias características de acuerdo con los diversos grados de calidad del sistema e información. Lo siguiente, la experiencia de usuarios y directivos tenderá a la

satisfacción o insatisfacción con el producto (su información). El uso del sistema y sus productos de información entonces influyen en el usuario individual en la conducta de su trabajo y este impacto, colectivamente resulta en el impacto organizacional.

No obstante, el modelo causal o de varianza ha sido criticado por investigadores de varios países. Muchos artículos científicos que han citado y usado el Modelo de Éxito de SI de D&M, que directa o indirectamente validan, critican o extienden el modelo en sí y debido a ello y con el fin de ir actualizando, validando y aplicando los retos que han surgido, DeLone y McLean presentan otra revisión (Figura 3.2), notándose los agregados de Calidad de los Servicios, Intención de Uso y la agrupación de los Beneficios Netos.

Figura 3.2. Modelo de éxito de los SI



Fuente: DeLone y McLean (2003).

El modelo de 2003, contiene seis dimensiones interrelacionadas, 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/uso, satisfacción del usuario y beneficios netos. Esta actualización, incluye *ligas* (enlaces) “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 de 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 y 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, es una actitud (usada normalmente en el ámbito social-psicológico), 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 (unión de impacto individual y organizacional) porque el término original 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.

Los beneficios netos incluyen todos los medibles del sistema de información bajo evaluación, el efecto en la conducta de un individuo o grupo en el desempeño organizacional o en la implementación exitosa de un sistema de información. Los beneficios netos pueden ser apreciados de diferente forma de acuerdo con lo que se quiere evaluar, así como los factores de éxito; por ello, los autores dejan libre la interpretación y uso de este aspecto, a su nuevo modelo añaden la dimensión de calidad del servicio.

¿Por qué calidad del servicio? La emergencia de la informática del usuario final a mediados de la década de 1980 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 y usuarios finales) (DeLone y McLean, 2003) e incluso la calidad del servicio puede llegar a ser la variable más importante.

Por último, la amplia popularidad del modelo es una buena evidencia para conjuntar un marco comprensible a fin de integrar lo encontrado en investigaciones de sistemas de información, se proporciona la idea de ser probado empíricamente con otros elementos, además, discuten la posible 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 preciso manifestar algunas limitaciones o desventajas, ya que se han detectado algunas áreas incompletas:

- La confusión inicial existente prosigue, entre cuáles son las variables independientes y las dependientes del éxito.

- Intenta combinar los procesos y las explicaciones causales del éxito.
- No se provee de una validación empírica.
- La falta de un instrumento válido para seguir las secuencias.
- La estrategia organizacional, la estructura, tamaño, ambiente cultural, 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, 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 adquisición, planificación, desarrollo y uso de SI.

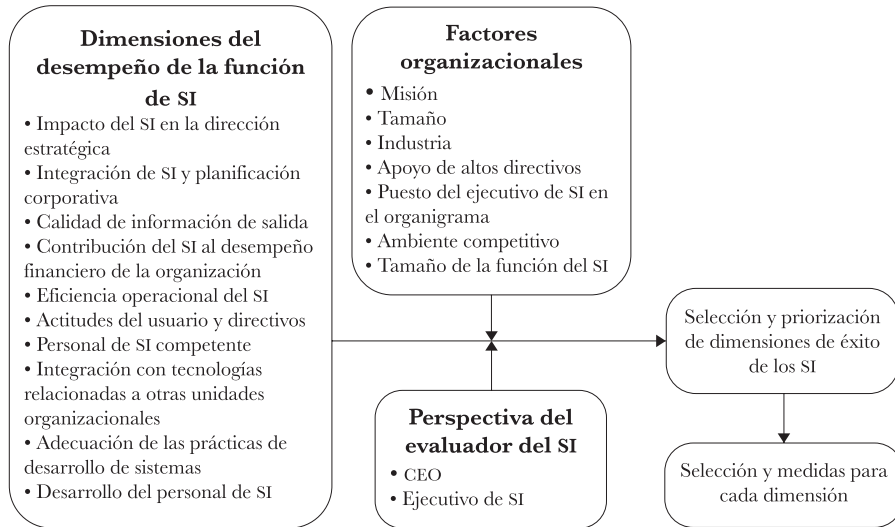
### ***3.4.2. Modelo de evaluación del desempeño de la función de sistemas de información***

Saunders y Jones (1992), creadores de este modelo (Figura 3.3), consideran en la función de SI a todos los grupos y departamentos dentro de una organización y concentran en diez dimensiones el desempeño informático: Contribución al desempeño financiero (del presupuesto, retorno de la inversión, costo).

- Eficiencia operacional (tiempo de respuesta, tiempo de bajada de información) y una adecuada práctica de desarrollo de sistemas (porcentaje de proyectos completos de acuerdo con la agenda definida).
- Adecuación a las prácticas de desarrollo de sistemas (porcentaje de proyectos completos de acuerdo con lo planificado).

Actualmente, las prácticas de evaluación de sistemas de información son vistas como inadecuadas. Las mediciones se enfatizan en los costos y nivel de servicios, siendo inapropiadas 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). Muchos de estos beneficios son intangibles; tomando en cuenta que el problema básico de la medición de su efectividad son los complicaciones de criterio, no los teóricos; por tanto, es importante determinar los indicadores y estándares apropiados.

Figura 3.3. Modelo de evaluación del desempeño de la función de sistemas de información



Fuente: Saunders y Jones (1992).

La principal presunción, es que el *Chief Executive Officer* -CEO- (Gerente General) juega un rol clave en la evaluación de la función de los SI:

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

En cuanto a las desventajas:

- La investigación realizada en unas cuantas empresas en los Estados Unidos de América, reduciendo la lista de mediciones para cada dimensión.
- El enfoque es en exclusiva al análisis de los CEO que incluye en su mayoría elementos directivos, olvidándose de otros atributos no tribales de la organización.
- Representa más a una guía de valoración de SI, además, se recalca que requiere validación en otras empresas, otras sociedades y otros países.
- El enfoque es más técnico con relación a los sistemas de información, se nota la ausencia de factores que afecten directamente al usuario final.

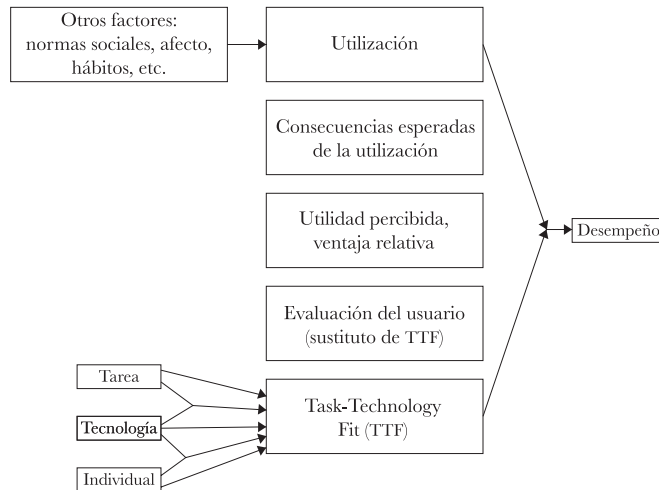
### ***3.4.3. Task Technology Fit***

Task-Technology Fit (TTF), se define como el grado en que la funcionalidad tecnológica cubre las exigencias de las tareas y las habilidades individuales; si un usuario utiliza la tecnología para realizar sus actividades, es razonable que sea capaz de evaluarla (Goodhue y Thompson 1995). Ante esto, los usuarios darán altas evaluaciones basados no solo en las características distintivas, sino también en el grado en el cual el sistema conoce sus tareas y habilidades individuales, y esas evaluaciones son influenciadas directamente por el sistema, la tarea y las características individuales. En otras palabras, los usuarios evaluarán la tecnología en cuanto al cumplimiento de sus necesidades, pero el enlace entre los sistemas y la evaluación de usuarios no se ha demostrado consistentemente. Recientes estudios han mostrado contradicciones en esta supuesta relación.

Los creadores, sugieren que los usuarios pueden evaluar de una forma confiable la tecnología y no solo en las características técnicas de un sistema de información, enfocado en dos perspectivas teóricas: costo/beneficio y estructura organizacional. En el marco de referencia del primer punto, afirman que los usuarios tienen beneficios (velocidad, procesamiento) y costos (esfuerzo mental de adquisición de información), y por el lado de la segunda opción, la tecnología debe adecuarse a las características de las tareas, tendiendo TTF a algunas similitudes importantes con las teorías contingentes existentes en el área, porque para poseer un alto desempeño, dicha estructura debe adecuarse a su nivel y contexto organizativo y el TTF es al nivel individual (Figura 3.4):

- Este modelo proporciona una fotografía más exacta de las tecnologías, tareas de usuarios y su utilización, relativas al cambio en el desempeño.
- Las tareas son acciones llevadas a cabo por los individuos en términos de entrada o salida.
- Las TI son un medio utilizado por los usuarios de todos los niveles para ayudarse a llevar a cabo las actividades inherentes a su puesto de trabajo.
- Los usuarios usan las TI para mejorar su desempeño en el trabajo.
- TTF es el nivel en el cual las TI asisten a una persona en la ejecución de sus actividades asignadas.
- El impacto en el desempeño o productividad está estrechamente relacionado con el cúmulo de actividades de los usuarios y un alto grado de desempeño, se ve reflejado en la eficiencia o el aumento de la calidad de lo que realiza en la organización.

Figura 3.4. Task-Technology Fit



Fuente: Goodhue (1995).

Este modelo se enfoca en demasía en el factor de la tecnología y no proporciona un análisis 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 manifiestan un mecanismo ideal para evaluarlos. Tampoco se indica el cómo y en qué sentido evaluar el desempeño de los SI y de los usuarios.

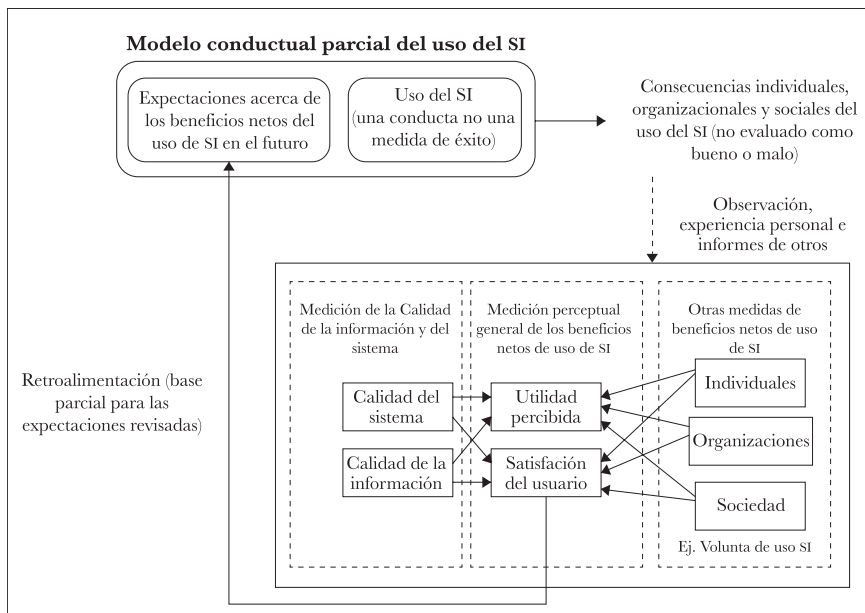
#### ***3.4.4. Modelo de éxito de los sistemas de información***

Seddon (1997) manifiesta su desacuerdo con el modelo de D&M del año 1992, ya que persisten problemas serios en su diseño, ya que identifica simples consecuencias de relaciones, para lo cual, desarrolla otro modelo con dos subsistemas entrelazados, uno que explica el uso y el otro el impacto. Manteniendo el dicho que el solo uso no es una explicación del éxito de un SI, caso contrario a la satisfacción del usuario, que se obtiene principalmente porque está asociada con el impacto directo. De ahí que, las tres interpretaciones del uso del SI 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 sistema de información en el futuro. Lo importante de este punto es que se 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 de segunda generación (ecuaciones estructurales) como *Partial Least Squares* (PLS), ya que 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 fundamental, pero no suficiente para causar la salida. La Figura 3.5 detalla los elementos que lo componen:

Figura 3.5. Modelo de Éxito de SI



Fuente: Seddon (1997).

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)

En una breve descripción, los altos niveles de expectativas acerca de los beneficios netos en el futuro dirigen a altos niveles de uso del SI (los usuarios potenciales lo usarán si tienen la esperanza de conseguir mayores beneficios netos).

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 los resultados 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, los resultados 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*.

Por último, a este modelo se le puede criticar que contiene una red compleja de elementos para la evaluación. Crítica a D&M, pero la estructura prácticamente es la misma (con algunos elementos adicionales), incluso los beneficios netos solamente los desglosa, la diferencia es en la estadística utilizada. Algunos investigadores lo han criticado por la complejidad y el hecho de considerar muchos factores subjetivos difíciles de evaluar, 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.

### ***3.4.5. Modelo del éxito de los sistemas***

Desarrollado por Hwang et al. (2000), el modelo de la Figura 3.6 está basado en el de D&M del año de 1992 y en las preguntas-asuntos que Peter Keen en 1980 identificó para ayudar en el marco de los Sistemas de Información Administrativos (MIS):

- ¿Cuáles son las disciplinas de referencia para los MIS?
- ¿Qué es la variable dependiente?
- ¿Cómo establecen los MIS 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?

Se han usado distintas mediciones para el éxito de los SI y las respuestas a las preguntas anteriores puede que nunca se resuelvan completamente, por lo cual, surgen día con día nuevas perspectivas de desarrollo para la medición de la efectividad de los sistemas.

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 et al., 2000). Sin embargo, “el meta-análisis se ha incrementado en los años recientes para resolver las inconsistencias encontradas y acumuladas en la literatura”. Este modelo, intenta generalizar los estudios pasados de meta-análisis, produciendo un conocimiento base que es general y sustentado en la teoría.

Figura 3.6. Modelo de éxito de sistemas



Fuente: Hwang et al. (2000).

Los resultados muestran que las características del usuario afectan el uso del SI y el desempeño organizacional y el efecto del ambiente del usuario en su satisfacción y desempeño individual no mostró consistencia.

El modelo descrito, proporciona algunos elementos importantes en la evaluación del impacto de los SI en el desempeño individual del usuario; aun así, su propuesta está un tanto amplia al no definir claramente el cómo lograr el objetivo final; además, existe confusión en el análisis estadístico, ya que solamente proporciona constructos abstractos por evaluar sin una especificación clara de qué se pretende valorar.

# 4

## Calidad

El concepto de calidad ha sido contemplado a través de la historia por Sócrates, Platón y Aristóteles, y a la fecha, es un tema de interés general en el mundo, definida como aquellas características que cumplen con las necesidades de los clientes proveyendo a la vez una satisfacción con el producto o servicio (Juran, 1988).

La administración de la calidad es una de las principales innovaciones del siglo XX y continuando en el siglo XXI, pero esos bríos generalmente no involucran a las tecnologías. No obstante, se pretende adaptarla a los sistemas de información, ya que la administración de la calidad tiene sus raíces en la manufactura en serie (economía de mercado y de escala).

En el ámbito tecnológico, es preciso definir qué es la calidad para el usuario en general y los datos de calidad como ingreso al sistema, para también determinar qué es calidad de información en su salida. Todo ello se agrava cuando directivos y operativos en su papel de usuarios de la tecnología, no entienden la posición del sistema de información para medir su calidad, así como tampoco lo hacen con la infraestructura tecnológica que poseen y con ello, un desconocimiento, ausencia o definición clara de lo que es la calidad de la información.

En el ámbito administrativo existen los principios de calidad de la International Organization for Standardization -Organización Internacional para la Estandarización (ISO-9000, 2015) que describe los conceptos y principios fundamentales de la administración de la calidad:

- Enfoque al usuario
- Liderazgo
- Involucramiento de las personas
- Enfoque de procesos
- Mejora continua
- Enfoque efectivo de toma de decisiones
- Relaciones con el proveedor de beneficios mutuos

Joseph Juran plantea la planificación 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

Mientras que la calidad es una fuerza importante en el logro del crecimiento económico, una definición global no existe, variando conforme a los tiempos y el contexto: valor, producción, expectativas de usuarios, servicios, por mencionar algunos; impactando también a los sistemas de información. Las investigaciones de Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, entre otros, que se han enfocado a la calidad administrativa y han influido 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, proporciona un conjunto de criterios usados en el desarrollo del sistema de administración de calidad, sus elementos y factores involucrados van desde el liderazgo de los directivos hasta la satisfacción de los clientes, pasando por la estrategia general, medición y análisis de la administración del conocimiento, mano de obra, procesos, operaciones y resultados organizacionales. Y de acuerdo con la filosofía japonesa, calidad es cero defectos, hacerlo bien, a tiempo (*on time*), con la satisfacción del usuario o cuando se cumplen completamente sus demandas, en otras palabras, cuando el cliente percibe una sensación de bienestar ya que el sistema de información cumpla con sus necesidades y expectativas.

Es de notarse la importancia del concepto y de las actividades relacionadas con la calidad, porque la falta de capacitación al usuario contribuye también significativamente en la degradación del desempeño del SI. Además, la estrecha relación existente entre la habilidad para localizar datos y la satisfacción del usuario permite definir si un sistema cuenta con la calidad suficiente y con efectividad; sin duda, los usuarios son los evaluadores finales que determinan el éxito o fracaso de alguna tecnología.

La literatura está repleta con discusiones de ejemplos simples y complejos de monitoreo de la calidad de los productos y procesos. Últimamente, se intensificaron las investigaciones que han intentado medir la calidad de los sistemas de información, pero existen muchas barreras y dificultades en el involucramiento y definición de cuáles son las variables que deben integrar los modelos de evaluación; pero esta situación se ha mejorado ampliamente e incluso, los sistemas de información son un agente esencial enfocados a la administración de calidad trayendo consigo una mayor eficiencia y han demostrado los beneficios estratégicos de la calidad en la contribución de ganar mercado y retorno de inversión.

Aun así, los expertos de la calidad están de acuerdo de lo que significa en costos el no contar con ella. En el ámbito de los SI, a cada momento se invierten grandes cantidades de dinero tratando de recuperar información, corregir la incorrecta, integrar bases de datos, entre otros. Los factores más importantes para medir la calidad, son difíciles de definir, no obstante, destacan:

- Actualización y capacitación constante del personal de tecnologías/sistemas de información.
- Considerar los estándares nacionales e internacionales tanto en los procedimientos administrativos como en el de tecnologías de información.
- Contar con la infraestructura mínima necesaria que no alcance su obsolescencia en el corto plazo.
- Depurar la información, de tal suerte que solo generar la exacta en forma oportuna.
- Directivos comprometidos con el área de tecnologías.
- Estrategias encaminadas a cumplir con las metas planteadas.
- Habilidades de alta especialidad del personal de informática.
- Personal con la capacidad de trabajar en equipo, bajo estrés y comprometida.

Por último, es indiscutible la necesidad de involucrar en el proceso de evaluación de los sistemas de información, 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, desde el punto de vista individual y organizacional. Estas tres variables, son parte fundamental de los factores críticos de éxito, pero debido a su importancia, se han separado para abundar en su descripción y características particulares.

#### ***4.1. Calidad de la información***

Muchos sistemas de información fallan por múltiples razones y todas se rigen por un solo elemento: la nula calidad de los datos; circunstancialmente, los principios de calidad de Deming, Ishikawa, Juran, Crosby y otros se han utilizado en la mejora de la calidad de los productos, pero en la actualidad también se ha hecho en la información, aplicado a las complicaciones de producción de salidas de información de calidad. No obstante, se debe reconocer que cada producto, dato, información o conocimiento cuenta con un valor intrínseco para cada usuario en particular, por lo que su definición y operacionalización dentro de un proyecto de esta naturaleza, se deben considerar las partes más relevantes para dichos usuarios. En este rubro, la mayoría de las instituciones dependen de lo SI para el manejo exacto y oportuno de la información, pero después de recolectarla por todas sus áreas, surge la problemática de dónde usarla de mejor manera y estratégicamente. El impacto de la efectividad organizacional está constantemente oculto hasta que se remueve o se pierde, es decir, tiene sentido sólo cuando alguien realiza algún proceso o actividad.

La calidad de la información también es usada como sinónimo de calidad de los datos; pero sin duda, su concepto es un tema de actualidad que ninguna institución

puede descuidar o ignorar, porque en los tiempos modernos, su dependencia es vital y funge como elemento fundamental para pasar de la era de la información a la era del conocimiento, tomando en cuenta que la información no se consume, sino que, cada día aumenta su tamaño y puede ser reusable o utilizable en todas las áreas productivas; para ello, existen muchos enfoques que pueden ser aplicados a su estudio: análisis en el ciclo de vida de los datos, auditoría del procesamiento electrónico de la información, integridad de base de datos y cadena de valor; sin embargo, se cree que la efectividad de la información respecto a la calidad de los datos depende de algún grado de la sofisticación del usuario.

Se ha definido a la calidad de la información como la medición de las salidas del sistema de información en términos de ser exacta, oportuna, completa, confiable, relevante, actual y consistente, pero 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 basadas en la satisfacción del cliente, no solo por cumplir con los requerimientos sino también por características inherentes del producto o servicio y las formas de la presentación de éstos a los usuarios.

La información consiste en datos que son procesados y convertidos en una forma útil y manejable para quien toma decisiones, capturan conocimiento acerca de personas, lugares, cosas y eventos descubiertos mientras se realizan las transacciones de una institución, y los intentos para definirla sienta sus bases en la calidad como idónea para su uso, aunque no es aceptado este concepto de manera universal (Juran, 1988), al ser un término del que se pueden desprender muchas directrices y que se complica su medición. En últimas fechas, calidad de los datos/ información se enfoca en la disposición en el sistema de información y listos para ser usados por sus usuarios correspondientes.

Los SI cuentan con la calidad de la información como uno de los principales determinantes en la satisfacción de los usuarios en todos los niveles jerárquicos y todos aquellos entes y privadas interesadas en datos de la organización, además que es un elemento esencial para alcanzar su eficiencia. De ahí que el uso del término muestra claramente la inclusión de un punto de vista holístico del sistema de información, por lo que no puede ser juzgada en forma aislada.

La calidad de la información es una variable multidimensional, difícil de medirla y llevar comparaciones entre organizaciones, y a pesar de que diversos aspectos se han estudiado, es imprescindible contar con un método para evaluar la información generada y con ello la influencia en los usuarios.

#### 4.1.1. Investigación y evaluación

La calidad de la información es primordial para las instituciones y a pesar de décadas de investigación y práctica, adolece de metodologías adecuadas para su evaluación y mejoramiento, sin una propuesta sistemática, a lo que existe una correlación entre las prácticas de administración de calidad y el flujo de la calidad de la información. Este flujo 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). Así mismo, los métodos y prácticas usados por los sistemas de información son también factores importantes en la calidad de los resultados y servicios entregados a los usuarios, estos incluyen: planificación, *staffing*, capacitación, análisis y especificación, verificación y confirmación, diseño, construcción, *testing*, medición, corrección (confianza en la calidad), implementación, servicio, soporte y solución de problemas.

También, se ha reconocido la importancia del involucramiento de los altos directivos en la atención de los datos de calidad; sin embargo, esta relación se ha estudiado poco, por tanto, se vuelve un requisito en la evaluación porque sin ella, las organizaciones no pueden valorar su estatus, pensando que la información como activo no debe ser restringida a su medición en términos financieros. Peak et al. (2005) en el ámbito empresarial, en sus estudios de alineación de TI con la estrategia de negocio, proponen cuatro dimensiones para evaluarla:

- 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 planificación estratégica.
- Procesos de negocio: transforma las entradas a salida, agregando valor para el cliente (usuario).
- Necesidades de información: todo empleado solicita 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.

#### 4.1.2. Información y atributos

La información juega un papel central sólo si llega a la persona adecuada en el momento preciso. Para que sea posible, es requisito pasar por diversas etapas de trabajo: entrada (captura de manera completa, sin ingresar *basura*), procesamiento (tratamiento, cálculos, análisis), diseminación (distribuir los datos para cada uno

de los usuarios), uso (uso de la información y toma de decisiones para cumplir las metas personales y organizacionales) y almacenamiento (mantener la historia de los procesos y de la información).

Los usuarios viven en un ambiente rico en datos, mucho más que antes, y para las empresas 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 donde el objetivo más popular es su calidad. De igual manera, la información juega un rol en la facilitación del proceso de intercambio con la cadena de valor como parte de su estrategia organizacional, porque los usuarios la necesitan para entender el significado de los datos y virtualmente todos (operadores, ejecutivos, etcétera) la usan para producir otra nueva, pero está en un ambiente multicontexto y multifuncional, por lo que la calidad dependerá de otros factores y usuarios.

Las organizaciones que han integrado exitosamente la estrategia de TI con sus estrategias generales desde la concepción de su planificación, con un enfoque en la calidad de la información (valor y beneficios) han ganado una mayor productividad y con ello un mejor desempeño, por lo tanto, el surgimiento de técnicas o herramientas como la administración de la información en cualquier formato y por cualquier medio al apoyo de los objetivos institucionales y la información como activo, abarca los recursos que son o deberían ser documentados y los cuales prometen beneficios futuros.

Se ha visto como crítica la naturaleza dinámica de la información y su habilidad para el cambio de valor en situaciones y contextos o individuos particulares, por lo que el alcanzar a medirla en un área determinada es demasiado complejo, se complica aún más cuando dicha medición es para la toma de decisiones de los directivos principales, porque en estos niveles, no es estructurada, con implicaciones intangibles y un ambiente de incertidumbre con los cambios constantes provocados por la globalización. Además, el diseño del formato mantiene un impacto directo en su captura, la forma y cantidad de procesos involucrados para que arribe a las personas indicadas con calidad correspondiente, para ello, hay que hacer notar que desde el proceso de captura hasta su distribución depende completamente de los usuarios, sus consumidores quienes deben elegir entre diversas alternativas de decisión.

En esta perspectiva, se ha 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. Existen muchos estudios alrededor del mundo que manifiestan una cantidad de elementos que deben ser parte de la calidad de la información:

Accesible	Contexto	Objetiva, sin redundancia
Actual	Disponibilidad	Oportuna
Agregar valor	Exacta	Precisa
Ajustada a las especificaciones	Excelente	Superar las expectativas de los usuarios
Atractiva	Fiable	Propósito
Completa	Formato	Relevante
Concisa	Interpretable	Segura
Confiable	Manipulable	Presentable
Consistente		Útil

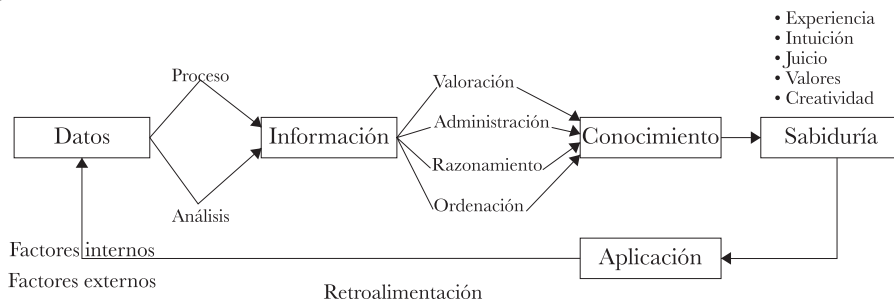
En resumen, los atributos más mencionados en la revisión de la literatura por número de menciones en investigaciones anteriores son: exacta, oportuna, completa, confiable, relevante y precisa.

### ***Dato-información-conocimiento-sabiduría***

Los datos se convierten en información cuando el que los crea les agrega significado dentro de un contexto, y la información puede ser considerada como la prestación de un servicio, ya que para que sea realmente útil, los datos siguen un proceso de análisis e interpretación contextual y generar un significado importante para quien toma decisiones, requiriéndose la interacción entre usuarios de los sistemas de información y el *staff* de las tecnologías.

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. La Figura 4.1 señala la relación existente entre estos conceptos:

Figura 4.1. La cadena dato-información-conocimiento-sabiduría



Fuente: Medina (2011).

La figura anterior, inicia con la creación de un *dato*, ya sea una señal o alguna característica básica de una entidad, al ser procesado manualmente o con una computadora y se le aplica un análisis racional, genera *información*, la útil para el usuario para su toma de decisiones. Posteriormente se le acuña una valoración para saber si es importante o simplemente se la da una ponderación conforme a su utilidad, es administrada 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, por mencionar algunos) para generar el *conocimiento* (único recurso que se renueva, se actualiza y aumenta con el uso constante), el cual tiene cada organización 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 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. Este proceso cuenta con la interacción humana, siendo un elemento clave en esta cadena.

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 por el impacto global y si se analiza en un microespacio, influye directamente en la toma de decisiones, por lo cual, los diseñadores y programadores de sistemas de información debieran de incluirla en la creación de las bases de datos.

Por lo anterior, la administración de la información requiere métodos de planificación, procedimientos de control y acuerdos organizacionales para ser congruente entre los involucrados, que debe incluir las metas del proyecto, las estrategias generales y de TI, en consecuencia, cuando se define el plan estratégico de información, se describen los objetivo y metas a lograr para la administración y el monto de inversión, conllevando a considerar a la calidad de la información como el motor que los moverá por la senda de las mejores decisiones.

## **4.2. Calidad del sistema**

La creación o la adquisición de *software* hecho a la medida, siempre ha sido una actividad prominente y de utilidad para las instituciones, desde su aparición, es de interés el determinar aquellos factores que definen la calidad de esas aplicaciones informáticas por ser elementos que afectan a otros procesos en cuanto al desarrollo del sistema y la información que genera concerniente a la oportunidad, exactitud, flexibilidad, tiempo de respuesta, apariencia, facilidad de uso, adaptabilidad y portabilidad, se une lo relativo al problema de la ausencia de planificación. Esta

circunstancia, a pesar de conocerse ampliamente a nivel mundial, sigue ocurriendo, los técnicos y directivos no consideran realizar los planes de acción y con ello la falta de calidad y sin productividad para usuarios y organización en su conjunto.

En este ámbito, los modelos de éxito de los SI han identificado a su calidad como una característica relevante de la percepción del usuario de creer y usar la nueva tecnología, dirigiendo al impacto positivo en la productividad. Para tratar de entender y predecir la adopción y uso de los sistemas de información, ha surgido el término *crisis de software* que se ha plasmado en relación con las complicaciones que aquejan desde hace décadas: el implantarse fuera del presupuesto definido, sobrepasarse en el tiempo estipulado y sin todas las funciones definidas o las mínimas requeridas para que sean productivos, porque la calidad técnica es irrelevante, si no cumple con las necesidades y objetivos de sus usuarios.

Por otra parte, con sus ventajas y desventajas, las organizaciones prefieren *software* a la medida con el afán de disminuir costos, aumentar su calidad, contar con mantenimiento especializado, aplicaciones innovadoras, entre otros, no obstante, muchas veces sale contraproducente, de ahí que se debe ser escrupuloso en la selección del proveedor y del mismo sistema, sobre todo debido a que la industria del software continúa luchando contra los estándares de calidad, presión del tiempo y reducción de presupuestos, donde la principal tarea es minimizar el número de errores o defectos que existen durante su desarrollo y después de la puesta en marcha, por el impacto negativo en la calidad. Estas fallas deben ser prevenidas o eliminadas.

Sin duda, la calidad del sistema es un atributo principal de su desempeño, que se vuelve un elemento vital para la aceptación y uso, su estudio por lo general proporciona información invaluable para directivos, desarrolladores informáticos, analistas de sistemas y usuarios a fin de cumplir con los objetivos trazados por cada uno de ellos.

#### **4.2.1. Elementos**

El concepto de calidad del sistema siempre ha sido tópicamente de debates, de ahí que se haya imitado a los conceptos de calidad del enfoque administrativo, en contraparte, la industria de la TI se caracteriza por la rápida innovación e intensa competencia. Para sobrevivir, las organizaciones deben desarrollar productos de *software* de alta calidad, en tiempo, con todas las funciones ineludibles y a bajo costo. Por ejemplo, en Microsoft Corporation empresa que genera *software* de gran escala (Windows, Office, Edge, entre otros), manifiestan siempre la importancia entre las metas y objetivos del negocio y la manera en cómo se implementa la tecnología de información.

Se ha definido a la calidad de software (sistema de información) como cero defectos, sin fallas para desempeñar su propósito previsto. También, el glosario de estándares de IEEE Computer Society (2021) contiene dos definiciones:

- La capacidad de un producto de *software* para satisfacer las necesidades declaradas e implícitas en condiciones específicas.
- El grado en que los productos de *software* cumplen con los requisitos establecidos.

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 sus áreas y más cuando se refleja en la productividad, por lo que requieren más atención por parte de los responsables.

Cuando se inicia un proyecto de desarrollo (o adquiere) de *software*, la calidad es una meta para alcanzar, porque se asegura que el SI cumple con los estándares institucionales y los requeridos según el ámbito de competencia; de tal suerte, existen un número importante de factores que se ven inmiscuidos en estos temas: (Tabla 4.1):

Tabla 4.1. Factores de calidad de los SI

Desempeño técnico	Uso	Exploración
Portable	Correcto	Mantenibilidad
Reusable	Confiable	Flexible
Interoperable	Eficiente	Apoyo organizacional
Adaptable	Integral	Documentación
Completo	Útil	Facilidad de prueba
Control de la calidad	Seguridad de datos	Facilitación del proceso de mejora continua
Empleo de procesos redundantes	Aprendible	Medible
Estandarización de los procesos de ingeniería	Entendible	
Libre de errores	Exacto	
Modular	Facilidad de uso	
Robustez	Personal competente	
Detección y reducción del promedio de fallas		

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, la definición de las métricas de calidad es difícil de establecer, dependerá de cada situación en particular, requiriéndose:

- La identificación de todos los atributos exigidos 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*.

## Investigación

Existen diferentes tipos de requerimientos para los sistemas de información como los directivos, políticos, ambientales, sociales y por supuesto los tecnológicos, y el encontrar una condición de mejorar su calidad, es una tarea altamente compleja cuando se trabaja con diversas personas en diversos departamentos o áreas, porque es un hecho que un sistema de calidad permite reducir costos, generar 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, por señalar algunos. Y a pesar de la atención que ha recibido las prácticas del mejoramiento del proceso de desarrollo, no se ha aportado mucha evidencia del tiempo de uso en la organización, su relación entre la calidad del *software* en tiempo y forma, cuando se sabe que en el día a día, se requiere un *software* que ayude en la productividad, disminuya los costos de desarrollo/implantación y en su mantenimiento.

La investigación científica y los administradores han encontrado mucha información relativa a la calidad del *software*, pero solo una pequeña parte se aplica por los especialistas técnicos, es decir, no se le ha dado la importancia debida. A esa ausencia, se le agrega las exigencias para su mejora que algunos directivos/administradores consideran elevados; esta mejora, demanda 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 que aparecen constantemente en el mercado informático, destacan:

- Tiempo promedio de encontrar los errores.
- Tiempo promedio de reparar un error.
- 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.
- Cumplimiento de estándares vanguardistas en el mercado.

El reto de la investigación en esta área es proveer las herramientas y tecnologías que aprueben a esta industria, crear productos y servicios que sean seguros, confiables y útiles dentro de un marco económico que conceda a las organizaciones competir efectivamente. Así mismo, se busca conocer cuántas de esas opciones son vigentes con las nuevas herramientas como las basadas en *web*, el reúso del *software*, y los lenguajes de programación de cuarta y quinta generación.

#### **4.2.2. Herramientas de calidad**

La implantación y operación de un producto de *software* es con el firme propósito de mejorar el rendimiento de las personas y de la tecnología en cuanto a la reducción de tiempo utilizado en un procesamiento, la reducción de costos generales, aumento de calidad de productos/servicios, satisfacción del cliente, cumplimiento de objetivos, entre muchos otros, pero la ausencia de la planificación es una barrera que no se ha superado completamente y no se ha mejorado en estas actividades. Dentro de los inconvenientes que trae consigo esa falta de planificación: escasos o ausencia de recursos (humanos, financieros, técnicos, tecnológicos), no existen *testeos* sistemáticos, no se involucran ni participan los usuarios y solo se establece alguna información de las relaciones entre las variables.

Tratando de disminuir los costos y seguir abasteciendo de productos de calidad a los usuarios, las instituciones han venido adoptando prácticas vanguardistas que buscan desde su concepción, la calidad de los sistemas de información, desafortunadamente para ellas, las erogaciones han mantenido un paso cambiante, que no ven la actualización definitiva, situación que no pasará ya que la tecnología marca el ritmo del cambio. Para esto y con el fin de mejorar la calidad del *software*, es necesario ejecutar una buena planificación donde se definan con exactitud y honestidad las estimaciones, entender la complejidad del problema, la participación de usuarios finales y directivos, pedir la opinión de expertos, dedicar el tiempo suficiente a cada una de las etapas del desarrollo (adquisición a la medida)/implantación del SI, considerar el equipo físico, sistema operativo y medio ambiente tecnológico y laboral, entre de los más relevantes. De tal suerte, han surgido diversas herramientas que intentan a ayudar a la mejora de la calidad del *software*. Se describen las más sobresalientes:

**a. Software Quality Assurance.** Aseguramiento de la Calidad del *Software* (SQA), promueve la calidad de los sistemas, este proceso es un tema complejo ya que son considerados diversos elementos en el proceso de esta calidad informática, pero la mayoría, están resumidos en los factores siguientes (Tabla 4.2):

Tabla 4.2. Factores de calidad del software

Calidad del Diseño	
Exacto	El software se termina de acuerdo con las especificaciones iniciales de los usuarios, basados en los objetivos del software y de la organización.
Verificable	Comprobar las funciones desarrolladas, las características, la eficiencia y el desempeño, trabajando en un entorno real y determinar el cumplimiento de los objetivos.
Prototipo	Desarrollo de un prototipo que permita realizar las pruebas pertinentes de operación.
Calidad del Desempeño	
Eficiencia	El software es capaz de hacer más con menos recursos del sistema, sobre todo de memoria interna y que cumpla con los objetivos de sus usuarios.
Integridad	El software es capaz de resistir y no permitir el acceso 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 con sus objetivos.
Usabilidad / Facilidad de uso	No realizar mayores esfuerzos mentales o físicos en su operación.
Calidad de Adaptación	
Expandible	Un esfuerzo bajo es suficiente 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 tecnológica.
Reusable	Contar con la capacidad que el software desarrollado (el código) pueda ser útil en otra aplicación que ayude a minimizar los tiempos y los costos.
Interoperabilidad	Poco esfuerzo para adaptar el software a otra plataforma u otro software. Sobre todo, que trabaje bajo un ambiente basado en Internet donde interactúan diferentes sistemas operativos, marcas de equipos, etc.
Producción	
Planificación	Realizar un desglose de las actividades involucradas en el proceso de desarrollo de sistemas, tomando en cuenta tiempos adecuados para cada una de las etapas que se presenten.
Investigación	Llevar a cabo una búsqueda exhaustiva de los requerimientos humanos, financieros, de tiempo, de requisitos y necesidades de los usuarios finales.

Análisis	Ejecutar un proceso a profundidad de las actividades por realizar, así como las afectaciones a otras áreas de trabajo y de otros sistemas de información.
Pruebas (tests)	Realizar pruebas con el propósito de determinar si el nuevo sistema de información ejecuta los procesos tal y como fueron diseñados.
Liberación	
Mantenible (mantenimiento)	Desarrollado para que sea fácil la localización y supervisión de fallas, así como agregar nuevas funciones sin afectar a las existentes.
Entrega	Instalar el sistema de información con llave en mano, es decir, que esté listo para que empiece a operar inmediatamente.
Soporte	Proporcionar la ayuda necesaria a los usuarios del sistema, ya sea presencial o virtual con las diversas herramientas existentes en el mercado (por lo menos en videoconferencia).

Fuente: Adaptado de Ashrafi (2003).

**b. International Organization for Standardization (ISO).** Es la calidad de la administración y del propio sistema de información, para lo cual, es el cumplir con los estándares y metodologías no solo institucionales, sino las gubernamentales e internacionales, para ello está ISO, que pide para el desarrollo de *software*, de acuerdo con sus estándares:

- ISO 9000: administración y aseguramiento de la calidad, junto con la adecuada selección y uso de guías.
- ISO 9001: enfocado a los sistemas de calidad y al modelo de aseguramiento de la calidad, desde la definición de requerimientos hasta el mantenimiento/ servicios de un sistema de información.
- ISO 9002: centrado en los sistemas de calidad y el modelo de aseguramiento de la calidad para la producción e instalación de sistemas de información.
- ISO 9003: focalizado en los sistemas de calidad y el modelo de aseguramiento de la calidad para la inspección y prueba final de los desarrollos informáticos.
- ISO 9004: este estándar se refiere a la administración de la calidad, los elementos de sistemas de calidad y sus respectivas guías.

Tratando de ser más específicos y hacer notar la valía de los estándares de ISO, 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:

- Acción correctiva
- Auditorías internas de calidad
- Capacitación
- Compras

- Control de diseño
- Control de documento
- Control de producto no aceptado
- Control del proceso
- Identificación y posibilidad de seguimiento del producto
- Inspección y estado de pruebas
- Inspección, medición y equipo de pruebas
- Producto proporcionado al comprador
- Registros de calidad
- Responsabilidad de la administración
- Revisión de contrato
- Servicios
- Sistema de calidad
- Técnicas estadísticas
- Tratamiento, almacenamiento, empaquetamiento y entrega

Además de lo anterior, otro buen punto de partida lo proporciona ISO/IEC 25010:2011 (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Comisión) (ISO, 2017) que indican las actividades durante el desarrollo del producto que pueden beneficiarse del uso de modelos de calidad, incluyen:

- Identificar el *software* y los requisitos del sistema.
- Validar la exhaustividad de una definición de requisitos.
- Identificar el *software* y los objetivos de diseño del sistema.
- Identificar el *software* y los objetivos de las pruebas del sistema.
- Identificar los criterios de control de calidad como parte del aseguramiento de la calidad.
- Identificación de criterios de aceptación para un producto de *software* o un sistema de información intensivo en *software*.
- Establecer medidas de las características de calidad en apoyo de estas actividades.

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). Las características y las subcaracterísticas de este estándar son: Funcionalidad: conveniencia, exactitud, interoperabilidad, seguridad, funcionalidad.

- Confiable: madurez, tolerancia a fallas, recuperabilidad, confiable.
- Utilidad: entendible, aprendible, operable, atractividad, utilidad.
- Eficiente: conducta del tiempo, utilización de recursos, eficiente.

- Mantenibilidad: analizable, cambiable, estabilidad, *testable* (probar), mantenibilidad.
- Portable: adaptable, instalable, coexistencia, reemplazable, portable.

**c. Modelo CMM (Capability Maturity Model).** CMM fue desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI, 2010) para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América y utilizado por una gama importante de instituciones desde su aparición hasta la fecha actual. La idea principal es determinar el grado o nivel en el cual se encuentra una institución en cuanto al desarrollo de *software* de calidad, y con ello, el mejoramiento de los procesos de trabajo y tecnológico, más rapidez en la creación de sistemas de información, mejora sustancial del desempeño y productividad tanto a nivel individual como organizacional. Este modelo se basa en la identificación de prácticas claves realizadas en el desarrollo de *software*.

Dentro de las posibles desventajas que se han detectado destacan: requiere tiempo, esfuerzos mayores, cambios importantes en la cultura y en la actitud que presentan los involucrados tanto técnicos como usuarios finales. Así también, falla en medir la calidad de lo desarrollado en un número pequeño de aspectos, por tanto, tiende a confundir a los administradores para denotar si el *software* tiene calidad suficiente. Así surgen los procesos clave en las actividades de CMM y sus características. El modelo consta de cinco niveles, tomando en cuenta que entre más alto se encuentre la organización, tendrá una optimización mayor en el ciclo de desarrollo del *software* y la reducción considerable de errores:

Nivel I: Inicial. Caótico. Pocos procesos están definidos y el éxito depende de esfuerzos individuales.

Nivel II: Repetible. Se establecen los procesos de administración de proyectos básica, para monitorear costos, agenda y funcionalidad.

Nivel III: Definición. Se documentan, estandarizan e integran las actividades de administración e ingeniería de procesos de *software*.

Nivel IV: Administrado. Se recogen las medidas detalladas del proceso de software y la calidad del producto, los cuales son entendidos y controlados.

Nivel V: Optimización. La mejora continua del proceso está habilitada por la retroalimentación cuantitativa del proceso y por el pilotaje de ideas y tecnologías innovadoras.

Por último, en la Tabla 4.3 se muestra de manera más segmentadas, cada una de las etapas señaladas anteriormente.

Tabla 4.3. Capability Maturity Model del SEI

Niveles de madurez	Enfoque	Áreas de proceso clave
Nivel I: Inicial	Gente	Personal competente. Administración de la configuración del software. Aseguramiento de la calidad del software.
Nivel II: Repetible	Proceso de administración de proyectos	Administración de la subcontratación. Seguimiento y omisión del proyecto. Planificación del proyecto. Administración de requerimientos. Revisiones. Coordinación intergrupala.
Nivel III: Definición	Procesos de ingeniería y apoyo organizacional	Ingeniería del producto de software. Administración del software integrado. Programa de entrenamiento (capacitación). Definición de procesos organizacionales. Enfoque a los procesos de la organización.
Nivel IV: Administrado	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.

Fuente: Phan (2001).

### **4.3. Calidad de los servicios**

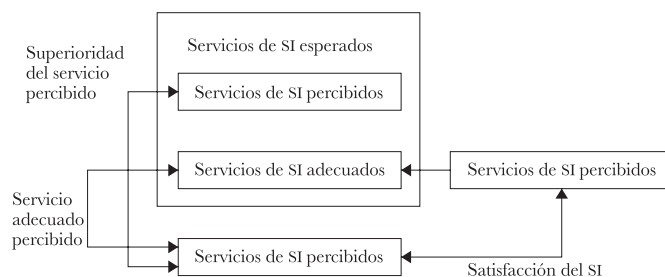
El enlace entre las instituciones exitosas y la calidad del servicio está bien establecido y desarrollado principalmente en la disciplina de la mercadotecnia y atención al cliente. Hoy se proporciona más importancia a los servicios prestados por los sistemas de información, porque los provee a los *stakeholders*, a personal que no usa una computadora pero sirve a sus necesidades y con la aparición de la informática del usuario final (hojas de cálculo, base de datos, incluso procesador de palabras) se demanda asegurar la asignación de información y de los servicios. Con estos últimos, han surgido ciertos inconvenientes debido a la naturaleza multidisciplinaria del concepto: número de variables, escalas utilizadas, a quién satisfacer primero, operacionalización de las variables, la confiabilidad y validación en contextos y culturas particulares, colocando al mejoramiento de la calidad del servicio como uno de los asuntos más relevantes.

La calidad del servicio tiene diversos significados para distintos usuarios, referidos al juicio global o actitudes relacionadas a la evaluación del nivel de atención

proporcionado por personal del área de informática; así mismo, se ha diferenciado por ser cualitativos, intangibles, subjetivos por naturaleza, no se mantienen en *stock* y sus atributos son difíciles de medir, pese a ello, son un factor clave para la generación de ventaja competitiva. Los esfuerzos para medirlos producen las interrogantes, ¿qué indicadores dan paso a un valor apropiado para su medición? Y, ¿cuáles *stakeholders* deberían proveer el análisis? Su evaluación es una asignatura pendiente en esta área del conocimiento.

Partiendo de las preguntas anteriores, la calidad del servicio es una de las áreas que mayor interés ha causado en las últimas fechas para los sistemas de información, la premisa común es que su alta calidad dirige a la satisfacción de los usuarios, para ello, 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 4.4):

Figura 4.4. Comparación de la calidad y satisfacción recibida por parte del usuario



Fuente: Zeithaml et al. (1993).

A partir de este modelo inició el estudio de la satisfacción del usuario: qué analizan, su contenido, la toma de decisiones que se ejecutan, exactitud, formato de los reportes, la facilidad de uso, la utilidad y su oportunidad, ya que el proporcionar servicios de sistemas de información con alta calidad es un factor crucial sobre todo en el sector privado, especialmente en los tiempos en la competición intensiva por la globalización, en la cual interactúan factores internos, externos y personal de diferentes áreas e instituciones, al mantener los servicios un rol preponderante para que la función de SI trabaje de la manera más eficiente posible.

Lamentablemente, muchas organizaciones todavía no aprecian la importancia de los servicios en el área de informática, solo lo ven como cuestiones técnicas y no como un elemento de la estrategia a alto nivel (directivo), por lo cual no se planifica, ni existe *staff* para esta actividad en particular y no se cuenta con el equipo adecuado para su ejecución. En consecuencia, los sistemas de información debieran

ser vistos como un servicio para proveer soluciones y no solo como apoyo técnico, y como su influencia se ha envuelto más allá del usuario, surgen mediciones de impactos adicionales como trabajo en grupo, interorganizacional e industrial, en el consumidor, satisfacción del usuario, social y beneficios netos (tanto organizacional como individualmente).

#### **4.3.1. Atributos de los servicios**

Los servicios han revolucionado la evaluación de los sistemas de información para volverse clave en estos procesos, desafortunadamente, hasta el momento no existe un modelo o procedimiento estándar que se haya desarrollado para que trabaje de manera sistemática en cualquier empresa ya sea pública o privada. Para algunas empresas, estos lineamientos son abstracciones que no llevan a ningún lugar (porque son intangibles, heterogéneos y dependen de personas), solamente son oportunidades de mejora que se transforman en gastos ineludibles por la obtención nula de las evaluaciones.

Por lo anterior, existe una amplia investigación de la calidad en el servicio que involucra:

- Accesible: fácil contacto con el personal de servicios.
- Competente: el proveedor del servicio tiene las habilidades requeridas.
- Comunicación: el cliente es informado del servicio y costo.
- Confiable: el servicio es ejecutado consistentemente y el personal es confiable.
- Cortés: el personal es amable y amigable.
- Creíble: los proveedores del servicio tienen integridad.
- 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 *softs* (contestar preguntas, manejo de problemas).
- El servicio es una actividad o series de actividades.
- Garantía (competencia), conocimiento técnico del *staff*.
- Heterogéneos: su desempeño varía de productor a productor, de usuario a usuario y de día a día.
- La participación del cliente (usuario) en el proceso de producción.
- La producción y consumo del servicio es simultáneo.
- La producción y uso de los servicios no se pueden separar.
- No pueden ser contados, medidos, inventariados, examinados (*testados*).
- Responsabilidad (interés). Intención de ayudar por parte del *staff*.
- Tangibles (evidencia física del servicio): el producto entregado a los usuarios (*software, hardware, documentación, capacitación*).

Así también, antes de usar un servicio de un sistema de información, el usuario tendrá expectativas del nivel de desempeño y serán comparadas con su percepción actual, porque frecuentemente los usuarios buscan reportes cortos, concretos, datos actuales y manejables para la toma de decisiones, y la conversión de datos a información es la característica típica de un servicio; sin embargo, éste rara vez aparece en el vocabulario del desarrollo del ciclo de vida tradicional de sistemas o en la adquisición del *software*.

Se ha dicho también que un factor importante para asegurar el éxito y lealtad entre los usuarios es su satisfacción con los productos o servicios ofrecidos, por lo que es preciso realizar un análisis al respecto, que incluya al menos lo que la organización ofrece, lo que percibe el usuario, lo que hay que ofrecer y qué es lo que está recibiendo el usuario, su utilidad y satisfacción; pero su operacionalización actual de la calidad del servicio confunde la satisfacción y la actitud.

Y en verdad, los usuarios de las computadoras no quieren una máquina, requieren un sistema de información que satisfaga sus necesidades informáticas, por esto, el *staff* de SI son los proveedores de servicios, para cubrir esas demandas, lo que ayuda a alcanzar los objetivos organizacionales mientras se cumplen sus exigencias, por lo tanto, el departamento de informática debe asegurarse del desempeño aceptable del sistema, suficiente capacitación a los usuarios, facilidades técnicas y la capacidad de generar la información deseada, soportes administrativos y técnicos.

#### **4.3.2. Cuestionario SERVQUAL**

Uno de los instrumentos más ampliamente usados para medir la satisfacción del usuario es SERVQUAL, que ayuda a medir la evaluación de la calidad de los servicios, proporcionando un panorama general y específico de áreas por mejorar (humanas y materiales) así como fortalecer los factores que están ayudando a alcanzar el éxito con los sistemas de información.

Algunas opiniones critican SERVQUAL, debido a las dificultades conceptuales detectadas como reducción de la confiabilidad, una pobre validez en la diferenciación de las variables que lo integran, inestabilidad del cuestionario en diferentes contextos de aplicación, correlaciones falsas, ambigüedad de expectativas de variables, no representa los puntos de vista de todos los usuarios, no siempre proyecta los mismos resultados (replicabilidad) en las diversas industrias y sectores, los cuestionarios no proporcionan respuestas genuinas (son solamente percepciones o números fríos), entre otras. Una de las principales críticas ha sido que los usuarios esperan un servicio de excelencia, pero los ítems que contiene el instrumento no son de importancia para ellos.

Por el lado opuesto, lo anterior es relativo, ya que si se lleva a cabo la evaluación (lenguaje adecuado, ítems precisos, escalas adaptables, tropicalización del instrumento al contexto local o nacional), su confiabilidad es alta.

Dicho cuestionario cuenta con 22 ítems agrupados en cinco dimensiones (Parasuraman et al., 1985):

- Tangibles: facilidades físicas, equipo y apariencia de los proveedores de servicio de los SI.
- Confiabilidad/Capacidad de respuesta: 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.
- Seguridad/Garantía: conocimiento y cortesía de los proveedores de servicios de SI y las habilidades para inspirar confianza.
- Empatía: amable, atención individualizada de los proveedores de servicios de SI a los usuarios.

La medición de la calidad del servicio de los sistemas de información es esencial en las organizaciones y se ha hecho principalmente con su calidad. Los usuarios esperan que el *staff* los asista en sus tareas como selección de *hardware* y *software*, instalación, resolución de problemas, capacitación; en otras palabras, desean se les proporcione servicios de calidad y resolver sus insuficiencias, sobre todo de información, apoyando las metas corporativas, departamentales e individuales.



# 5

## Factores críticos de éxito

Desde hace tiempo, se ha buscado el por qué los sistemas de información fallan o son exitosos, y los estudiosos están convencidos que el apoyo de directivos y actitud del usuario son factores clave; sin embargo, se cuenta con otros elementos como incidencias fundamentales, no siendo sorprendente el ver un gran número de medidas de la efectividad de las variables, pero no clara para todos los contextos.

Existen valoraciones cualitativas y cuantitativas de dichas variables, pero no poseen un objetivo de referencia. Son abstracciones mentales usadas por los individuos para interpretar su propia realidad, que se les ha denominado constructos y adaptada a las necesidades de cada uno de ellos; de tal suerte, estos conceptos se convierten en los factores críticos de éxito y se requiere estén resueltos con el propósito de permear el impacto positivo a sus usuarios, en este caso con base en los sistemas de información operados en 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? Los apartados consecuentes, intentan proveer un marco de referencia para ampliar el horizonte de análisis.

### **5.1. Desempeño individual del usuario**

En las últimas fechas se ha visto un movimiento hacia el estudio especializado del usuario (por ejemplo: trabajadores del conocimiento, operadores de computadoras, directivos o programadores de *software*), se pretende visualizar de una manera más amplia, al pertenecer a un ambiente social donde interactúa con más personas, con equipo más sofisticados, convergen en bases de datos centralizadas y se relacionan con otros sistemas de información que son propietarios, por lo tanto, se intenta medir y evaluar su desempeño individual, que sin duda, es una de las variables más importantes en toda evaluación de SI por la inferencia directa y estrecha que se tiene con su valoración exitosa. Sin embargo, no es garantía que su satisfacción sea un aliciente positivo en el desempeño individual, colectivo u organizacional. Por eso, en primera instancia es el factor clave en la decisión de éxito o fracaso de cualquier tecnología implantada en la institución y su evaluación debe contar con un enfoque multidisciplinario, dependiendo del sistema que se opera y manteniendo en mente las metas particulares y generales.

Por ello, un usuario emplea un sistema de información o su información producida, para él se desarrolla o adquiere el *software* y no es necesariamente experto en tecnologías o áreas afines. De tal suerte, existen efectos negativos

por la falta de apoyo de los usuarios en el desarrollo de un proyecto, incluyendo resistencia al cambio, no participar activamente, reaccionan consistentemente, pero individualmente en diferentes formas porque tienen diferentes percepciones cuando no todas las características de un SI son relevantes e importantes. Se ha detectado la importancia de la relación entre los usuarios y los sistemas de información en el ambiente laboral, satisfacción, uso/utilidad, facilidad de uso, habilidades técnicas, política, cultura individual/organizacional, e incluso cuando cuentan con varios trabajos y por ende, ambientes varios o situaciones laborales distintas.

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 esto, influenciado por las habilidades de los usuarios finales; pero su resistencia ante las innovaciones es un freno en la valoración eficiente, al ser los usuarios los principales responsables de operación y quienes definen el éxito o fracaso, de tal manera, deben valorar los beneficios tangibles e intangibles y que sientan su utilidad, mejoras en su estilo de vida y en su calidad en el trabajo para que ocurra un cambio positivo en ellos.

Cuando los usuarios aprecian los beneficios, sienten cambios en su bienestar general, entienden los procesos y actividades, participan en el desarrollo (o compra según sea el caso) e implantación de los sistemas de información, estos son aceptados con mayor facilidad y se adaptan más rápidamente, incrementando el nivel de satisfacción y consecuentemente al éxito.

Por otra parte, la capacitación se define como el proceso de enseñar a los empleados cómo realizar sus trabajos actuales o ampliar sus conocimientos en el quehacer de sus actividades por medio de diversas herramientas didácticas y tecnológicas, porque con las personas correctas (en habilidades y conocimientos), es difícil que se presenten fallas constantes en el trabajo; en el mismo sentido, las organizaciones deben proporcionar la capacitación a sus usuarios y menos recomendable dejarlos que aprendan solos, ya que esto último puede ser negativo tanto para la persona como para la institución, por la posible disminución en la aceptación y satisfacción de sus usuarios; por tal motivo, el aseguramiento de la capacitación efectiva a los usuarios es crítico para el desenvolvimiento del sistema. Una inadecuada capacitación es una razón clave para que los usuarios rechacen o se resistan a la implementación.

Contar con un sistema de información no certifica que un usuario posea las habilidades y conocimientos para visualizar las bondades que brinda esta herramienta tecnológica o que va a cumplir con sus expectativas y necesidades. La capacitación mejora las oportunidades de éxito en la implementación y para aumentar la productividad con su uso; por tanto, su habilidad para aprender el

uso de las nuevas tecnologías efectivamente es crítico para el éxito de un SI porque son rechazadas cuando no perciben los beneficios. Desafortunadamente, los responsables han centrado sus esfuerzos en entender el éxito de esas tecnologías más que entender sus necesidades y de su satisfacción. Cuando una persona es educada adecuadamente, hace mejor uso de la tecnología.

Así mismo, el método más efectivo para promover el uso de la computadora es darle el apoyo adecuado, al ostentar ideas y requerimientos diferentes en cada organización, y solo puede participar y contribuir a la mejora de los sistemas si tienen los suficientes conocimientos.

Es imperioso analizar los factores o elementos que más incidencia penetran en las tecnologías y sistemas de información y hasta cierta medida, saber administrarlos o definitivamente eliminar las posibles problemáticas que se manifiesten con su ausencia o presencia. A continuación, se detallan las variables con mayor peso en esta parte de la tecnología y que se han definido normalmente como las variables dependientes.

### **5.1.1. Toma de decisiones**

La toma de decisiones es uno de los roles más importantes de los directivos, más precisamente en organismos grandes y globales que requieren aplicarlas en un entorno altamente competitivo. La toma de decisiones se define como la selección de un curso de acción entre alternativas, la decisión tiene que estar entrelazada con otras actividades (Koontz et al., 2017), en otras palabras, la creación, valoración y selección de soluciones en forma racional. Con el enfoque de sistemas, las personas deben ser sensibles a las políticas y programas de otras unidades organizacionales, esencialmente con quienes tienen relación directa e indirecta.

Las tecnologías de información abarcan todo el rango de operaciones y en combinación con las actividades de toma de decisiones. El acceso a información exacta, oportuna, completa, confiable, relevante y precisa, es la clave para generar más y mejores decisiones que influyan directamente en los directivos en la selección de los cursos de acción pertinentes, que, como consecuencia de la globalización, han descentralizado estas actividades que les permita una mayor flexibilidad. Pero también es cierto que los usuarios realizan sus decisiones con base a la información de calidad obtenida de los SI y aunado a la urgencia de generarlas con mayor rapidez, muchas organizaciones no han modernizado sus equipos informáticos tanto en *hardware* como en *software* y continúan con herramientas obsoletas creadas en la década de 1980, sistemas que no se adecuan a sus necesidades y no se adoptan a las plataformas recientes que trabajan sobre *web*.

Por otra parte, la calidad de la información permite a un tomador de decisiones justificar las bases y fundamentación, y si se realiza en forma racional

y con los elementos necesarios de calidad considerados por los usuarios finales o directivos, la decisión será buena. Bajo esta premisa, existen tres principales:

- Estructuradas (programadas): decisiones que se enfrentaron y tomaron antes de manera rutinaria, para las cuales hay respuestas y rutas de acción objetivamente correctas y que pueden solucionar mediante reglas, políticas o cálculos numéricos sencillos (fáciles de entender, no requieren intuición o juicio).
- No estructuradas (no programadas): normalmente son decisiones nuevas, novedosas, importantes y complejas para las que no hay respuestas o método probado (se basan en la creatividad, juicio, intuición y experiencia).
- Semiestructuradas: decisiones que son parte rutina y parte intuición, en éstas, solo una parte del problema es comprensible y clara, para con ello, combinan el raciocinio de las estructuradas y no estructuradas.

### **Efectividad usuarios-información-toma de decisiones**

La decisión de una organización de mejorar las actividades o procedimientos debe tener en mente sus objetivos y metas, a fin de abonar al aumento de la productividad y ganar cierta ventaja competitiva. Un sistema de información nuevo, normalmente es justificado por el mejor rendimiento de la información que mejora la toma de decisiones con ayuda del incremento de las capacidades tecnológicas.

Los SI han sido implementados para ayudar a los usuarios en sus tomas de decisiones y el control de procesos, evitando las rutinas diarias y tediosas, y con la integración de la TI, permite un incremento significativo tanto en su eficacia como en su efectividad, y si se cuenta con datos e información de calidad, será más provechosa institucionalmente, aunque 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.

La utilidad de los datos en la manera de información es un factor integrante de su calidad, ya que posee el dinamismo para apoyar a aquellos usuarios que así lo requieran y cumplir sus objetivos mediante la satisfacción de sus necesidades particulares e igualmente afecta en forma directa en la percepción de obtener utilidad con su uso, lo que ayuda a realizar las actividades del usuario de una manera más efectiva y eficiente que impacta en la mayor y mejor toma de decisiones.

### **Planificación, desempeño y satisfacción**

Las decisiones son siempre hacia el futuro, y quienes las toman, dedican más atención a los resultados (datos). Los directivos las ejecutan a pesar de las imperfecciones de los datos encontradas en los repositorios institucionales; para ello, la utilidad de la información viene a ser un parteaguas y su definición requiere diferentes puntos

de vista de quién la usa, donde cada componente afecta al usuario en algún grado: en la efectividad, oportunidad y la calidad en la toma de decisiones. Lo anterior se ve afectado por la disponibilidad de información que es un factor importante en la reducción de tiempo; por tanto, un sistema de información que no ayuda al personal a desempeñar mejor su trabajo no es recibido favorablemente a pesar de los esfuerzos de implementación.

En esta perspectiva, se ha establecido bien la relación entre la calidad de la información usada por un tomador de decisiones y el desempeño con su decisión que busca directamente una satisfacción más que generar una mayor productividad. También, los tiempos actuales de cambios abruptos obligan a quien toma decisiones, realizarlo de una manera más rápida entre sus abanicos de posibilidades, sin embargo, este hecho se fundamenta en las fuentes de datos e información con que cuenta la organización, además de las habilidades y conocimientos de quienes toman las decisiones. Por otro lado, pocos se fijan en el proceso de toma de decisiones rápida, ya que, con las TI, se reconoce la importancia del factor tiempo y con las actuales tendencias de globalización y la intensa competitividad, incrementa su importancia, crítica para el desempeño, por ejemplo, a los ejecutivos 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, aprenderán poco.

Para lo anterior, los valores culturales dentro de una organización se vuelven importantes para este tipo de decisiones ya que prevalecerán los del sentido de compartición de datos, el apoyo a usuarios por parte de directivos y que constantemente se tomen decisiones en comunión con todos los involucrados en algún proceso en particular. 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.

### **5.1.2. Satisfacción**

Se define como el estado de bienestar que siente una persona con el uso constante de un sistema de información. Es un factor subjetivo e intrínsecamente relacionado a los usuarios, y un sistema de información en particular puede ser visto como exitoso por algunas personas, pero para otras puede ser una falla, y se cree que la satisfacción del usuario como variable sola, no es suficiente para capturar el significado completo de la efectividad de los sistemas.

La necesidad de evaluar la efectividad de los SI y la dificultad de operacionalizarlos basados en lo económico, han acelerado la búsqueda de que sean medibles de manera fácil. La satisfacción del usuario es la variable más utilizada a nivel

mundial para medir el éxito o fracaso de un sistema de información. Es una medida determinante en la evaluación de la tecnología y en la organización en su conjunto, y se presenta principalmente en la relevancia, contenido, exactitud y oportunidad de la información recibida del software operado. Sin duda, la satisfacción ha sido un tema ampliamente analizado, pero los estudios hechos corresponden a circunstancias particulares, por lo que reviven una frase en común, *requieren más validación y estudiarlo en otros contextos*, debido a la complejidad del concepto y la multidisciplinariedad que contiene. Muchos estudios se han enfocado en abstracciones y contextos específicos y, además, su validación no se ha realizado de la mejor manera posible ya que existen diferentes contextos de operación de los sistemas de información.

Indiscutiblemente, la satisfacción del usuario es empleada como una etiqueta de éxito y usada en estudios pasados y presentes, en este proceso se incluyen algunos aspectos de la calidad del servicio, la participación de los usuarios y las relaciones con el personal del departamento de informática. De todo ello, enfatizan:

- La participación e involucramiento del usuario impacta directamente en su satisfacción.
- Existe relación entre impacto individual y satisfacción del usuario, además, una relación positiva con las medidas objetivas y subjetivas del impacto individual.
- Las características de los usuarios de la información y no la calidad de los sistemas, afecta principalmente su satisfacción.
- Los análisis hechos a nivel global indican que, sin el uso del SI, no hay satisfacción.
- Es el resultado de una comparación de percepciones del servicio recibido con las expectativas de qué pasará (expectativas predictivas).
- Mantiene un fuerte efecto directo en el desempeño individual.
- La satisfacción del apoyo en las tareas, en la vida en el trabajo, la interfase y en la toma de decisiones, encontraron relaciones positivas.

La evaluación de la satisfacción del usuario es un factor determinante en la calidad de un sistema de información, pero a ello, existen en demasía herramientas que tratan de medir dicha calidad, pero no se ha definido una metodología aceptable, sobre todo, cuando se usan y aplican métricas difíciles de valorar llevando a aumentar la problemática y sin un instrumento entendible para esta variable.

### **Involucramiento, satisfacción y desempeño**

La satisfacción del usuario es apreciada principalmente cuando utiliza el sistema de información, mejora su productividad, encuentra elementos que le indican que ha mejorado su calidad de vida laboral y que finalmente cumple con sus objetivos; además, mantiene una influencia positiva en la intención de uso, que viene a ser

una variante importante y coordinada para la creación y obtención de beneficios tanto personales como organizacionales.

Así mismo, 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. Cuando los usuarios no son tomados en cuenta, complican la creación de una metodología en forma sistemática para medir el impacto de los sistemas en la productividad de los usuarios finales.

Si el sistema de información no provee al usuario de información de calidad que le ayude a cumplir sus metas individuales y las estrategias organizacionales, se revela una falta de compromiso tanto de los diseñadores del *software* y los usuarios se sienten relegados y no apoyados con sus exigencias de información, llevándolos a un sentimiento de insatisfacción.

### ***5.1.3. Uso y utilidad***

El uso es una variable central en la investigación de SI que se ha definido como la cantidad de ocasiones en que es utilizada la tecnología. Es antecesor de la satisfacción como un proceso, pero si se experimenta una experiencia positiva, ese uso dirigirá a la satisfacción como una causalidad entre ambas variables.

Las organizaciones adquieren tecnología de vanguardia con el único propósito que sea utilizada y que apoye las decisiones estratégicas de los directivos, ya que, si no se usa, es como si no se hubiera adquirido y se ha hecho una mala inversión por ese no uso o su subutilización. Para ello, cuando se proporcionan sistemas a los usuarios con diseños adecuados a sus requerimientos, lo más normal es que se usen continua y cotidianamente.

El uso constante del sistema de información y su utilidad tienen un rol primordial en su efectividad. 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 y por otro, la utilidad, que se aplique la información en sus procesos y actividades tendientes a cumplir objetivos y metas.

Existe la disyuntiva en el hecho de conocer si se usará y operará igual que cuando se hacen las pruebas técnicas a cuando ya esté trabajando en actividades reales que impactan a la institución. Si los datos no son confiables o inexactos, el usuario se sentirá insatisfecho. En cambio, la satisfacción construye una mayor dependencia en el sistema. Cuando los usuarios cuentan con cierto nivel de *expertise*, la probabilidad de usarlo aumenta considerablemente debido a la percepción de su facilidad de uso. Por lo tanto, esta variable ha sido ampliamente utilizada como una medida muy provechosa en el éxito informático, pero cuando se usa sola, no puede medir completamente el éxito.

Por otra parte, muchas causas potenciales del no uso son previsibles: la utilidad, el uso mismo, facilidad de uso, capacitación recibida, que cumpla con las demandas solicitadas y el soporte técnico con el que se debe de contar. Así mismo, muchos SI 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 usarlo. Por ejemplo, los usuarios que permanecen mucho tiempo en el uso constante de una computadora o un equipo tecnológico, en cierta medida, consideran que estas herramientas aportan poco o nada en su productividad.

Hay personas que se resisten a la operaciones de sistemas de información que son obligatorios para conservar su trabajo; es un problema serio que persiste y afecta en gran medida al desempeño de los sistemas al ser un factor crítico de éxito ya que una aceptación voluntaria y no mandatoria, donde se aprecian sus beneficios, conduce al uso de esta tecnología y a la satisfacción del usuario.

### Facilidad de uso

Para el estándar ISO 9241-11:2018 (ISO, 2018), la facilidad de uso se refiere a una medida en que usuarios específicos pueden utilizar un sistema de información y alcanzar objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso en particular. Es decir, que la operación de una tecnología de información no requiere esfuerzo o habilidades mayores, con el fin de alcanzar un objetivo concreto. Kirakowski (2005) fue pionero en esta área con el método que llamó Software Usability Measurement Inventory (SUMI) (Inventario de la Medida de la Utilidad el Software), el cual consta de los siguientes criterios:

- Eficiencia: mide la percepción del usuario con respecto a la asistencia en su trabajo.
- Afecto: mide la reacción emocional general del usuario hacia el *software* (algo como agradable).
- Utilidad: mide el grado en el cual el software es autoexplicativo, cubre la ayuda y la documentación.
- Aprendizaje: valora la velocidad y la sencillez que el usuario percibe de convertirse en un experto en cierto sistema de información y de poseer un aprendizaje continuo para cuando lo requiera.

La percepción de la facilidad de uso y complejidad (lo opuesto) han mostrado ser importantes en la difusión de la innovación en general y en la TI en particular, por lo que la facilidad de uso está ligada ampliamente a la utilidad que perciben sus usuarios y la intención de usar constantemente un sistema de información. El uso se ve afectado si es confuso, no controlable, tedioso, requiere un extra esfuerzo mental, inflexible, no intuitivo, no gráfico, entre otros.

## Utilidad percibida

Este concepto se define como el grado en el cual una persona cree que el usar un sistema en particular aumenta su desempeño en el trabajo. Es un factor influyente en la aceptación y uso de dicha tecnología, lo que permite la atracción de utilidad a la organización solo a través del proceso de su uso.

Existen otras definiciones como el grado en el cual los usuarios perciben la mejora de su productividad en el trabajo por medio del sistema de información. Davis et al. (1989), con base a un análisis clúster, 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. Las personas tienden a usar o no usar una aplicación dependiendo si les ayudará a realizar su trabajo de una manera más eficiente, considerándose entonces en la forma de utilidad percibida. Se ha demostrado la existencia de relaciones importantes en la percepción de uso de un SI y el involucramiento del usuario.

### 5.1.4. Confianza

No existe una definición general de confianza, ya que depende de muchos factores contextuales y de las percepciones de los usuarios, pero se refiere a la precisión de los servicios prestados por una organización, de estar exentos de riesgos e imprevistos cuando hacen uso de un sistema de información. Ello se ve influenciado debido a eventos recientes como la corrupción, el abuso de confianza de algunos empleados en la divulgación de información clasificada y los errores en el *software*.

Al hablar de usuarios, es necesario analizar su cultura personal, edad, nivel de estudios, creencias, experiencia en la operación de sistemas/computadoras, porque cada uno de estos aspectos puede afectar ya sea positiva o negativamente en su confianza, eso sí, acrecentándola con el continuo avance de la tecnología de información, que está asociada con su uso intenso, incluso las organizaciones que cuentan con información muy particular de sus clientes pueden desarrollar estrategias que permiten la generación de mayor confianza y disminuir los posibles riesgos, no obstante, estos fraudes ocurren constantemente alrededor del mundo.

La confianza es una variable compleja ya que es un factor multidisciplinario al poseer rasgos de lo social, económico, ecológico y tecnológico, por ende, crítico para el éxito de la TI, unida fuertemente a la privacidad de los datos y de las propias transacciones que pueden ser a la vez una fuente para la atracción de más clientes si se enfrentan y eliminan estos riesgos.

El principal reto de las tecnologías es asegurarse que los datos guardados en las computadoras y servidores informáticos cuenten con la seguridad y confianza que no provoque su pérdida o robo, más aún, cuando se manejan datos personales de los usuarios. De tal suerte, las organizaciones deben prestar atención a este factor y que los usuarios operen el *software* con gusto a sabiendas que les será útil en su vida laboral y personal y disminuir al máximo las situaciones atípicas, enfocándose a la seguridad física y lógica de los sistemas de información.

Todavía existen personas que no creen y no confían en las tecnologías por miedo, por desconocimiento o porque suponen la destrucción pronta de sus trabajos o *status quo*. La confianza se manifiesta cuando se hace un uso adecuado de la información tratada y el usuario aprecia que es manejada de manera eficiente en beneficio de todos en la organización, por esto, se solicita la participación de los usuarios para que mantengan actitudes positivas hacia el sistema de información; pero la confianza es ambigua, compleja, inconsistente, que demanda tiempo para asimilarse y ganarse para el usuario, porque se va gestando en el día a día, viviendo en experiencia propia los usuarios, al apreciar mayores beneficios que perjuicios.

La confianza es una adopción, con experiencia propia y de las personas conocidas de los usuarios, por lo que, encontrar estrategias para generarla, es importante para alentarlos a adoptar inicialmente y seguir usando sus servicios. Existen avances que han ayudado, como la influencia del hábito, la seguridad percibida, la privacidad percibida y la confianza misma (Merhi et al., 2019); además, es un factor con alto impacto que conduce junto a la calidad del servicio a la satisfacción del usuario.

La confianza no debe de pasar desapercibida cuando un usuario hace uso de los sistemas de información, ya que se ve disminuida por los fraudes cometidos. Según el último reporte del año 2018 del Internet Crime Report (FBI, 2018), los principales delitos son: No Pago/No entrega de productos y servicios, extorsión, violación de datos personales y robo de identidad (*phishing*). Por tal motivo, para mejorar la confianza en los SI, es preciso aumentar la seguridad y privacidad de las transacciones con un soporte administrativo digital y personal para los usuarios de estos servicios electrónicos. Las personas que hacen uso intensivo de Internet cuentan con mayor confianza en los servicios prestados por las tecnologías.

## **5.2. 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 por qué ser ajena a los cambios que plantea la sociedad del conocimiento, pero pide de una acertada planificación. Sin embargo, no debe ser aislada, sino que necesita el

concurso de todos sus miembros, más precisamente de los directivos. Y el llevar a buen término un proyecto de SI requiere la participación de actores dispersos en diversas áreas y departamentos que muchas de las veces no se conocen entre sí y tienen objetivos diferentes, así como valores y culturas personales desiguales.

En este sentido, una organización está rodeada por un número de factores económicos, sociales, políticos y tecnológicos que influyen en la toma de decisiones y desempeño, y las efectivas son aquellas que sus líderes mantienen un apoyo político consolidado. En estas ideas, el concepto administrativo de organización es la función de ensamblar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros que sean definidos para lograr las metas. Son orgánicas, no mecánicas, no son homogéneas e influenciadas por una gran cantidad de factores y personas, en las que se incluyen a empleados, clientes, distribuidores, proveedores y competidores.

En el ámbito de informática, involucra el conocimiento ganado durante el desarrollo o adopción de sistemas de información, las relaciones interpersonales mantenidas y la habilidad para controlar los recursos usados en el proyecto. El apoyo organizacional se ha considerado como un determinante potencial en el éxito de los SI al promover su confiabilidad y en el *staff*, representa una base conceptual fuerte para el estudio del involucramiento del usuario, su ausencia es una barrera crítica a la efectiva utilización de las computadoras.

Por lo anterior, sumar el esfuerzo conjunto de los miembros de la organización, es esencial para la estrategia de un sistema 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. Cualquier institución, pequeña, mediana o grande, pública o privada, de servicios, comercial o industrial, deben de evaluar las vías de planificar, desarrollar (o adquirir) e implantar las tecnologías, para competir eficientemente y proporcionar mejores servicios a quien así lo requiera, lo cual demanda 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.

Las actividades productivas en los sectores públicos y privados son extensas y la puesta en operación de sistemas de información se vuelve indispensable, así se puede encontrar tareas tan variadas como administración internacional, planificación a largo plazo, personal, ventaja competitiva, capacitación, evaluación, mercadotecnia, análisis de la industria, toma de decisiones, innovación, reingeniería, unidades estratégicas de negocios, oficina sin papel, oficina virtual, cultura, motivación, control, recursos, resistencia al cambio, organigrama, Internet, productividad, entre muchos otros. Con todo ello, el uso indiscutible de sistemas

de información que apoyen a estas tareas en mayor o menor medida de acuerdo con las expectativas y las estrategias definidas para este fin en los objetivos y metas, soportado por una base tecnológica que permitan adquirir un buen implante informático para concebirlo más eficiente, productivo y tomar las mejores decisiones con concordancia a los resultados que este arroje.

Sin duda, la fortaleza de las innovaciones y la ventaja competitiva de las organizaciones sientan sus bases en las tecnologías, más concretamente en los sistemas de información que les proporciona datos exactos y oportunos en estos tiempos de incertidumbre para la definición de las rutas de acción pertinentes. Es una realidad que el SI debe fundamentarse en los objetivos definidos por la institución, por tanto, en las estrategias establecidas para alcanzar dichos objetivos; su diseño debe adaptarse a sus circunstancias específicas, necesidades y recursos.

A pesar de la ambigüedad y confusión que lo rodea, la variable organizacional es un aspecto central en las ciencias administrativas y no puede ser ignorada, ni en la teoría y ni en la investigación, por los avances 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.

Indiscutiblemente, se han producido diversos análisis y de varias disciplinas académicas y especialistas interdisciplinarias, cada una con sus conceptos, teorías y bases metodológicas, pero deben de poseer otros tipos de medición como calidad de la vida del trabajo, relaciones comunitarias o enfocado con el medio ambiente, debido a que evoluciona en forma planificada o emergente, así como lo hacen los sistemas de información para irse adaptando a las exigencias contemporáneas, como la producción ajustada, un modelo nuevo de procesos administrativos. En las siguientes secciones se detallan los factores de éxito que involucran actividades de la organización.

### ***5.2.1. Apoyo de directivos***

Los directivos actuales trabajan en un ambiente de incertidumbre, en una lucha diaria para sobrevivir a cambios vertiginosos en lo tecnológico, económico, regulatorio, ambiental y en últimos años en la sustentabilidad con las tecnologías verdes, y con ello, la imperiosa necesidad de adecuarse a los requerimientos vigentes del orden mundial, más precisamente en la innovación vanguardista que muchas de las veces, sin ella, no sobrevivirían. Por tal motivo, el apoyo de los directivos es fundamental para la adquisición y uso de nueva tecnología, precisamente, desde que se determinó la precariedad de su involucramiento. Los proyectos de sistemas de información cobran relevancia por ser el pilar que sostiene las estrategias gerenciales.

Se ha demostrado que muchas de las fallas en el desarrollo (o adquisición) e implementación de sistemas de información es debido a la falta de compromiso,

involucramiento y participación de los directivos, en otras palabras, su soporte es uno de los tres principales factores de éxito, toda vez que es un recurso intensivo y vinculado estrechamente con los usuarios finales y su aporte para que reciban ese apoyo y perciban la facilidad de uso del sistema, así como su utilidad. Su trascendencia recae principalmente en que suministran los recursos humanos y materiales a los usuarios, son promotores del cambio y proporcionan el tiempo adecuado al personal involucrado.

En términos generales, las principales funciones de un directivo son:

- Analizar y entender las tendencias en TI y su posible impacto.
- Contar con el conocimiento y experiencia en SI.
- El interpersonal, en la relación de trabajo y personal que debe de existir con los compañeros y subordinados.
- Establecer objetivos y metas razonables de sistemas y acordes a las capacidades instaladas.
- Proporcionar oportunidades de promoción para todos.
- Saber comunicar e informar las ideas a todos los involucrados.
- Ser capaz de entender y aceptar sus capacidades y limitaciones.
- Tomar decisiones de una manera racional en beneficio de las personas y la institución.
- Trabajar en equipo, más precisamente con el personal de informática/sistemas.

Por estas y otras razones, los directivos y los usuarios de estas tecnologías, se deben apoyar mutuamente de manera incondicional y obtener la satisfacción en general. Por otra parte, los directivos están interesados en el desempeño hombre-máquina relacionados a la inversión en TI/SI, de tal suerte, aquellas organizaciones y directivos que reconocen su importancia y el uso eficiente para su mejor toma de decisiones en las diversas áreas de trabajo, son exitosos y alcanzan de una manera más rápida la ventaja competitiva con una innovación constante, ellos definen en sus estrategias de manera clara y contundente el cómo apropiarse de lo mejor que requieren tecnológicamente en cada una de sus instituciones.

## **Roles**

Al detectar que los directivos pueden asumir un rol importante en los SI, ha emergido la evaluación de su apoyo en términos de: la involucración de usuarios, desempeño, costo, presupuesto, eficiencia y fiabilidad operacional; en el entendido que el ejecutivo entiende los factores que son críticos para el éxito de la institución y las áreas donde la computadora tendrá mejor desempeño.

Es relativamente corto el tiempo en que los directivos empezaron apoyar a los sistemas de información por su impacto estratégico, por ende, se han realizado análisis en este campo del saber para determinar el apoyo decisivo a la tecnología, además de sus funciones tradicionales como administradores y líderes, donde se integran las metas organizacionales en completa comunión con las estrategias y metas del área de tecnologías de información. Esta situación también demanda que los directivos conozcan los costos en la adquisición de *software* y *hardware*, la complicación y requisito de la planificación tecnológica y un entendimiento cordial con el personal de sistemas.

Los directivos y los usuarios son responsables de los SI, que son impactados por los objetivos estratégicos, los *stakeholders*, poder, política e influencias externas; sin duda, su apoyo es crítico en la operación de toda tecnología informática. Ese apoyo puede venir en distintas formas: incentivos, proveyendo recursos, selección de *software* adecuado, estimular el uso y aplicación de los SI en diferentes áreas de negocio, ofrecer programas de capacitación, entre otros.

Por otra parte, con la implantación de un sistema de información, existen resistencias en el área donde se ejecuta esta actividad, es ahí donde el 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. Así mismo, son ellos quienes aseguran los recursos suficientes y actúan como agentes de cambio para crear un ambiente idóneo para el éxito de los SI, animando la participación para el uso efectivo de las computadoras, además, los usuarios aceptan más fácilmente el SI cuando es respaldado por los directivos.

Lo esencial es el involucramiento de los directivos en los proyectos de SI, porque su conocimiento de computadoras e involucración dirigen a un éxito mayor, pero su participación es escasa. Hoy, este aspecto va modificándose por las innovaciones en tecnología que son vitales para las organizaciones en cuestiones de mercadotecnia, procesos, ventas, por mencionar algunas. Además, la falta de su apoyo coloca al proyecto informático en serias desventajas y si los directivos delegan permanentemente las responsabilidades a los expertos técnicos, la probabilidad de falla del proyecto es alto.

### **5.2.2. Patrocinador (*champion*)**

En la puesta en operación de un SI, los directivos encargados para este fin, por lo general asignan la responsabilidad de coordinar estas actividades a la persona equivocada, por la falta de comunicación con el personal de sistemas y los usuarios. Surge de esta manera el concepto de patrocinador o *champion*, para que la

implementación termine como fue planificada, garantizando el logro de los resultados definidos, de otra manera, puede contribuir a la *caída* del sistema de información; por tanto, la elección de un patrocinador no debe fundamentarse únicamente en el área funcional que se verá beneficiada, sino también en qué ejecutivos (directivos) se sienten más cómodos con las TI y quiénes tienen experiencia administrando eficientemente proyectos orientados a sistemas hasta su feliz término.

De ahí, 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 SI para los usuarios, y consulta con regularidad obras básicas sobre el cambio gerencial en el contexto informático, pero, ¿quién es un patrocinador? La respuesta más cercana al entorno operativo de los sistemas de información es referente a aquellas personas, comúnmente directivos medios que apoyan con tenacidad la implantación de innovaciones en una organización e inclusive con muchos riesgos para ellos.

Dentro de sus muchas actividades, proveen de los recursos financieros y materiales, con base en los presupuestos asignados y mantienen un estricto control del tiempo, poseen la autoridad para tomar las decisiones pertinentes, proveen información y apoyo político, también deben de contar con creatividad, energía y llenar de vida a un proyecto de SI.

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. A continuación, se proporciona su base de operación:

- Información: para evaluar, escoger y vender una innovación, cuentan con un mejor control de las actividades.
- 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.
- Apoyo administrativo: es la persona con el poder de cambiar actitudes y procesos, deben de invitar a los subordinados a participar.
- Innovador: desarrolla nueva tecnología o tiene habilidades y autoridad para instalarla.

Por lo descrito en la definición los factores críticos de éxito, el patrocinador es relevante dentro de los sistemas de información, desafortunadamente, no se la ha proporcionado la importancia correspondiente, ya que se puede convertir en un elemento fundamental para la definición final de un éxito o un fracaso.

El patrocinador debe provenir de la parte principal de la organización donde se implantará el sistema. Se requiere un ejecutivo experimentado o un administrador de proyectos. Indudablemente, es crucial para la definición de los requerimientos adecuados, la justificación del proyecto, la aceptación del usuario y la determinación de beneficios del sistema en términos de retorno de la inversión, porque sin su apoyo firme con una sólida visión institucional, el sistema de información puede dirigirse a un abismo tecnológico o político.

### **5.2.3. Cultura**

La cultura ha sido ampliamente estudiada por antropólogos y otros investigadores administrativos y sociales por muchos años, asociada al éxito del proceso de mejora, al debatirse que la estrategia de la organización depende de ella y que el conocimiento está disperso por toda la institución. Su análisis se debe principalmente porque las innovaciones, incluidos los sistemas de información, promueven cambios en los aspectos culturales (relaciones personales, formas de trabajar, de comunicarse, entre otros). Estos cambios culturales pueden ocurrir en procedimientos, contenido del trabajo, habilidades, en la estructura del organigrama, procedimientos/actividades, políticas internas y externas, en los niveles de *staffing*, en el nuevo trabajo por realizar, entre muchas otras.

Uno de los factores que más inciden en el aspecto cultural es la adopción de SI por ser caros, complejos y consumidores de tiempo que puede impactar negativamente por la suma de burocracia rígida, lo que reduce la creatividad y libertad por parte de los desarrolladores de *software*. Así mismo, los sistemas de información pueden causar cambios culturales en una institución, demandando una readecuación de procesos para obtener la mayor ventaja posible.

¿Qué es la cultura? Puede conceptualizarse como todas aquellas suposiciones como símbolos compartidos, costumbres, normas y valores en una colectividad social de manera rutinaria. Dichos elementos se interpretan contextualmente y sobresalen: las actitudes, técnicas de trabajo, instrumentos de comunicación, motivadores, tipo de liderazgo y conductas internas. Lo anterior identifica a una persona o a un grupo de trabajo y que son un salvoconducto para entender su labor individual y dentro de la organización proveída por normas y políticas instituidas en reglamentos.

Estos supuestos culturales se cree que existen y rara vez aparecen publicados o se mencionan, los cuales deben encuadrarse perfectamente en el área de tecnologías de información e integrarse armoniosamente, porque muchas personas tienen un arraigo a sus valores culturales y se rehúsan a aceptar otras condiciones, sobre todo con los cambios originados por las tecnologías y con ello el resultado de aceptación

o rechazo contundente. Se dice que la cultura está asociada al éxito del proceso de mejora, y se debate que la estrategia gerencial depende de ella y a la vez, se puede volver una herramienta para mantener una organización unida contra presiones de desintegración como la descentralización y el *downsizing*. Es complicado definir y trasladar estos valores, actitudes y normas a todas las áreas de trabajo, pero es un factor del éxito de la organización y también de los sistemas de información; de tal suerte, debe estar considerada cuando se realice la planificación de un proyecto de *software*.

La fuerza de la cultura es poderosa y para no pocos ejecutivos, tangible solo cuando los resultados no cumplen con las expectativas y está relacionada con la efectividad institucional. En el uso y operación de un sistema de información, se requiere que éste se pueda adaptar al ambiente cultural que prevalezca en la organización con el único propósito de que sea recibido favorablemente por parte de sus integrantes.

De hecho, en las organizaciones se puede identificar claramente la cultura corporativa existente, única, integrada por todos los elementos que participan en los diferentes grupos, compuesta por una variedad de factores, por muchas personas (profesionales en su área) y diferentes formas de pensar y por tanto, difícil de comprender exactamente. Kendall y Kendall (2015) señalan que se pueden apreciar subculturas a través de los simbolismos verbales compartidos (lenguaje empleado normalmente como medio de comunicación) y no verbales (objetos, ritos, vestimenta, promociones, entre otros).

Por otra parte, la cultura 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, no es estática ya que su rol es importante en la captación de las nuevas tecnologías, pero constantemente es un asunto descuidado internamente; sin la cultura, una institución pierde valor, dirección y propósito. En el ámbito que hoy ocupa, los ingenieros de *software* no pueden cambiarla en una institución, pero pueden involucrar a los usuarios, tratando de adaptarlos a la cultura informática prevaleciente en las áreas de acción y operación de la TI.

#### **5.2.4. Cambio**

Las tecnologías y más exactamente los sistemas de información están relacionados con las ventas, los clientes, los empleados, los análisis financieros, los proveedores, satisfacción, etcétera, redondeando su importancia en la mayor y mejor toma de decisiones de los procesos administrativos. La generación de información o conocimiento no es tarea exclusiva de un departamento, ni área funcional y ni de un

grupo de personas conlleva una administración del cambio, causado principalmente por la introducción de nueva tecnología por que incluye cambios en los sistemas de valores y de la cultura de los individuos; incluso, se han hecho cambios con el único propósito de combinar las estrategias tecnológicas con las institucionales y adaptarlas a sus estructuras particulares para generar mayor riqueza que sus competidores. También, es preciso modificar su manera de pensar acerca del desempeño, porque muchos directivos solo analizan una parte del rendimiento del sistema y de los empleados a medias, deben realizarlo en el trabajo en equipo, la situación, responsabilidad, consecuencias y retroalimentación.

Los sistemas de información están cambiando constantemente como una respuesta a las exigencias del ambiente, así mismo, cuando se implantan y ocurren cambios obligatorios en las personas, en la estructura y en los procesos, impactan directa e incalculablemente en la realización de las actividades en las áreas afectadas, dichos cambios deben ser previstos para que sea menor el impacto negativo y aprovechar las oportunidades que se presentarán con el fin de ganar ventaja competitiva y tomar las decisiones pertinentes.

### **El fenómeno de resistencia al cambio**

El hecho de implantar una innovación o en este caso un sistema de información es un reto o una amenaza para los integrantes donde se aplica esta actividad. Es una amenaza cuando es trastocado el *status quo* de alguno de ellos y por ende en sus intereses personales. Y un reto, cuando las personas perciben oportunidades de desarrollo con la aparición de una innovación. Por tal motivo, surgen dos posiciones de los usuarios como empleados:

- Optimista: creen que la tecnología son medios y herramientas que les permitirán contar con una estabilidad ante los retos de la dinámica global.
- Pesimista: suponen que solo es una medida para tener control de los empleados, con el fin de seguir su explotación laboral, por lo que nunca habrá progreso personal ni en el trabajo.

En estas ideas, existen cuatro elementos principales de la dificultad del cambio:

- Emocionales: temor a lo desconocido, al fracaso y la falta de confianza hacia los directivos.
- Sociales: ruptura de relaciones amistosas, perciben mermada su calidad de vida, muchas personas no les gusta cambiar o simplemente una inercia cultural.
- Egocéntrica: pérdida de poder y autoridad, disminuye la autoestima que los usuarios poseen y se ve reducida la confianza en sí mismos.

- Racionales: pensar en que es una medida de control, por malas experiencias pasadas o creen que los cambios no son necesarios.

Tratando de resolver esta problemática inevitable, la administración del cambio, busca llevarlos de mejor manera con la instalación de un sistema de información:

- Planeado: se realiza un análisis profundo de todas las opciones, afectaciones, cambios, etc. que puede alterar el *status quo* de alguna o algunas personas e implantar estrategias, políticas y procedimientos encaminadas a abatir esa resistencia.
- No planeado: este proceso aparece espontáneamente, para lo cual no hay un antecedente o alguna estrategia de seguimiento, por lo que su atención debe ser inmediata para evitar consecuencias negativas, y en el mejor de los casos, obtener todas las ventajas que se puedan generar.

La puesta en operación de un sistema de información, normalmente viene acompañada de esa resistencia al cambio por los factores de incertidumbre en el proceso de la innovación, reflejados en los miedos a lo desconocido, a la incompetencia o en casos extremos, la oportunidad de seguir laborando. Resulta esencial un enfoque plural donde participen activa e interactivamente los usuarios, directivos y el personal de sistemas considerando la cultura, contar con incentivos y cursos de capacitación con los nuevos procesos y cambios a realizar con la tecnología.

### **5.3. Factor planificación**

Administrativamente, planificación se define como la función de tomar decisiones en forma sistemática acerca de las metas y actividades que una organización perseguirá en el corto, mediano y largo plazo (Koontz et al., 2017), que promete un beneficio, habitualmente económico o social. Y la planificación de sistemas de información se define como el proceso de identificar un portafolio de aplicaciones informáticas que asistirán a una institución en la ejecución de sus planes, actividades y a la realización de sus metas. Es un procedimiento complejo, con una fuerte incertidumbre y difícil de cuantificar, en la cual, la administración de su calidad es la clave para el éxito del proyecto en términos de estar a tiempo, dentro de los costos estimados y con todas las funciones completas. También, señalar y estar conscientes que no hay método exitoso hasta el día de hoy, por lo que se requiere enfocar un análisis situacional proporcionado a quien lo realice, todos los recursos disponibles, principalmente de información.

La planificación de los SI ha sido descrita como un proceso administrativo para integrarlas al proceso de planificación corporativa, es temporal, lo que significa que tiene un inicio y un final con fechas definidas, y es ineludible enlazarlos

con las metas organizacionales, determinar sus requerimientos, con la decisión de adquisición de tecnología de información y con el proceso de desarrollo de aplicaciones; por ende, que se deben dirigir los problemas sociotécnicos (procesos y acuerdos administrativos, sistemas sociales, cambio tecnológico y el medio ambiente externo) en vez de únicamente los técnicos. Para lo cual, se demanda la participación de usuarios, directivos, programadores computacionales y algunos *stakeholders* que conlleve contar con una visión más amplia del software por desarrollar.

Dicha planificación requiere datos, pero hacerlo únicamente con los internos no es recomendable, dado que los elementos del ambiente pueden invalidar las previsiones que se obtendrían en función del desempeño histórico, por lo que se deben agrupar datos externos públicos o comprando las bases datos y los obtenidos con la exploración del entorno.

Un proyecto está conformado por personas, recursos, control y tiempo; su repercusión recae esencialmente por los impactos que pueda traer consigo tanto internos como externos: estándares, regularizaciones, globalización, influencia cultural y ambiente socioeconómico (PMI, 2017). La planificación de sistemas de información es un aspecto relevante, llegando a ser incluso el *centro neurálgico*, porque en él se plasmarán las necesidades humanas, técnicas, económicas y organizacionales para llevarlo a su éxito. La administración general debe proveer y dar a conocer su evaluación y evolución, para concebir este proceso más sofisticado.

Las inversiones tanto en *hardware* como en *software* se han realizado sin una planificación ya que las estrategias se han ido adaptando a la infraestructura tecnológica o en otros casos, la infraestructura se adecua a las estrategias organizacionales, cuando lo óptimo es que ambas se concibieran en un solo proceso. Desde tiempo atrás, los directivos consideraban a la planificación como el factor más importante (de información, enlace de TI a las metas, recursos necesarios, explotación de la tecnología para ventajas estratégicas, infraestructura futura, localización de recursos escasos), y a pesar de ello, los proyectos de desarrollo e implementación de aplicaciones continúan siendo su *punto negro*, cuando dicha planificación y metodologías de evaluación deben de estar alineadas con el ambiente organizacional.

¿Por qué es importante la planificación del sistema de información? Como base y sostén de las estrategias organizacionales.

- Contar con tecnología pertinente que proporcione información de calidad para la más amplia y mejor toma de decisiones en todos los niveles de la institución.
- Contar con un mecanismo sistemático para la supervisión de las actividades.
- Contar con una herramienta para la entrada y salida de recursos.
- Cumplir con las metas personales de los usuarios, del departamento de sistemas de información y con las gerenciales.

- El área de sistemas de información también requiere recursos, sobre todo económicos.
- Es esencial para ser parte del proceso de cambio y no simples espectadores.
- Factores internos y externos relacionados a los cambios económicos, tecnológicos, sociales y ecológicos.
- La información es poder para la estrategia operativa, táctica y estratégica.
- Mejoramiento sustancioso en la planificación general.
- Mejorar las relaciones de trabajo y apoyo de los directivos.
- Colocar a la información al servicio de la organización y no al revés, que puede limitar el proceso de desarrollo de las operaciones.
- Se estrecha la comunicación con los usuarios de los sistemas de información.
- Se requieren innovaciones para contrarrestar la competencia, dar servicio óptimo a la demanda y como una necesidad del mercado.
- Se requieren inversiones en *software*, *hardware* y *orgware*.
- Selección adecuada de las tecnologías en el mercado que cubran el presente y el futuro cercano de las necesidades.
- Una mayor comunicación entre área de sistemas con la organización en general.
- Una mejor entrega de los servicios informáticos a los usuarios finales.

En estas ideas, el SI que se adquiera e implemente debe guardar un equilibrio operativo con el resto de los sistemas integrantes de la infraestructura organizativa, por tal motivo, deben mantener una comunión con los altos directivos, de ahí que se recalca su participación como primordial; en otras palabras, incluirá a todo el personal pertinente tomando en consideración los factores que puedan afectar positiva o negativamente, siempre pensando en las metas globales y objetivos institucionales.

### Tareas y planificación

La planificación es un factor requerido en todo proyecto de sistema de información, por lo que se ve apoyada por cuatro elementos esenciales: Operativa: los sistemas de información 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, sea utilizado y se planifique la resistencia al cambio.

- Técnico: en general, es un estudio de funciones, rendimiento y restricciones que puedan afectar la realización de un sistema de información exitoso. Incluye la mejora del sistema actual y disponibilidad de la tecnología que satisfaga las del usuario.
- Económico: evaluación de los costos de adquisición, comparados con los ingresos netos o beneficios obtenidos. Incluye tiempo del analista de sistemas,

costos del estudio de sistemas, tiempo de los empleados dedicados al estudio, estimado del equipo y desarrollo/adquisición del *software*.

- 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 adquirir e implementar un sistema de información.

Existen en el mercado innumerables técnicas para que los directivos analicen el aspecto económico: Valor temporalizado del dinero (interés, *cash-flows*, créditos).

- Análisis mediante el valor presente neto -VPN- (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 costo/beneficio.

Los proyectos de TI y de sistemas de información traen consigo una innumerable y compleja red de actividades que deben ser manejadas de la manera más eficiente posible. El equipo encargado debe aprender nuevas tecnologías, trabajar con usuarios, recolectar información, seleccionar y tratar de no inmiscuirse en situaciones políticas que amenacen al proyecto. En otras palabras, el objetivo de la fase de planificación es seleccionar el sistema de información correcto para ser implementado para el logro de los objetivos organizacionales. En sí, identificar cuáles son necesarios, más que planificar en detalle cualquier sistema en específico.

Aunado a lo anterior, la planificación de metas de sistemas de información permite mejorar la comunicación con usuarios y directivos, mejorar la localización de recursos, encontrar oportunidades de mejoramiento e identificación de aplicaciones potenciales, por lo que un planificador, debe ser capaz de analizar las alternativas, las implicaciones de cada una dentro del contexto de los planes institucionales y presentar las propuestas a los directivos. Así también, es demandada la participación de la mayoría del personal con alguna injerencia operativa, administrativa o directiva, de manera que se condesienda y concentren los esfuerzos para alcanzar los objetivos en conjunto, eliminando los malos entendidos, las fallas en la asignación de recursos y las posibles ambigüedades que pueden prevalecer en estas actividades, requiriéndose para los SI una alineación estrecha con los planes definidos, un marco de referencia y la habilidad para poder medirlo.

De no contar con una planificación, se corre el riesgo de invertir en tecnología que no sea ocupada o se vuelva obsoleta en un lapso corto de tiempo y, por ende, la afectación en su posible rechazo en general en perjuicio del desarrollo

y adaptación de la organización a los tiempos actuales de globalización. Al mismo tiempo, uno de los factores clave, 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 planificación aplica un enfoque sistemático y efectivo para manejar esta problemática.

Ahora bien, la creación de un sistema de información no lo aísla de las áreas o departamentos donde se implanta, sino más bien, debe fomentar 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 un sin fin de dificultades como no estimación de costos, retardo de proyectos, calidad pobre e insatisfacción del cliente. También, la implantación de lo planificado viene a ser un problema si no se maneja adecuadamente, aunque si un proyecto se determina a ser potencialmente exitoso, éste puede ser aceptado inicialmente con o sin el desarrollo de estrategias de implementación.

Indudablemente, la implantación de un sistema de información demanda una fuerte inversión de recursos en la forma de tiempo, humano y financieros, por ello, se requiere realizar una planificación exhaustiva que incluya las necesidades y fortalezas instituciones, por ello, se solicita la participación proactiva de directivos y el involucramiento de los usuarios finales. Se debe estar atento a las innovaciones que está dictando el mercado, además de los requerimientos actuales como facilidad de uso, interfaces gráficas y amigables, bajos en costos y alineadas a las estrategias organizacionales.

### **5.3.1. Recursos**

Tal vez el primer enfoque del diseño de organización implicó que los recursos tribales fueran asignados por el líder, incluyendo los humanos. En estos días, su uso efectivo (en particular de información) se ha convertido en una prioridad para la administración, por la dificultad de adquirirlos y aplicarlos. Ante esta situación, la definición de recursos en informática se realiza en torno al nivel que un usuario cuenta con los elementos de *hardware*, *software* y *orgware* para llevar a cabo sus actividades con un sistema de información. Lo que incluye además de computadoras eficientes, apoyo del *staff* de informática, habilidades para la operación, material de oficina, datos e información de calidad, papelería y disponibilidad de tiempo.

Los recursos están creciendo en tamaño, complejidad y valor, y las inversiones en tecnología, equipo y *software* son solo inversión a menos que también se realice en los usuarios para originar que trabajen los sistema de información y obtengan un provecho, porque su presencia puede dirigir a superar los cambios y que las tecnologías sean implantadas exitosamente, debido a que consumen muchos recursos

económicos, personal y tiempo; de tal suerte, los directivos debieran establecer procedimientos fiables en su localización para los SI en beneficio de la estrategia corporativa, por lo que se demanda un fuerte apoyo de ellos para conseguirlos.

Se ha demostrado que la falta de recursos (personal, materiales, financieros y de tiempo) generan un impacto contraproducente en el diseño, desarrollo (o adquisición) e implementación de sistemas de información exitosos, ya que una vez que las tareas se han identificado, el programa de actividades del proyecto demanda tiempo y de personas para llevarlas a cabo y los recursos asignados a un departamento de sistema de información, conviene que estén en concordancia con su tamaño de operaciones.

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 las organizaciones y puede ser factor crítico para determinar su éxito o fracaso. Como los presupuestos de los SI están creciendo, la asignación de recursos, solicita un método confiable para evaluarlos, sobre todo para el mantenimiento de la calidad de datos e información.

El desarrollo de una aplicación de *software* une a representantes de diversos departamentos, por lo que pone bajo presión dicha asignación y una falla en el comité diseñado para este fin al proporcionar los recursos financieros, humanos y otros, es una de las principales causas de los problemas; 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 para los SI; para lo cual, existen dos fuentes: internos a la organización como el tiempo y los fondos disponibles para completar el proyecto, y aquellos externos como la capacitación externa, el *hardware* y el *software*. Su planificación debe ser lo más eficiente posible, y son requeridos continuamente para conservar y hacer cumplir las estructuras y los comportamientos organizacionales nuevos. Lo anterior, conlleva al estudio cuidadoso de su administración para poder contar con los suficientes en la planificación (y no usar el trabajo de externalización u *outsourcing*) ya que su aprovechamiento óptimo es un factor clave del éxito tomando en cuenta que la innovación tecnológica y su localización son resultado de los procesos humanos, que incrementan la satisfacción del usuario.

Los recursos pueden ser importantes en contextos específicos; de ahí la importancia del estudio profundo de este elemento dentro del área de los sistemas de información.

### ***5.3.2. Participación del usuario***

Este factor se define como el grado en el cual un usuario se involucra y participa en las tareas del diseño, construcción e implementación de proyectos de sistemas de

información. Todos en la organización son usuarios: el personal operativo, táctico y estratégico, por lo tanto, incluyen individuos de diversas áreas y departamentos que usan y diseminan información de otras y para otras áreas funcionales. También se define como 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, que incluye, por tanto, la participación proactiva y constante en el desarrollo (o adquisición) de un sistema de información por parte de los usuarios finales. Dicha participación debe ser total para que sea incluido en diversas tomas de decisiones, principalmente en el diseño, el proceso de la información y los reportes que se soliciten.

Se ha demostrado que cuando los usuarios son tomados en cuenta, se crea un perfil de un mayor y mejor uso de la información que incide directamente en la mejoría de los resultados que se generan, y, por el contrario, recae en un fracaso rotundo de las tecnologías por implantar.

Desde principios de la década de 1980, la alta dirección empezó a interesarse verdaderamente de cómo los usuarios interactuaban con las computadoras en el proceso de creación de aplicaciones, exactamente en las primeras fases del desarrollo de *software*, hoy, su inclusión es un requisito en la definición de los requerimientos, lo que ha llevado a redefinir estas actividades.

Sin duda, algunos objetivos se pueden alcanzar por medio de la participación del usuario, que activamente proponga ideas, manifieste sus problemas, aporte en los diseños de entrada y de salida de información; no obstante, en otras ocasiones no sucede así, por dos razones: en primer lugar, no son profesionales en tecnologías y desconocen mucho de ellas, y en segundo lugar, los especialistas en SI se incentivan primero en lo concerniente a los aspectos técnicos antes de las demandas de los usuarios y no los consideran, y con ello, las fallas en el retardo de entrega, en las funciones no completas y fuera del presupuesto planificado que hoy acecha a muchos desarrollos de *software* a nivel mundial. Sin embargo, los usuarios poseen buenas ideas, los especialistas deben de pensar en ellos para formar una combinación entre ambos y cumplir lo mejor posible, sus objetivos individuales y organizacionales.

Existen tres tipos de participación:

- Consultivo: las decisiones principales las realiza el personal de sistemas, pero al usuario se le consulta.
- Representativo: un grupo muestral de usuarios se reúne con los analistas para la definición de la mejor herramienta tecnológica.
- Consenso: se usa el enfoque democrático para intentar involucrar a todos los usuarios en el proceso de adquisición e implementación de SI.

Por otra parte, la participación puede variar en alcance, durante una o varias etapas del proceso de resolución de problemas, como la planificación y definición de requerimientos, que es donde se clarifican las necesidades, los deseos y las expectativas de los usuarios.

La participación del usuario en el desarrollo de los sistemas de información es indudablemente un factor esencial en su éxito, para esto, los análisis hechos, se han enfocado específicamente en la satisfacción, la toma de decisiones, la actitud y su desempeño. Un SI exitoso impacta positivamente en lo organizativo, en el propio *software* y principalmente en el usuario, porque es éste finalmente la clave para definir el éxito o fracaso en la implementación de la tecnología. Así mismo, normalmente quienes participaron en el diseño de sistemas tienden a valorar los resultados más alto de los que no participaron; no obstante, 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.

¿Por qué es importante la participación del usuario en la adquisición o implementación de sistemas de información? La respuesta es básicamente debido a:

- Aceptación de la tecnología.
- Consideran al SI como bueno, relevante, importante y cubre sus necesidades, sobre todo, las de información.
- Dirige a la generación de informes y SI exitosos.
- Énfasis en proveer decisiones semiestructuradas.
- Existe un vínculo estrecho con los beneficios económicos y organizacionales.
- Facilita el aprendizaje institucional para unir todo el conocimiento disperso dentro de ella.
- La habilidad, con las herramientas adecuadas para diseñar sus aplicaciones informáticas.
- Mejora la actitud hacia los posibles cambios inherentes a la implementación tecnológica.
- Menos restricción a su participación.
- Moldea el SI de acuerdo con sus prioridades, exigencias y control de resultados.
- Permite obtener un mejor entendimiento de las necesidades.
- Por lo general, se desarrolla el SI con una mayor calidad técnica.
- Proporciona una reacción positiva al sistema.
- Se genera un mejor control sobre las actividades del usuario.
- Una manera dinámica en la que la participación mejora sus habilidades y experiencia.

## Participación y éxito

La satisfacción del usuario puede ser interpretada como una respuesta a sus aspiraciones: calidad de la información, calidad del sistema, calidad de los servicios, toma de decisiones y utilidad, pero su participación en los procesos de sistemas de información es pobre en cuestiones teóricas y metodológicas, a pesar de ello existen avances significativos.

La participación del usuario ha sido usada ampliamente por la comunidad de sistemas de información, donde los altos niveles de percepción de propiedad dirigen a los altos niveles de involucramiento, participación y satisfacción; lo cual, ocurre cuando se le asignan roles y tareas en el proyecto, que conlleva a una mejor comunicación de sus necesidades y ayudarse a asegurar que sea implementado exitosamente; es decir, medido como un conjunto de actividades que los usuarios ejecutan.

La participación en las actividades inherentes a estos proyectos, no son suficientes para solucionar el problema de la resistencia, sino que demanda cambio organizacional. Además, el grado de éxito de las experiencias pasadas 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, por lo que, las personas que toman decisiones deben balancear los costos contra la exactitud del mejoramiento de la decisión cuando la información es cara, para esto, se puede considerar la participación del usuario como un caso especial en la toma de decisiones.

Por lo anterior, con el fin de acrecentar la satisfacción del usuario por medio de su participación, es recomendable involucrarlo en el diseño de las interfases de sistemas orientados a la solución de sus problemas o la facilitación de las tareas administrativas.

### ***5.3.3. Administración de proyectos***

El Project Management Institute define a la dirección de proyectos como aquel esfuerzo temporal con el propósito de crear un producto o servicio (PMI, 2017). Para alcanzarlo se determinan objetivos, se esperan cambios y se controla todo el proceso. El desarrollo es esencialmente para cumplir con los requerimientos del usuario y de toda aquella persona que lo demande, por lo que:

- Consume recursos y son limitados.
- El producto final debe cumplir con unas especificaciones y calidad.
- Es la respuesta a la solución a un problema.
- Es temporal por naturaleza (tiene un inicio y un fin determinado).
- Posee cierta entidad, tamaño y alcance.
- Promete un beneficio, habitualmente económico.
- Resulta un trabajo no repetitivo.
- Tiene un objetivo específico.

Un proyecto de sistemas de información no debe ser visto individualmente, sino que debe ser implementado para apoyar al conjunto de funciones interrelacionadas de las organizaciones, con un equipo de desarrollo de *software* coordinado y eficiente. Es un proceso controlado de iniciación, planificación, ejecución y término de un proyecto, para producir los artefactos requeridos, que demanda personal para administrar las tareas. La participación del usuario es importante en la etapa de iniciación (requerimientos de información, definición de objetivos del sistema, la justificación y la lógica del diseño de decisiones).

Los proyectos se clasifican en tres tipos:

- Con fallas: el sistema de información no se entrega, no se acepta por parte del usuario o nunca es implantado para su operación.
- Reto: el sistema cumple con alguna de los factores de éxito más importante como: *i*) con todas las funciones especificadas, *ii*) en el tiempo límite establecido y *iii*) con el presupuesto proyectado cuando se ideó o se decidió adquirir.
- Exitoso: el sistema de información desarrollado (o adquirido) e implementado cuenta con todas las funciones planificadas, está disponible en tiempo y forma y el presupuesto no superó lo que se había preconcebido.

De tal suerte, la administración de proyectos de SI consiste en administrar la producción de *software* dentro del tiempo dado y los límites de fondos. Como involucra recursos humanos, no solo la organización técnica y sus habilidades, sino el arte de dirigir personas. Los componentes son:

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

Los proyectos deberían empezar con una conceptualización clara de metas y métodos bien establecidas para lograrlas, para lo que se requieren habilidades específicas de tecnologías y procesos productivos, técnicas y políticas, involucra mucho personal, largos períodos de tiempo e incompatibilidad de objetivos. Estas circunstancias no se reflejarán hasta que sea exitoso o sean percibidos los beneficios netos; con este fundamento, existen muchos motivos para iniciar un proyecto de sistemas, normalmente destacan:

- 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 organización.
- Costos: monitoreo y reducción.
- Ventaja competitiva: atraer clientes, dejar fuera a la competencia, mejores acuerdos con los proveedores, desarrollo de nuevos productos, ganar nicho de mercado, mayor rentabilidad, entre otros.
- Toma de decisiones: crear más opciones de toma de decisiones y seleccionar la más pertinente de acuerdo con la situación que se trate.

Los directivos de los sistemas informáticos deben entender sus aplicaciones y el crecimiento del medio ambiente para analizar lo actual y tratar de visualizar el futuro en concordancia con las necesidades de la institución, y realizar una aprobación explícita de las aplicaciones a desarrollar o implementar las que hayan comprado en el mercado. Así mismo, la planificación inició con el nacimiento de las computadoras, posteriormente vino una revolución informática que expandió los equipos y sistemas sin un orden sistemático. En fechas más recientes, se integraron con las estrategias de la institución; posterior a ello, arribó el uso no solo de la información, sino el uso del conocimiento que les permite obtener cierta ventaja competitiva. De la misma manera, se empezó a integrar la inteligencia artificial en los procesos administrativos en un intento serio por alcanzar la máxima productividad, sin usar muchos recursos.

### Planificadores y planificación

La tecnología está incrementando su complejidad y las empresas públicas y privadas están en una fuerte competencia, los administradores de proyectos encuentran difícil reclutar y retener los planificadores con buenas capacidades, deben asegurarse que todos los involucrados (*stakeholders*) participen en la definición inicial de los requerimientos del SI y en la mayoría de los casos, los proyectos son largos y se requiere el apoyo y liderazgo del *staff* de sistemas.

A los administradores de proyectos se les obliga a alcanzar resultados inmediatos y en el futuro. El Standish Group en el año 2014 determinaron que los principales factores en un proyecto exitoso son la participación del usuario, el apoyo de la dirección ejecutiva y una declaración clara de requisitos de los usuarios, en resumen, una de las principales causas de falla no es la tecnología sino más bien la falta de habilidades del administrador de proyectos. Pero para que la tecnología sea sobresaliente el

líder del proyecto debe de contar con experiencia en el área, tomar decisiones en incertidumbre, ser técnico, ser analista, realista, con conocimientos en tecnología, planificador y mantener una comunicación constante con los altos directivos.

Por otra parte, el equipo del proyecto define a alto nivel los procedimientos para la construcción del sistema, pruebas y apoyo, dependiendo de otras partes de la organización para obtener información y recursos, pero siempre pensando que los equipos de proyectos y los otros grupos difieren entre sí, especialmente en la forma de operar.

La ausencia de un plan de sistemas de información puede derivar en inversiones inconsistentes y en una falta de adecuación de los equipos a las aplicaciones realmente demandadas y a los cambios del entorno. Este cambio puede significar un importante reto para el proyecto por la resistencia que conlleva, sobre todo porque tiene un impacto en los mecanismos de coordinación; además, la falla de un proyecto puede interrumpir los planes de TI y consecuentemente afectan las operaciones de la organización dirigiéndola a una crisis.

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, los planificadores de sistemas requieren de guías para desarrollar e implantarlos, para esto, se puede utilizar el estándar IEEE/ISO/IEC 16326-2019 que incluye entre otros: generalidades, planificación del proyecto, evaluación y control, administración (de decisiones, del riesgo, de la configuración, de la información, la medición y el aseguramiento de la calidad). Y en el proyecto en específico: alcance, contexto, definiciones, planificación, evaluación y control del proyecto, entrega del producto, proceso de soporte, planes adicionales y finalización.

La administración de proyectos, en ocasiones llega a ser la columna vertebral de todo desarrollo informático (o adquisición), 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.

#### **5.3.4. El líder del proyecto**

La eficiencia de proyectos de sistemas de información demanda diversos aspectos para su desarrollo como la ingeniería de *software*, los recursos, control de procesos, comunicación entre los involucrados, participación activa de usuarios, habilidades técnicas de los responsables, por mencionar algunos, y estar ligado preponderantemente con el desempeño del proyecto, por lo que la existencia de un líder es de suma importancia a fin de mantener un control antes, durante y después y ser un vehículo de comunicación entre los diversos actores participantes.

Así también, es quien llevará las responsabilidades; de tal suerte, se solicita de él conocimientos amplios en sistemas de información, la habilidad de trabajar y hacer trabajar con los participantes en la implantación de algún *software*, así como una planificación integral de las tecnologías y su mantenimiento correspondiente. Además de ello, requiere estar en constante innovación para detectar métodos de vanguardia que conduzcan a la reducción de costos, reducción de tiempo en los procesos y ser más productivos.

El líder o jefe de proyectos sustenta la coordinación general e interacción con personas con diferentes puntos de vista para producir un buen sistema de información, porque mantiene un núcleo común de miembros del equipo, proporciona el apoyo administrativo, los recursos necesarios y es el contacto principal entre los interactuantes y otros equipos de desarrollo.

Los líderes de equipo dirigen las actividades eficientemente, 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. Muchas de las veces pueden sugerir cursos de acción, manejar las computadoras o asegurar la información y la entrada de datos.

El líder de un proyecto mantiene actividades variadas, tales como:

- Alcanzar metas.
- Armar y administrar equipos de trabajo.
- Desarrollar objetivos.
- Determinar y administrar las expectativas de los usuarios.
- Ejercer su liderazgo.
- Funciones de comunicación.
- Habilidades de relaciones humanas.
- Identificación de tareas de ejecución.
- Identificar y resolver problemas.
- Integración de equipos.
- La definición y puesta en marcha del sistema de control.
- La determinación precisa con el usuario del proyecto, en referencia a los criterios técnicos del procedimiento.
- La evaluación y administración de los riesgos.
- La identificación de los recursos y competencias necesarias.
- La participación proactiva en los análisis de control.
- Motivar a los miembros del equipo.
- Negociar con *stakeholders*.
- Ser parte del equipo de planificación.
- Supervisar presupuestos y programas.

Al mismo tiempo, cualquier evaluación revela cierta incertidumbre entre los participantes que llega a afectar directa e indirectamente en la planificación general, en los controles diseñados, en las expectativas/realidades de los usuarios, etcétera. Una planificación bien hecha en los sistemas de información producirá una mayor productividad, se podrá alcanzar la ventaja competitiva, se amplía el abanico en la toma de decisiones, el uso más inteligente de la información y uso estratégico del conocimiento.

#### **5.4. Factor técnico**

Las tecnologías de información incluyen el *software* (ofimática, sistemas de información, análisis estadístico, inventarios, ventas), *hardware* (computadoras, impresoras, escáneres, equipo de telecomunicaciones) y servicios (capacitación, mantenimiento, consultoría) con las que cuenta una institución, su influencia en las actividades laborales son de los temas de discusión y con la implantación de innovaciones en SI, requiere de herramientas técnicas actualizadas, por ejemplo, de la administración de proyectos, aumentando los costos en estos rubros.

La tecnología pretende reducir los costos de producción de productos y servicios, pero también afecta las personas. Es indudable su inferencia técnica en todos los procesos productivos y administrativos, buscando finalmente la transferencia de información entre áreas y departamentos, la compatibilidad entre las diversas aplicaciones informáticas y el trabajo en equipo, que ayuden a contar con un mejor manejo de costos, crear más y mejores alternativas para la toma de decisiones, ser más productivos y alcanzar una ventaja competitiva duradera, porque se sabe que la TI no la proporciona por siempre.

La investigación y práctica se ha enfocado en los aspectos técnicos de la tecnología como las interfases, las conexiones a Internet, las metodologías de desarrollo, los lenguajes de programación, conocimientos y habilidades de analistas y desarrolladores, capacidad requerida e instalada, entre otros. La infraestructura tecnológica, que varía de institución a institución, de igual forma, varían las eventualidades y problemáticas vigentes en cada una de ellas. Sin duda, esos inconvenientes técnicos se ven reflejados cuando se desarrolla o adquiere un sistema, más exactamente en:

- Acondicionamiento físico (cableado, energía, mobiliario), adquisición e instalación de equipo, asignación de personal, pruebas de verificación, conversión del viejo al nuevo sistema.
- En una innovación, normalmente existe una subutilización en la capacitación para los usuarios, instalaciones inadecuadas para los equipos, telecomunicaciones no compatibles, entre otras.

- La calidad del sistema técnico es ineludible, pero no suficiente para asegurar su éxito.
- La complejidad técnica de un sistema de información puede variar de aplicación a aplicación.
- La comunicación entre los miembros del equipo del proyecto se enfoca principalmente en asuntos técnicos.
- La masificación de Internet ha traído consigo la aparición de nuevos lenguajes de programación y metodologías que enlazan sistemas dispersos en una ciudad o alrededor del mundo.
- La necesidad de establecer programas de capacitación a usuarios, programadores, analistas y directivos con el propósito de obtener el mejor provecho de las tecnologías implantadas.
- Se requieren conocimientos vanguardistas para el personal de informática, sobre todo quienes adquieren software y para los programadores.

El usuario cuenta con distintas carencias, consecuentemente, las interfases se deben de crear de acuerdo con cada uno de ellos, llevando esta situación a la prolongación del tiempo de desarrollo (o búsqueda de un software adecuado) y el aumento de la complejidad del sistema y del costo. De igual manera, la calidad del diseño de la interfase es más relevante para los usuarios quienes principalmente los operan, recordando que una aplicación informática compleja puede ser más fácil de entender si las características son recordadas por el usuario con las herramientas y sistemas que son familiares para él (Kumar et al., 2004). Así también, cuando los responsables institucionales poseen conocimientos técnicos y de procesos administrativos, es más factible que se obtenga un producto de calidad que ayude a aumentar la productividad.

Los factores técnicos que rodean a un sistema de información, son parte primordial para su óptimo funcionamiento dentro de la infraestructura tecnológica instalada con la idea de: mejorar su capacidad, compartición de información, libres de error, confiabilidad, ahorro en tiempo, ahorro de costos, eficiencia del *software*, por mencionar algunos. Pero no hay que olvidar la valoración del recurso más importante: las personas. La calidad de la tecnología es la meta por alcanzar, pero sus usuarios siguen siendo lo vital en la organización ya que son el elemento central de los procesos administrativos. Como muestra, en el ámbito de los sitios *web* (Internet), el diseño efectivo de la interfase del usuario es un factor crítico de éxito. Pero también, sus diseñadores muchas veces toman sus decisiones intuitivas y heurísticas acerca de las características de esas interfases.

Los asuntos técnicos deben de estar resueltos porque se requiere tiempo y esfuerzo en otras áreas. La integración técnica puede ser un vehículo de comunicación desde los altos ejecutivos hasta el usuario final, pasando por directivos medios y *staff* de sistemas de información.

#### **5.4.1. Habilidades de los programadores**

El desarrollo de *software* es una actividad intensiva, y en la práctica contemporánea se caracteriza por proyectos sin planificación, entregas tardías, presupuestos excedidos, reducción de funciones, calidad cuestionable, la información obtenida por los encargados (analistas) es incompleta, aunado a la ausencia sistemática de capacitación, pero los principales riesgos del programador (ingeniero de *software*) de un sistema de información es conocer si el usuario lo usará y si lo va a satisfacer plenamente.

El estudio de las actividades realizadas por el programador informático para el éxito o fracaso de un SI es un elemento conveniente de integrar en todo proyecto informático, concretamente cuando tienen una percepción de éxito distinta a la definición más aceptada en la práctica diaria. El programador es el punto medio entre directivos y usuarios, quien debe de realizar su trabajo lo más eficiente posible tomando en cuenta tanto las exigencias de la organización como las del propio usuario, para generar soluciones acordes a abatir las problemáticas que se presentan; también, el análisis a las habilidades de los programadores (técnicas y de procesos) se ha estimado como un factor de éxito de implantación en la calidad del *software*.

En los primeros desarrollos basados en computadora, 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. Su rol ha estado cambiando. Los programadores son especialistas con muchas capacidades técnicas, entienden y desglosan un problema y traducen los requerimientos en las instrucciones del *software* que una computadora pueda ejecutar. Hoy, se pretende los conocimientos globales de la institución y las estrategias generales inspiren el desarrollo de programas con la más alta calidad, integración de base de datos y libres de errores.

A finales de la década de 1980, los programadores trabajaban en los componentes de la interfase: diseño de íconos, menús y terminología. Los tiempos han cambiado, la medición de esfuerzo de programación (líneas de código por día) se ha hecho obsoleta con los lenguajes informáticos vanguardistas. En los tiempos recientes, antes que un proyecto de desarrollo de sistemas sea aprobado, los directivos junto con programadores y usuarios deben de definir el alcance y la posible penetración del sistema en los usuarios (uso), porque las habilidades de un desarrollo informático tienen una gran influencia en los resultados del proyecto en

general, y ha emergido como una de las determinantes más importantes de éxito en el mundo.

En estos días, se relacionan con el entorno de desarrollo: lenguajes de programación, sistemas operativos, Internet, productos de telecomunicaciones, *software* de base de datos, deben comprender la tecnología, sus límites, lo potente que es, lo que pasará, lo que no pasará y los peligros y riesgos que entraña. Cuando la tecnología tiene fallas, deben entender por qué y saber qué se puede hacer al respecto. Sin embargo, las tecnologías de información han avanzado y han surgido lenguajes de cuarta y quinta generación y herramientas de programación sofisticados (bases de datos-query, .Net, C++, PHP, JavaScript, Python, XML, Jess Java, Ruby, entre otros) que han redefinido el rol del programador.

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

- Productividad: escribir más *software* y más rápidamente.
- Re-uso del *software* existente.
- Eficiencia: minimizar la cantidad de tiempo de la Unidad Central de Proceso (CPU por sus siglas en inglés).
- Internet y lo basado en *web*.
- 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.
- Portabilidad: el usuario puede desear ejecutar el mismo sistema de información en varios tipos de computadoras y plataformas tecnológicas, de manera local o en la *nube* de Internet.
- Mantenibilidad: recordar que los sistemas viven durante mucho tiempo, por lo que el *software* debe recibir mantenimiento.
- Seguridad en los datos de la organización: evitar los fraudes y robos tanto por personas externas como internas.

Por otro lado, es común confundir los conceptos de programador y diseñador de programas de computadora. La diferencia entre ambos es que el segundo diseña el programa y el primero traduce el diseño de un lenguaje computacional en específico, a un código informático. Para ello, la International Business Machine Corporation (IBM) ha dispuesto el nivel de experiencia del programador:

- Novato: terminó la escuela de programación. Escribió programas de tipo académico. Experiencia limitada.
- Aprendiz: escribe e implanta en varios lenguajes. Experiencia limitada con la configuración particular y el sistema de programación.

- Programador: experiencia en la elaboración e implantación de programas de complejidades varias. Experiencia con la configuración particular de la computadora y el sistema de programación.
- Programador de alto nivel: experiencia en la elaboración e implantación de muchos programas en varios tipos de equipo. Mucha experiencia en la configuración particular de la computadora y el sistema de programación.

Los avances en *hardware*, redes, telecomunicaciones, sistemas operativos y las tecnologías de interfase del usuario han desafiado el establecimiento de los desarrolladores de *software*, por lo que sus habilidades deben ser mucho mayores y deben conocer el contexto del mundo de los procesos administrativos.

## General

- Matemáticas: conocimiento de números, sus operaciones e interrelaciones incluyendo aritmética, álgebra, geometría, cálculo, estadística y sus aplicaciones.
- Razonamiento deductivo: la habilidad para aplicar reglas generales para problemas específicos que vengan con respuestas lógicas.
- Conocimiento de los aspectos legales.
- Habilidad para leer e interpretar material técnico.
- Habilidad para resolver problemas.

## Administración

- Aceptar la responsabilidad para el uso del sistema, no solo desarrollar sistemas.
- Comprensión oral: la habilidad para escuchar y entender la información e ideas presentadas a través de palabras y oraciones habladas.
- Comprensión escrita: la habilidad para leer y entender información e ideas presentadas en forma escrita.
- Conocimiento de administración de proyectos.
- Conocimiento del proceso de negocios y aplicarlo eficientemente.
- Contexto y estrategias gerenciales.
- Definir convenios/contratos de adquisición de software y hardware.
- Emplear la estrategia de participación del usuario para obtener buenos diseños conceptuales.
- Estándares de control y administración de calidad.
- Expresión escrita: la habilidad de comunicar información e ideas en forma escrita y que otros lo entiendan.
- Expresión oral: la habilidad para comunicar información e ideas de manera hablada y que otros le entiendan.
- Habilidad para desempeñar análisis viables de aplicaciones informáticas.

- Habilidad para manejar el tiempo efectivamente.
- Habilidad para trabajar en múltiples tareas.
- Habilidades analíticas relativas al rol.
- Organización y administración de la información: encontrar las formas para estructurar y clasificar las múltiples piezas de información.

### Programación de sistemas

- Administración del desarrollo de *software*.
- Analizar lógicamente las posibles opciones de entrada y salida con el fin de realizar un estudio de las fuerzas y debilidades de diversos enfoques.
- Conocimientos avanzados de diseño.
- Conocimiento de la conducta humana e interfase hombre-computadora.
- Diseño y desarrollo de base de datos.
- Enfocarse en el concepto de diseño de sistemas además de las exigencias del usuario.
- Escribir programas de computadora para varios propósitos.
- Habilidad de análisis de sistemas.
- Habilidades en los lenguajes de programación computacionales usados en una institución.
- Integración de sistemas.
- Modelación y análisis de sistemas.
- Teoría y funciones de las aplicaciones informáticas.

### Infraestructura

- Computadoras y electrónica: conocimiento de circuitos eléctricos, procesadores, microchips, *hardware* y *software* de la computadora, incluyendo aplicaciones y programación.
- Conocimiento de *hardware* y *software*.
- Tecnología e infraestructura de Internet.
- Tecnología y administración de comunicaciones.

En un equipo de especialistas del *software*, cada uno entrega una aplicación concreta, con la responsabilidad de comunicarse con otros ingenieros de *software* para apoyar la actividad de la programación, lo que conduce a crear sistemas en diferentes países y culturas.

## Descripción de las habilidades

La falta de habilidades y actitudes del personal de SI puede ocasionar problemas de servicios de estandarización entregados, a sabiendas que un equipo competente cuenta con las destrezas para realizar su trabajo (pericias, experiencia y conocimiento) y ayudar a manejar y resolver los problemas técnicos.

La tecnología ha auxiliado las actividades de los programadores como las técnicas estructuradas, modelos de proceso (CMM), herramientas CASE, lenguajes de quinta generación, por señalar algunos. Estas metodologías anteriores, son diferentes a los sistemas tradicionales, incluso las de multimedia han sido propuestas por la comunidad académica.

Así mismo, los programadores y los usuarios tienen percepciones diferentes de la participación de estos últimos y su aceptación del sistema de información, cuando los primeros deben proporcionar aplicaciones técnicas efectivas para aumentar la productividad, siempre pensando que los usuarios cambian los lineamientos y demandas después del diseño del producto, pero esperan que se les entregue a tiempo.

Indudablemente, el *staff* responsable del desarrollo y mantenimiento de sistemas debe contar con todas las facilidades y habilidades técnicas, económicas, organizacionales e interpersonales, detectándose que el *software* grande provee más oportunidades de introducir errores, 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 para programaciones futuras.

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 las herramientas adecuadas (equipos, recursos, oficina, computadora, entre otros). De la misma manera, se encargará de verificar antes de la puesta en operación del sistema, que esté documentado debidamente, se realicen las rutinas de validación y verificación y se completen las pruebas del sistema con los datos reales definidos para este fin.

### 5.4.2. Fuente de datos / información

Una filosofía actual de cómo las computadoras pueden ser usadas para apoyar la toma de decisiones de ejecutivos surgió de los DSS (Sistemas de Apoyo a la Decisión) a finales de la década de 1970.

La rápida adopción de las herramientas de telecomunicaciones ha generado una avalancha de tráfico de información. Sin duda, la comunicación entre los diversos departamentos se hace cada vez más importante por el incremento de actividades conjuntas y los sistemas de información permiten que se lleve a cabo lo más eficiente posible. Por lo tanto, se vuelve esencial para el aseguramiento del

procesamiento de datos y verificar que sus salidas sean a tiempo, relevantes, exactas, eficientes, efectivas en costos y rápida para la toma de decisiones, demandando una planificación eficiente de los datos fuente y destino, lo primero ha mostrado proveer información clara y con mayor probabilidad de ser usada más frecuentemente.

La información de los usuarios se convierte en el punto central en este factor, ya que son los generadores y los primeros en utilizarla para tomar sus decisiones en cualquier nivel dentro del organigrama. De la misma forma, se debe analizar la fuente de esos datos que al aplicarle algún tipo de proceso se convierte en información, la verdaderamente útil para ellos; no obstante, una de las fuentes de información clave es la experiencia de los usuarios en situaciones similares.

Para lograr lo antes expuesto, se demanda una comunicación con los usuarios a fin de asegurarse que se cuenta con información exacta y expectativas realistas de su entrada y salida, y la habilidad para encontrar datos al nivel de detalle adecuado afecta la satisfacción del usuario con la generación de información y con el propio sistema. Además, pensar en que los empleados más motivados están dispuestos a expandir sus esfuerzos en la búsqueda de diferentes fuentes de datos.

Pero la información no existe por sí misma, sino que, se presenta cuando algún usuario la usa para un propósito en particular y al contrario de los bienes materiales, no se consume ni se destruye con el tiempo, sino que se va acumulando y muchas veces con un valor intangible mayor y mejor para la toma de decisiones, por tal motivo, es considerada como un activo en las organizaciones debido a (Cornella, 1994):

- Las empresas dedican una parte importante de su tiempo, de sus recursos económicos y humanos a la obtención, proceso, aplicación y proyección.
- Debe considerarse como patrimonio institucional en su conjunto y por consiguiente, se deben establecer mecanismos de planificación y coordinación.
- Es costosa, pero esos costos se esconden a causa de presentarse en múltiples presentaciones (capacitación de las personas, adquisición de software, acumulación de experiencia).
- Se obtiene, se procesa y se emplea muy parecido a como se explotan los recursos tradicionales de la organización.

### **Acceso a los datos y calidad**

La disponibilidad de fuentes de información confiable es un componente clave en la toma de decisión de ejecutivos como usuarios, se escogen aquellas que son útiles y ofrecerán la más alta calidad. La implementación de sistemas de información dirige a mejorar los factores de desempeño como rapidez en las decisiones, efectividad, exactitud y habilidad para analizar datos.

Cada vez se dedica más tiempo y recursos, directa e indirectamente al tratamiento de la información para la generación y entrega de reportes, adquisición

de datos y transferencia y carga. El valor de la TI depende enormemente de los tipos de datos usados; por tal motivo, el origen de los datos influye en el éxito o fracaso en los sistemas de información.

La pobreza de la calidad de la información (inadecuada, a destiempo e inconsistente) se presenta incluso en los mejores SI.

Con anterioridad solo se consideraba a la información interna y pasada.

Los datos no siempre son accesibles ni fácilmente manipulables, sino que se requiere de aplicaciones que permitan describir, introducir, actualizar, modificar, consultar y borrar los datos de la base de datos. Las organizaciones ahora están más equipadas para programar software que usan datos originados de varias fuentes; sin embargo, algunos de éstos contienen un gran número de errores, incluso la entrada de datos falsa o errónea es la causa más simple y común de un desempeño no deseado por un SI.

La calidad de datos existentes puede ocasionar un profundo efecto en las iniciativas de los sistemas. La falta de estándares de datos hace difícil o imposible comparar o interpretarlos a través del SI. La estandarización puede resultar en su fácil manipulación, menos problemas y últimamente a un mayor éxito del sistema.

### **Base de datos organizacional**

Las tareas involucradas en todo proceso de sistemas de información son susceptibles de recibir apoyo, evidenciando que cada función organizativa requiere contar con datos particulares y aplicaciones específicas para el procesamiento de transacciones al nivel operativo, táctico y estratégico, lo que significa incrementar la integración de datos; para ello, la centralización de la información se convierte en una herramienta para tomar mejores decisiones, además, los usuarios se vuelven más sofisticados, motivados y productivos. Aparte de las bases de datos organizacionales, existen otras tendencias claras: los *data warehouse*, los *data mart* y los *data mining*.

Una estrategia aceptada por las instituciones es la creación de una base de datos única y centralizada, y dado la gran cantidad que una organización maneja, es preciso una estrategia de su almacenamiento y obtención, por el potencial de obtener beneficios competitivos.

Por último, la percepción de exactitud y confiabilidad de la información de una fuente dada, puede variar de acuerdo con la experiencia, metas y preferencias personales de los tomadores de decisiones, volviéndose claro que las personas encargadas de los sistemas de información, tanto en su definición, desarrollo y uso, deben de prestar atención a la obtención de los datos, por ser un elemento importante para los usuarios y vital para las organizaciones.

### 5.4.3. Infraestructura tecnológica

Este factor se ha definido normalmente como las herramientas, medios, dispositivos y maneras de usar tecnología para la generación, el almacenamiento, la distribución y uso de la información en sus diversas presentaciones, ya sea datos de negocio, conversaciones de voz, imágenes, películas, presentación de multimedia y otras. En el contexto de los SI, se refiere al sistema informático (*hardware*, *software* -sobre todo datos-) y soporte de servicios a los usuarios (capacitación y ayuda en línea).

¿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. Lo anterior para proveer el *backbone* de *hardware* y *software*, en la cual, las organizaciones se apoyan para la construcción de proyectos de sistemas, crear información, ordenar sus datos y tomar decisiones.

La organización debe contar con la capacidad de manejar eficientemente la administración de la TI, ya que proporciona la infraestructura para apoyar las operaciones, procesos, innovación y la toma de decisiones directivas. De tal suerte, que las instituciones con más gastos en estas herramientas poseen más capacidad y más grado de enfoque de negocios (públicos y privados). Sin embargo, esta infraestructura por sí sola puede no ser eficiente.

La TI está transformando la naturaleza de la práctica de las organizaciones, su cadena de valor, sumándoles plusvalía, así como también están emergiendo en la industria del *software*, para convertir rápidamente obsoletos los productos informáticos en el corto plazo, lo que conlleva al cambio obligado o ser un impedimento severo. Este crecimiento ha sido en grandes magnitudes tanto en capacidad como en velocidad, para responder de esta manera a las exigencias vigentes de los usuarios e incrementar el conocimiento y la productividad.

La infraestructura tecnológica es un conjunto de herramientas utilizadas por los usuarios para realizar sus actividades y con ello cumplir con sus objetivos y metas, por tal motivo, se puede vislumbrar en tres niveles en una institución:

- Comunicacón: los recursos tecnológicos utilizados internamente y que son el medio de comunicar y compartir información institucional.
- Operativa: herramientas que sirven de apoyo a las actividades administrativas.
- Estratégica: los mecanismos tecnológicos para contrarrestar la competencia y conocimiento de la transformación de la industria en la cual se desenvuelve la institución.

## Planificación tecnológica

La velocidad de la Unidad Central de Proceso o CPU, las grandes capacidades de almacenamiento y sistemas operativos sofisticados están asociados con el alto desempeño del *software*. Pero la incompatibilidad de estándares de comunicación e infraestructura informática son algunos de las principales carencias del desarrollo e implementación de sistemas de información.

Desde el punto de vista del estrategia, los avances tecnológicos son los que tienen más alcance a la hora de ampliar o limitar las oportunidades. Claramente, los cambios tecnológicos han transformado a la informática hasta ser de utilidad para los recursos estratégicos, 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 a corto, mediano y largo plazo de manera más eficaz y eficiente, dispuesta para todos y no puede ofrecer una ventaja perpetua.

En estas ideas, la planificación de la alineación de la TI es un proceso para la anticipación de las exigencias corporativas futuras, permite a los usuarios alcanzar sus objetivos con calidad en productos y servicios, y capaz de proporcionar información de calidad, a fin de que la organización afronte los retos por venir, pensando también que el proceso de adopción y uso es crítico para recibir los beneficios que emanan de este enlace administrativo.

Las estrategias de tecnología no existen en un paquete, sino que son desarrolladas para apoyar a las instituciones a ganar ventaja competitiva, mejorar la productividad y facilitar las innovaciones de liderazgo, dirección y administración. Sus elementos esenciales incluyen:

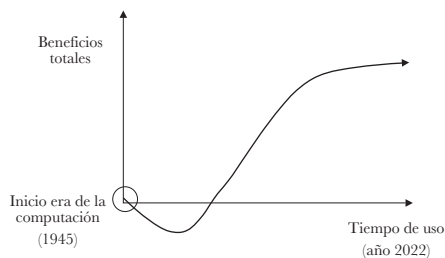
- Análisis del negocio/servicio: determinar los requerimientos de información de las unidades productivas (productos o servicios) para lograr sus metas.
- Análisis de la tecnología actual: esta vista describe las metas de tecnología de información y los objetivos que apoyan la misión y objetivos gerenciales.
- Análisis del impacto de la nueva tecnología: analizar el impacto de las innovaciones y determinar cuáles pueden ofrecer oportunidades para mejorar los procesos, también presenta riesgos (sobre todo en los cambios).
- Evaluación del medio tecnológico: análisis de la tecnología actual, considerando los avances vanguardistas (sobre todo en sistemas de información), aplicaciones críticas, políticas, estándares, metodologías, entre otros.

Muchas instituciones tratan de cuantificar el retorno de la inversión de las TI, que es difícil de medir, pero no imposible para justificar el costo, porque proveen un retorno no intrínseco e intangible. De igual manera, la mejora en el trabajo y el uso de una infraestructura estándar es un aliciente para concentrarse en los procesos

más que en la tecnología, pero existen guías inadecuadas para determinar el nivel apropiado de inversión de acorde a una situación en particular.

La Figura 5.1 proporciona una muestra que la TI demanda tiempo para que una organización perciba sus beneficios, llegando a un momento en que éstos se estabilizarán, por tanto, requerirán una retroalimentación en forma constante. También es posible apreciar que, con el paso de los años, la curva de aprendizaje va disminuyendo para que los usuarios aprendan y retengan conocimiento y habilidades acerca de las innovaciones tecnológicas.

Figura 5.1. Curva de aprendizaje de la TI



Fuente: Elaboración propia.

## Éxito - Productividad

Indudablemente, las innovaciones, sobre todo en el ámbito tecnológico, pueden cambiar el mercado y la industria. La TI es primordial para las organizaciones, de tal suerte que sus directivos exigen continuamente el aumento de la productividad (que se ha definido tradicionalmente como la cantidad de trabajo producido dividido por la cantidad de insumos requeridos para producir los productos), al realizar erogaciones económicas importantes; sin embargo, no aplica a la TI porque ser un elemento no cuantificable con estándares establecidos.

Para la mayoría de las organizaciones, las nuevas tecnologías, en particular los sistemas de información son proveedoras de una ventaja para manejar el cambio en las estrategias gerenciales y en los procesos corporativos internos. También se ha cuestionado seriamente la falta de aporte de productividad de las tecnologías con la llamada paradoja de la productividad. Lo sorprendente de esa paradoja, es la desaceleración, justo cuando la tecnología parece avanzar más y se invierte más en ella, no ha respondido a las necesidades fundamentales de la empresa. No obstante, las instituciones que han sido atrevidas a invertir en TI para la administración del personal (mano de obra) han sido más exitosas en cuanto al costo que la comparación directa con sus competidores, y con esto, se nota el aumento de la productividad,

por ello, surgen algunas explicaciones del por qué no se ha traducido en mejoras de las variables tradicionales con las que se mide el éxito de una organización, como la productividad y la rentabilidad:

- La aceleración de la productividad después de la Segunda Guerra Mundial (décadas de 1950 y 1960) fue muy alta, por la reconstrucción y demanda de bienes que creció exponencialmente, por lo que en las décadas consecuentes hubo una caída o estancamiento, no exclusivo de la tecnología si no, del mismo mercado.
- Los beneficios aportados por las TI no son inmediatamente visibles (por ejemplo: reservas de boletos de cine, de tren, de autobús).
- Se ha demostrado que es solo un espejismo estadístico lo de la productividad y que la tecnología es parte de la esencia de la organización moderna.
- La TI no es la única que afecta el desempeño.
- Al final del primer milenio, se burocratizó en demasía a las organizaciones con estructuras rígidas a sabiendas que contaban con los recursos financieros suficientes, pero hoy se requieren organismos ágiles, creativos y adaptables a las nuevas realidades del entorno.
- El impacto de la TI es escaso si su aplicación no viene acompañada de cambios en la organización.
- Crisis temporales: efecto tequila, efecto dragón, pandemias, caída del precio del petróleo, criptomonedas, entre otras que ponen en *shock* a los mecanismos macroeconómicos en el mundo.
- 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.
- Actualmente se presenta un endurecimiento de las economías de primer mundo, donde se privilegia el desarrollo individual y no el organizacional y con ello, la baja en la productividad en general, pero con un crecimiento económico de las personas.
- La TI no elimina las excepciones.
- El trabajo de oficina (*home-office*) no es tan fácil medir como un operador en una institución que produce bienes o servicios, consecuentemente, no se puede cuantificar las aportaciones en productividad.
- Los procesos organizacionales cambian.
- La globalización orilla a las organizaciones a invertir más para contrarrestar la competencia.
- La implantación de la TI no ha respondido a las necesidades fundamentales de la institución (ejemplo: escaso retorno de la inversión).

- 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.



# 6

## Reflexiones

Los usuarios en general siempre han sido la clave de cualquier desarrollo tecnológico incluidos los sistemas de información. El mundo avanza vertiginosamente y requieren una capacitación constante para adquirir habilidades básicas y aprovechar la tecnología implantada en la organización, administrar su uso eficiente en busca de la ventaja competitiva, pero a la vez poder contar con más y tomar mejores decisiones.

Un sistema de información involucra tecnología, procesos, sistemas y principalmente habilidades de las personas, a fin de crear sus oportunidades: competitividad, captura de nicho de mercado, disminuir la fuerza de trabajo, disminuir 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 sistemas de información puede adoptar diferentes formas para cada organización en particular.

De esta manera, si logran descifrar cómo es el entorno de esos sistemas de información, entonces tendrán la facultad de prever situaciones futuras y prepararse para los ambientes próximos caracterizados por la complejidad y turbulencia en la que se desenvuelven; como resultado, se demanda que las organizaciones tomen más decisiones oportunamente con una alta efectividad técnica y económica.

¿Los factores críticos de éxito de los sistemas de información son estáticos? La respuesta es contundente, si el mundo cambia, la tecnología cambia mucho más rápido, incluso es partícipe de ese cambio mundial, por lo que es preciso adaptarse inmediatamente a los requerimientos del entorno para generar un círculo virtuoso donde se conviva en comunión entre tecnología, procesos y especialmente las personas, y a la vez, generar una retroalimentación activa y vanguardista en busca de la ventaja competitiva y de la mejor toma de decisiones en beneficio del personal y de la organización.

### Lecciones aprendidas (recomendaciones)

- Es necesario crear un programa para la capacitación continua del personal, incluidos usuarios, directivos y *staff*; con el propósito de ir aprendiendo las nuevas técnicas y metodologías tanto en los procesos productivos como en los desarrollos informáticos.
- Cuando se desarrolla o adquiere un sistema de información, enfocarse a los procesos productivos, 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 planificación 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, asegurarse de los beneficios a obtener con la implantación de un sistema de información y crear artefactos de reúso de *software*.
- Los equipos de desarrollo y organizativos deben concientizarse y aceptar la calidad como base fundamental, aplicando las respectivas técnicas para estos fines.

- Angsor, S. y Yusof, M. M. (2019). Practicing and factors influencing the effective implementation of strategic information systems planning in public agency. *Journal Pengurusan*, 9(56), 95-106. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2019-56-09>
- Arjonilla, D. S. y Medina, J. (2002). *La gestión de los sistemas de información en la empresa*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Ashrafi, N. (2003). The impact of software process improvement on quality: in theory and practice. *Information and Management*, 40(7), 677-690. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(02\)00096-4](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(02)00096-4)
- Azari, R. y Pick, J. (2005). Technology and society: socioeconomic influences on technological sectors for United States countries. *International Journal of Information Management*, 25(1), 21-37. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2004.10.001>
- Bennatan, E. M. (2000). *On time within budget. Software management practices and techniques* (3ra ed.). EE.UU.: John Wiley and Sons Inc. Editorial.
- Cornella, A. (1994). *Los recursos de información. Ventaja competitiva de las empresas*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Davenport, T. H. y Prusak, L. (2001). *Conocimiento en acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Brasil: Prentice Hall Editorial.
- Davis, F., Bagozzi, R. y Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- DeLone, W. y McLean, E. (2003). The DeLone and McLean Model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/10864415.2004.11044317>
- FBI. (2018). *Internet Crime Report*. [https://pdf.ic3.gov/2018\\_IC3Report.pdf](https://pdf.ic3.gov/2018_IC3Report.pdf)
- Franch, X. y Carvallo, J. P. (2003). Using quality models in software package selection. *IEEE Software*, 20(1), 34-41. <https://doi.org/10.6028/nbs.sp.500-144>
- Goodhue, D. y Thompson, R. L. (1995). Task-Technology Fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 19(2), 213-236. <https://doi.org/10.2307/249689>
- Little, R. G. y Gibson, M. (2003). Perceived influences on implementing data warehousing. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 29(4), 290-296. <https://doi.org/10.1109/tse.2003.1191794>
- IEEE Computer Society. (2021). *Software quality course*. <https://www.computer.org/product/education/software-quality-course>
- Hartwick, J. y Barki, H. (1994). Explaining the role of user participation in information systems use. *Management Science*, 40(4), 440-465. <https://doi.org/10.1287/mnsc.40.4.440>

- Hitt, L. M. y Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value. *MIS Quarterly*, 20(2), 121-142. <https://doi.org/10.2307/249475>
- Hull, M., Taylor, P. S., Hanna, J. R. P. y Millar, R. J. (2002). Software development processes - an assessment. *Information and Software Technology*, 44(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/s0950-5849\(01\)00158-6](https://doi.org/10.1016/s0950-5849(01)00158-6)
- Hwang, M. I., Windsor, J. C. y Pryor, A. (2000). Building a knowledge base for mis research: a meta-analysis of a systems success model. *Information Resources Management Journal*, 13(2), 26-32. <https://doi.org/10.4018/irmj.2000040103>
- ISO-9000. (2015). *Quality management principles*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100080.pdf>
- ISO. (2017). *ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering - systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) - system and software quality models*. <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- ISO. (2018). *ISO 9241-11:2018(en). Ergonomics of human-system interaction - Part 11: usability: definitions and concepts*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Jeske, D. R. y Zhang, X. (2005). Some successful approaches to software reliability modeling in industry. *The Journal of Systems and Software*, 74(1), 85-99. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2003.10.024>
- Juran, J. M. (1988). *Juran's quality control handbook* (4ta ed.). EE.UU.: McGraw Hill.
- Karat, J. y Karat, C. M. (2003). The evolution of user-centred focus in the human-computer interaction field. *IBM Systems Journal*, 42(2), 532-541. <https://doi.org/10.1147/sj.424.0532>
- Kendall, K. y Kendall, J. E. (2015). *Systems analysis and design* (9na ed.). EE.UU.: Pearson.
- Kirakowski, J. (2005). *SUMI*. University College Cork, Irland. <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/index.html>
- Koontz, H., Weihrich, H. y Cannice, M. (2017). *Administración. Una perspectiva global* (15ta ed.). México: McGraw Hill.
- Kumar, R. L., Smith, M. A. y Bannerjee, S. (2004). User interface features influencing overall ease of use and personalization. *Information and Management*, 41(3), 289-302. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(03\)00075-2](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(03)00075-2)
- Lapedra, R., López, J. E., Ferrer, S. y Darocha, J. (2021). *Planificación y organización de los sistemas de información en la empresa*. Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, España. <http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia169>
- Laudon, K. C. y Laudon, J. P. (2011). *Management information systems: managing the digital firm* (12da ed.). EE.UU.: Prentice Hall Editorial.

- McBride, N. (2003). A viewpoint on software engineering and information systems: integrating the disciplines. *Information and Software Technology*, 45(5), 281-287. [https://doi.org/10.1016/s0950-5849\(02\)00213-6](https://doi.org/10.1016/s0950-5849(02)00213-6)
- McGill, T., Hobbs, V. y Klobas, J. (2003). User-development applications and information systems success: a test of DeLone & McLean's Model. *Information Resource Management Journal*, 16(1), 24-45. <https://doi.org/10.4018/irmj.2003010103>
- Medina, J. M. (2011). *Planificación de proyectos de sistemas de información*. Pearson Educación, México
- Merhi, M., Hone, K. y Tarhini, A. (2019). A cross-cultural study of the intention to use mobile banking between Lebanese and British consumers: extending UTAUT2 with security, privacy and trust. *Technology in Society*, 59, 101151, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101151>
- Niazi, M., Wilson, D. y Zowghi, D. (2005). A maturity model for the implementation of software process improvement: an empirical study. *The Journal of Systems and Software*, 74(2), 155-172. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2003.10.017>
- Oh, J., Lee, H. y Zo, H. (2021). The effect of leadership and teamwork on ISD project success. *Journal of Computer Information Systems*, 61(1), 87-97. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1566804>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. y Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50. <https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
- Peacock, H. y Tanniru, M. (2005). Activity-based justification of IT investments. *Information and Management*, 42(4), 415-424. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.12.015>
- Peak, D., Guynes, S. y Kroon, V. (2005). Information technology alignment planning - a case study. *Information and Management*, 42(3), 619-633. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(04\)00077-1](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(04)00077-1)
- Pekmez, Z. (2016). Key success factors for sustainable strategic information systems planning and information technology infrastructure. *Journal of Economic and Social Studies*, 6(2), 43-55. <https://doi.org/10.14706/jecoss166110>
- Phan, D. D. (2001). Software quality and management: how the world's most powerful software makers do it. *Information Systems Management*, 18(1), 56-67. <https://doi.org/10.1201/1078/43194.18.1.20010101/31265.7>
- PMI (Project Management Institute). (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newton Square, PA, USA.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (5ta ed.). Madrid, España: McGraw Hill.
- RAE (Real Academia Española) (2019). *Diccionario, actualización 2019*, <http://www.rae.es>

- Rai, A., Lang, S. S. y Welker, R. (2002). Assessing the validity of is success models: an empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research*, 13(1), 50-69. <https://doi.org/10.1287/isre.13.1.50.96>
- Rahman, H., Shafique, M. N. y Ammar, R. (2018). Project success in the eyes of project management information system and project team members. *Abasyn University Journal of Social Sciences*, AICTBM-18, 1-8
- Saunders, C. S. y Jones, J. W. (1992). Measuring performance of the information systems function. *Journal of Management Information Systems*, 8(4), 63-82. <https://doi.org/10.1080/07421222.1992.11517939>
- Seddon, P. B. (1997). A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. *Information System Research*, 8(3), 240-253. <https://doi.org/10.1287/isre.8.3.240>
- SEI (Software Engineering Institute). (2010). *Capability Maturity Model V1.3*. Carnegie Mellon University. [https://kilthub.cmu.edu/articles/journal\\_contribution/CMMI\\_for\\_Development\\_Version\\_1\\_3/6572342/1](https://kilthub.cmu.edu/articles/journal_contribution/CMMI_for_Development_Version_1_3/6572342/1)
- Serafeimidis, V. (2002). A Review of research issues in evaluation of information systems. In: Wim van Grembergen (Ed.). *Information Systems Evaluation Management*, pp. 167-194, IRM Press. London, UK.
- Shinkle, G. A., Yang, M. M., Yang, F., Elshaw, J. J. y Schleicher, D. J. (2021). Enacting formal controls in information system development: Process guidance and goal importance. *Information and Management*, 58(2), 103430. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103430>
- Standish Group. (2014). *Chaos*. <https://www.standishgroup.com/>
- Wang, E. y Tai, J. (2003). Factors information systems planning effectiveness: organizational context and planning systems dimensions. *Information and Management*, 40(4), 287-303. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(02\)00011-3](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(02)00011-3)
- Winklhofer, H. (2002). Information systems project management during organizational change. *Engineering Management Journal*, 14(2), 33-38. <https://doi.org/10.1080/10429247.2002.11415160>
- Zeithaml, V., Berry, L. L. y Parasuraman, A. (1993). The nature and determinants of customer expectations of service quality. *Journal of the Academy of Marketing Sciences*, 21(1), 1-12. <https://doi.org/10.1177/0092070393211001>

*Factores críticos de éxito de los sistemas de información. Una perspectiva del usuario final*, José Melchor Medina Quintero, *autor*, publicado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, se imprimió en octubre de 2021 bajo el cuidado de Ediciones Coyoacán, S.A. de C.V. Av. Hidalgo No. 47-B, Colonia Del Carmen, Alcaldía de Coyoacán, 04100, Ciudad de México. El tiraje consta de 350 ejemplares impresos de forma digital en papel Cultural de 75 gramos. La revisión y diseño editorial correspondieron al Consejo de Publicaciones UAT.



UAT

Consejo de  
Publicaciones

Las tecnologías de información continúan creciendo a pasos agigantados, y con ello, el desarrollo de sistemas de información requiere adaptarse a las nuevas realidades mundiales con *software* más preciso, útil, fácil de usar, apropiados a las necesidades reales de los usuarios, pero especialmente en la satisfacción de los usuarios finales, no solo en la propia aplicación informática, sino, en la información que maneja y los servicios proporcionados por los responsables (*staff*) de las áreas de sistemas en las instituciones.

Esta obra presenta una serie de factores que han sido estudiados por investigadores y practicantes alrededor del mundo y que se ha comprobado son elementos críticos de éxito, en el entendido que dicho éxito se ve reflejado en *liberar* un sistema de información de alta calidad, pero también que cumpla con las expectativas de los usuarios y a la vez, sea una herramienta primordial para la toma de decisiones. Para lo cual, se analiza la importancia de los sistemas de información para las organizaciones, la parte administrativa y el apoyo requerido, se describen los modelos de evaluación del éxito más utilizados a nivel mundial, y el aspecto de la calidad integral que rodea a esta tecnología.

Así mismo, se pretende sea un libro de texto, ya que incluye elementos que ayudan a solventar los tres principales problemas en el desarrollo de sistemas: ausencia de planificación, escaso involucramiento de directivos y nula participación de los usuarios finales; se trata de recopilaciones de experiencias del autor que a lo largo de más de veinticinco años ha atesorado en el análisis, diseño y administración de sistemas de información.

Esta obra será una herramienta esencial para los estudiantes universitarios ya que pueden contar con un panorama más amplio del desarrollo informático y no cometer los mismos errores de programadores y practicantes experimentados por todo el mundo. Al mismo tiempo, los directivos conocerán alguna parte del desarrollo de sistemas y reconocerán que no solo es computadoras y programas, sino, se requieren recursos adicionales como tiempo, recursos informáticos y financieros adicionales, capacitación adecuada de programadores y usuarios, entre otros elementos imprescindibles.

ISBN UAT: 978-607-8750-73-3

ISBN Fontamara: 978-607-736-706-2

ISBN 978-607-736-706-2



9 786077 367062

editorial  
**fontamara**