

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**IDENTIFICACION DE FACTORES CRITICOS EN EL AREA
DE SISTEMAS DE INFORMACION EN MONTERREY
Y SU AREA METROPOLITANA**

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS**

POR

ING. ROLANDO RAFAEL HERNANDEZ CISNEROS

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1996

IDENTIFICACION DE FACTORES CRITICOS EN EL AREA
DE SISTEMAS DE INFORMACION EN MONTERREY.
Y SU AREA METROPOLITANA

TM

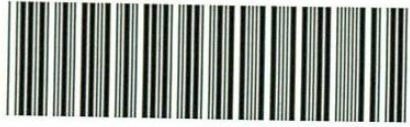
Z5853

.M2

FIME

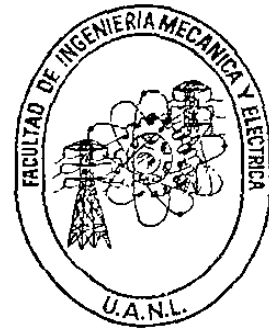
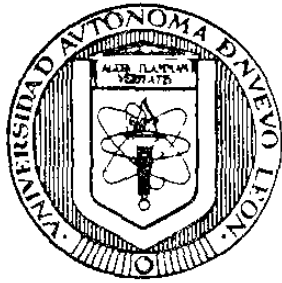
1996

H4



1020116663

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**IDENTIFICACION DE FACTORES CRITICOS EN EL AREA
DE SISTEMAS DE INFORMACION EN MONTERREY
Y SU AREA METROPOLITANA**

T E S I S

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS**

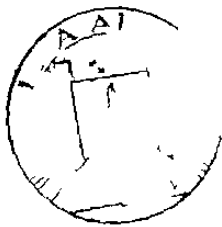
P O R

ING. ROLANDO RAFAEL HERNANDEZ CISNEROS

MONTERREY, N.L.

JULIO DE 1996

TM
Z-53
.MA
FM
199
H4

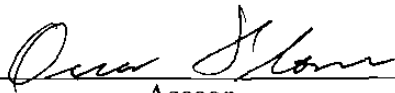


FONDO TESIS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN MONTERREY Y SU ÁREA METROPOLITANA realizada por el Ing. Rolando Rafael Hernández Cisneros sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Sistemas.

El Comité de Tesis




Asesor

Dr. Oscar Flores Rosales



Coasesor

Dra. Ada Margarita Álvarez Socarrás



Coasesor

Dr. José Luis Martínez Flores



Vo. Bo.

M.C. Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Postgrado

San Nicolás de los Garza, N.L. a 24 de Junio de 1996

DEDICATORIAS

A mis padres:

Víctor Manuel Hernández Herrera y María J. Cisneros de Hernández, por estar siempre a mi lado apoyándome en todos los momentos de mi vida.

A mis hermanos:

Magali, Carlos César y Marco Antonio, por toda la ayuda y respaldo que me han brindado para poder llegar hasta aquí.

A todas las personas que de una u otra forma han estado conmigo para ofrecerme su amistad, comprensión y apoyo desinteresados en los instantes más difíciles a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Oscar Flores Rosales, asesor de esta tesis, por su valiosa ayuda y su acertada guía para el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo, agradezco a los coasesores, Dra. Ada Margarita Álvarez Socarrás y Dr. José Luis Martínez Flores por sus invaluable consejos y recomendaciones.

En forma especial, agradezco también a todos mis compañeros del Doctorado en Ingeniería de Sistemas (DIS), por su inapreciable amistad, apoyo y compañía brindados durante estos años.

Por último, agradezco a la Universidad Autónoma de Nuevo León toda la ayuda proporcionada, no sólo durante mi etapa de postgrado, sino desde el inicio de mis estudios profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Establecimiento del Problema.....	1
1.2 Objetivo de la Investigación	4
1.3 Limitaciones de la Investigación.....	5
1.4 Justificación de la Investigación.....	6
2. ANTECEDENTES.....	8
2.1 Estudios Previos en Estados Unidos.....	8
2.1.1 Análisis de Miembros de la SIM.....	8
2.1.2 Factores Críticos de Sistemas de Información para los 80's.....	10
2.1.3 Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información.....	14
2.1.4 Factores Tecnológicos que Enfrenta la Administración Corporativa en los 90's.....	19
2.1.5 Identificación de Factores Internacionales Críticos de Sistemas de Información en Corporaciones Multinacionales con Base en los Estados Unidos.....	23
2.1.6 Los Diez Principales Factores Administrativos de 1991.....	33
2.1.7 La Brecha de Liderazgo en Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información	34
2.1.8 Factores de Administración de Sistemas de Información para los 90's.....	37
2.1.9 Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en 1994.....	44
2.2 Estudios Previos en Monterrey, N.L.....	45
2.3 Revisión de los Factores Iniciales Utilizados en el Presente Estudio.....	49
3. METODOLOGÍA UTILIZADA.....	68
3.1 Diseño del Cuestionario	68
3.1.1 Diseño de las Preguntas	69

Capítulo	Página
3.1.2 Factores Iniciales y Escala de Evaluación.....	69
3.1.3 Disposición y Estructura.....	70
3.1.4 Validez Interna.....	71
3.2 Definición de la Población y la Muestra.....	71
3.3 Distribución de Cuestionarios.....	79
3.4 Metodología del Análisis Estadístico.....	81
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	83
4.1 Presentación de los Resultados de la Investigación.....	83
4.1.1 Lista de Factores Críticos para la Administración de SI en Monterrey y su Área Metropolitana.....	83
4.1.2 Análisis por Industria y por Posición.....	84
4.1.3 Nuevos Factores Importantes.....	88
4.2 Discusión de Resultados y Comparación con Investigaciones Anteriores.....	90
4.2.1 Discusión sobre los Primeros Diez Factores Críticos para la Administración de SI en Monterrey y su Área Metropolitana.....	90
4.2.2 Clasificación de los Factores Críticos de Sistemas de Información.....	93
4.2.3 Comparación del Presente Estudio con el Realizado en Monterrey Durante 1991.....	97
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
5.1 Conclusiones.....	99
5.2 Recomendaciones.....	101
REFERENCIAS.....	103
APÉNDICE - CUESTIONARIO SOBRE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	106

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Ball y Harris [1982].....	9
II. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Dickson et al. [1984].....	12
III. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Brancheau y Wetherbe [1987].....	16
IV. Factores y Conductores Críticos en el Estudio de Dixon y Darwin [1989].....	21
V. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información para Corporaciones Multinacionales con Base en los Estados Unidos, en el Estudio de Deans et al. [1991].....	27
VI. Características Internacionales de las Corporaciones Multinacionales en el Estudio de Deans et al. [1991].....	31
VII. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio del Grupo Index, Inc. [1991].....	33
VIII. La Brecha de Liderazgo en los Factores Críticos de Sistemas de Información en el Estudio de la Andersen Consulting Co. [1990].....	36
IX. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991].....	40
X. Posiciones de los Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en los Estudios conducidos por la SIM/MISRC.....	43
XI. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en la Segunda Ronda del Estudio de Janz, Brancheau y Wetherbe [1995].....	44
XII. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en Monterrey y su Área Metropolitana en el Estudio de Moreno [1992].....	47

Tabla	Página
XIII. Estadísticas de Personal en las Organizaciones Participantes.....	79
XIV. Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en Monterrey y su Área Metropolitana obtenida en el Presente Estudio.....	84
XV. Factores Críticos de SI para Empresas Manufactureras y de Servicio.....	85
XVI. Factores Críticos de SI por Posición.....	87
XVII. Nuevos Factores Críticos Obtenidos en la Presente Investigación.....	88
XVIII. Clasificación de los Primeros Diez Factores Críticos de Sistemas de Información para Monterrey y su Área Metropolitana.....	95
XIX. Comparación de los Factores Críticos de Sistemas de Información para Monterrey y su Área Metropolitana en 1991 y 1995.....	97

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Número de Participantes en el Estudio de Dickson et al., Clasificados por Giro de su Empresa.....	13
2a. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Localización Geográfica.....	17
2b. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Tipo de Industria.....	18
2c. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI.....	18
3a. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Localización Geográfica	29
3b. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Tipo de Industria	29
3c. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI.....	30
4a. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Localización Geográfica.....	41
4b. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Tipo de Industria	41
4c. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI.....	42
5. Participantes en el Estudio de Moreno Clasificados por Tipo de Industria	48
6a. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Edades.....	72

Figura	Página
6b. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Grado Máximo de Estudios.....	73
6c. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Años de Antigüedad Cumplidos en su Puesto	74
6d. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Años de Experiencia en el Área de SI	75
6e. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por la Cantidad de Personal a su Cargo	75
6f. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por su Principal Responsabilidad	76
7a. Organizaciones Participantes Clasificadas según su Giro.....	77
7b. Organizaciones Participantes Clasificadas según su Antigüedad.....	78

NOMENCLATURA

CASE	Ingeniería de <i>Software</i> Asistida por Computadora
DSS	Sistema de Soporte para la Toma de Decisiones
EDI	Intercambio Electrónico de Datos
ESS	Sistema de Soporte Ejecutivo
ISDN	Red Digital de Servicios Integrados
MANOVA	Análisis de Varianza Multivariable
MIS	Sistema de Información Administrativo
MISRC	Centro de Investigación de Sistemas de Información de la Universidad de Minnesota
MNC	Corporaciones Multinacionales
OCR	Reconocimiento Óptico de Caracteres
PC	Computadora Personal
PTT	Monopolios Postales, Telegráficos y Telefónicos
SI	Sistemas de Información
SIM	Sociedad para la Administración de la Información
TI	Tecnología de Información
VAN	Red de Valor Agregado

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Establecimiento del Problema

Desde la década de los 60's, aproximadamente, el ambiente de negocios y toda la tecnología de información (TI) asociada con él han sufrido drásticos cambios. Estos cambios son aún más perceptibles en épocas recientes. Boar [1993] profundiza aún más en los principales cambios ocurridos en estas dos grandes áreas en los últimos años.

El ambiente de negocios en los 90's se puede describir como altamente competitivo, y de naturaleza global [Pfeiffer et al., 1994]. Las empresas están bajo una presión extrema originada por una serie de fuerzas económicas, que incluyen:

- Cambios demográficos de la fuerza de trabajo (grupos étnicos, edad, género)
- Micromercados
- Volatilidad corporativa (fusiones, adquisiciones, alianzas, etc.)
- Control de costos
- Consumismo
- Crisis educacional
- Ambientalismo
- Calidad

- Costos de salud
- Globalización
- Regulación gubernamental, etc.

Estas fuerzas, aunadas a una competencia global, absorbente, compleja e intensa, provocan que las organizaciones se propongan alcanzar altos objetivos para poder ser exitosas [Boar, 1993].

En lo que a la tecnología de información se refiere, los cambios han sido más vertiginosos, por lo que si una empresa desea competir basándose en su infraestructura tecnológica, debe ser capaz de responder rápidamente a estos cambios. Desafortunadamente para estas empresas, el tiempo medio para alcanzar la obsolescencia tecnológica es cada vez menor. Esto debido a que continuamente se logran substanciosos avances en diversas áreas tecnológicas. Algunas áreas que han surgido o en las cuales se han realizado considerables adelantos en años recientes dentro del ámbito de la TI son:

- Multimedia e imágenes
- Correo electrónico y *software* para trabajo en grupo
- Videoconferencias
- Computación móvil
- Comunicación inalámbrica
- Procesamiento y reconocimiento de voz
- Comercio electrónico
- Inteligencia artificial
- Tecnologías orientadas a objetos
- Paralelismo Masivo, etc.

Además de los adelantos que constituyen las tecnologías antes mencionadas, también se observan algunas tendencias, como la tendencia a la computación de redes, al

incremento de la relación precio/desempeño de la tecnología de microprocesadores, al aumento en las capacidades de memoria de los equipos, etc. [Boar, 1993].

Todos los cambios en el ambiente de negocios y en la tecnología de información previamente señalados, presentan un reto a los departamentos de sistemas de información (SI). Se ha dado un cambio en el concepto tradicional de la función de informática dentro de una organización, pasando de ser una función meramente de soporte, con poca o prácticamente nula planeación, hasta una función cuyos recursos pueden ser utilizados para construir, componer y sostener una ventaja competitiva para toda la corporación. Se requiere que los departamentos de SI proporcionen información a tiempo y de alta calidad, que soporten y administren innovaciones en productos, en técnicas de producción y en diseños organizacionales.

Lógicamente, los ejecutivos de SI son los que tienen que aceptar este reto, ya que se mueven en un punto intermedio entre la TI y la organización. A la luz de todos los cambios ya mencionados, estos ejecutivos deben conocer e interpretar las tendencias futuras de la TI, y poseer la habilidad para prevenir los posibles impactos que ésta pueda tener en sus organizaciones al mismo tiempo que realizan sus actividades diarias.

Este es en sí el problema básico que el presente trabajo intenta solucionar: existe una necesidad vital de conocer los factores de SI que son críticos (específicamente en nuestro ambiente: Monterrey y su área metropolitana), y a los cuales se les deben asignar estratégica y prioritariamente esfuerzos y recursos con el fin de apoyar a la organización con una ventaja competitiva. Son los ejecutivos de informática los más indicados para opinar sobre los aspectos esenciales en el área de información que son de importancia en la actualidad. Al conjuntar toda esta información, es posible obtener una idea general que sea de utilidad para el resto de la comunidad informática sobre el rumbo que tomará la TI, y por consiguiente, tomar decisiones y planear estrategias para dirigir sus acciones futuras.

1.2 Objetivo de la Investigación

El objetivo principal de este estudio es responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los factores críticos de sistemas de información para los ejecutivos de SI en Monterrey y su área metropolitana en la actualidad?
2. ¿Cuál es el orden de importancia de esos factores?
3. ¿Qué factores no considerados en los estudios más recientes preocupan ahora a los ejecutivos de informática de Monterrey y su área metropolitana?

Estos objetivos son los que comúnmente se intentan alcanzar en los estudios de este tipo. Existen investigaciones que tratan de responder a preguntas como las anteriormente planteadas de una manera heurística, es decir, conjuntando la experiencia y conocimientos de unos cuantos expertos en el área de SI para tratar de proyectar las tendencias informáticas actuales y así predecir la situación dentro de algunos años [Dixon y Darwin, 1989; Benjamin y Blunt, 1992]. Por otra parte, también se realizan regularmente en los Estados Unidos y en algunos otros países investigaciones basadas en encuestas que se aplican a cientos de ejecutivos de SI para obtener un consenso entre ellos sobre los factores críticos de SI que afectarán en los próximos años [Ball y Harris, 1982; Brancheau y Wetherbe, 1987; Deans et al., 1991; Niederman et al., 1991; Janz et al., 1995]. Estas investigaciones se repiten en periodos de aproximadamente cuatro o cinco años, ya que éste se considera un tiempo razonable para cambios significativos en los factores. La presente investigación está basada en encuestas, y pertenece propiamente al segundo tipo mencionado.

1.3 Limitaciones de la Investigación

Una de las principales limitaciones del presente trabajo, con respecto a otras investigaciones similares, es que no se busca lograr un consenso entre las empresas participantes. La mayor parte de los estudios de este tipo han utilizado una técnica llamada Delphi. Esta técnica tiene como objetivo lograr un consenso sobre una situación futura, entrevistando a expertos, eliminando al mismo tiempo los problemas tradicionales de la comunicación cara a cara [Boar, 1993]. El procedimiento utilizado por esta técnica es el siguiente:

1. Desarrollar un cuestionario
2. Seleccionar expertos renombrados en la materia
3. Distribuir el cuestionario y promover la exposición de las opiniones
4. Analizar y estructurar los resultados
5. Repetir el paso 3, pero con las opiniones del paso 3
6. Repetir los pasos 4 y 5 hasta que se logre un consenso

Para el caso específico de este trabajo, solamente se siguieron los primeros cuatro pasos del procedimiento, debido a las bajas tasas de respuesta esperadas por parte de la población seleccionada: los ejecutivos informáticos de Monterrey y su área metropolitana. Se debe recordar que los ejecutivos de SI, como muchos otros tipos de ejecutivos, se desenvuelven dentro de un ambiente complejo, absorbente y demandante, por lo que disponen de muy poco tiempo para atender asuntos ajenos a sus responsabilidades. Tal vez esto explique las bajas tasas de respuesta, que de hecho se obtuvieron. Por lo tanto, se consideró que una ronda era suficiente para conocer los principales problemas a los que se enfrentan dichos ejecutivos, y para la obtención de nuevos factores no considerados anteriormente. Este aspecto se discutirá más a detalle en el capítulo 3.

Otra de las limitaciones que se tuvieron en la presente investigación fue que el bloque inicial de factores que se les presentó a las personas encuestadas se obtuvo de un estudio norteamericano de 1989 [Niederman et al., 1991]. Podría considerarse que el tiempo transcurrido desde la publicación de ese estudio fue suficiente para que nuevos factores hubieran surgido, pero sin embargo, hasta ahora aún no se ha publicado un nuevo estudio en esta misma área (de hecho, se inició uno a fines de 1994, pero aún está en proceso de publicación).

La tercera limitación importante surge nuevamente de la población misma seleccionada para el estudio. Como es usual en este tipo de investigaciones, puede haber un número mayor de elementos pertenecientes sólo a un sector particular de la muestra, como sucedió en este estudio con el sector industrial. Por lo tanto, los resultados pueden no mostrar la visión general de los demás sectores (comercial, servicios).

Por último, se debe recordar que lo más importante para un ejecutivo de SI en un instante dado, no depende de promedios estadísticos, sino de una compleja interacción de las necesidades del negocio, el desarrollo tecnológico y de los recursos disponibles en ese momento. Se supone que la lista de factores críticos puede servir únicamente como una guía para identificar los principales cambios en la administración de SI, y para comparar las situaciones específicas que se presenten con tendencias generales.

1.4 Justificación de la Investigación

La mayor parte de los autores de estudios de este tipo enfatizan la necesidad de repetirlos regularmente, aproximadamente cada tres o cuatro años para poder así constatar las tendencias señaladas en los estudios anteriores, analizar la situación presente de los factores y deducir las nuevas tendencias futuras de los mismos.

Niederman et al. [1991] proporcionan una serie de justificaciones para este tipo de investigaciones, las cuales son aplicables para el presente estudio. Ellos afirman que los vendedores, las sociedades profesionales, los consultores, los educadores y los investigadores del área de SI se beneficiarían considerablemente al conocer los factores que son de importancia para los ejecutivos informáticos:

- Los vendedores pueden utilizar esta información para desarrollar y comercializar productos y servicios
- Las sociedades profesionales pueden utilizar esta información para planear conferencias y seminarios, así como para diseminar conocimiento a través de sus publicaciones
- Los consultores pueden utilizar esta información para ayudar a acelerar la transferencia de tecnología y las habilidades administrativas entre sus clientes
- Los educadores pueden utilizar esta información para desarrollar programas de estudio y colocar a sus egresados
- Finalmente, los investigadores pueden utilizar esta información para guiar sus estudios futuros y para aumentar su comprensión sobre los aspectos administrativos críticos.

Como Niederman et al. [1991] también lo establecen, “no se puede suponer que los factores críticos de SI para los Estados Unidos son los mismos para otros países”, es razonable suponer que para México, e incluso para regiones específicas de nuestro país como podría ser Monterrey, los factores críticos de SI son diferentes. Debido a la escasez de estudios de este tipo en nuestra región y a que existen las mismas necesidades de conocerlos ya expuestas anteriormente, se justifica la realización del presente trabajo.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

2.1 Estudios Previos en Estados Unidos

Es útil tener conocimiento de otras investigaciones anteriores en el área a fin de colocar la presente investigación en perspectiva en cuanto a lo que se ha encontrado, lo que falta por descubrir, y si se están conduciendo investigaciones para hacerlo. Entre las investigaciones realizadas en esta área destaca la serie de cuatro investigaciones financiadas por la SIM (Sociedad para la Administración de Información) y el MISCR (Centro de Investigación de Sistemas de Información de la Universidad de Minnesota).

2.1.1 Análisis de Miembros de la SIM

En esta investigación de Ball y Harris [1982] (citados por Moreno, 1992) conducida en 1980, se encuestó a miembros de la SIM (Sociedad para la Administración de Información) con el propósito de determinar los niveles de importancia que ellos asignaban a un grupo de 17 factores críticos para la administración de sistemas de información. Este grupo de factores fue formado por los investigadores y fue clasificado en una escala tipo Likert de 6 puntos, que iba desde no importante (1) hasta muy importante (6). En la Tabla I se muestran los 18 factores ordenados de mayor a menor importancia, según los resultados del estudio de Ball y Harris.

Tabla I

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Ball y Harris [1982]

Factores	Desviación	
	Media	Estándar
1. Integración y planeación estratégica a largo plazo de SI	5.13	1.08
2. Medición de la efectividad de los SI	5.01	1.09
3. El impacto de las telecomunicaciones sobre los SI	4.67	1.11
4. El rol creciente del gerente de recursos informáticos	4.59	1.28
5. Sistemas de apoyo para la toma de decisiones (DSS/ESS)	4.43	1.31
6. Administración de la oficina del futuro	4.39	1.35
7. Entrenamiento a empleados y desarrollo profesional	4.35	1.31
8. Educación de gerentes ajenos a SI	4.35	1.39
9. Centralización vs. descentralización de las funciones de SI	4.29	1.34
10. Satisfacción en el trabajo de los empleados	4.29	1.35
11. Proporcionar al usuario final su propio desarrollo de sistemas	4.08	1.42
12. Problemas para mantener la seguridad de los datos	3.95	1.32
13. El impacto de la ingeniería de software en los SI	3.87	1.38
14. Problemas para mantener la privacidad de la información	3.80	1.36
15. Ciencias de la administración y el ambiente de SI	3.77	1.37
16. Reclutamiento profesional	3.72	1.56
17. Ética de SI	3.57	1.49
18. El impacto de las computadoras personales en el ambiente institucional	3.10	1.49

Fuente: Ball, L. y Harris, R., 1982 (Citados por Moreno, N. 1992)

Los investigadores enfatizaron que la redacción de los factores pudo afectar las clasificaciones dadas por los miembros del SIM, debido a que sólo hubo una ronda o vuelta de clasificación. Por lo tanto, no hubo una retroalimentación de la encuesta para detectar posibles interpretaciones erróneas de los factores y así cambiar la redacción de los mismos a una forma adecuada.

2.1.2 Factores Críticos de Sistemas de Información para los 80's

En 1983, Dickson et al. [1984] (citados por Moreno, 1992) realizaron un estudio Delphi con el propósito de identificar y categorizar los diez factores críticos para la administración de sistemas de información para los ochenta. Esta investigación fue la primera de la serie financiada por la SIM y el MISRC. Aunque su propósito era similar al perseguido por Ball y Harris, su método utilizaba un enfoque diferente. Utilizaron a un grupo profesional (miembros académicos e institucionales de la SIM) para crear una lista de factores críticos para la administración de sistemas de información y para colaborar con el ordenamiento de esos factores dentro de la lista, ordenándolos con rangos crecientes donde el factor con el rango 1 era el más crítico, y así sucesivamente. El propósito de esta investigación fue contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los diez factores más importantes en la administración de sistemas de información, tal y como lo ven los profesionales expertos en el área?
2. ¿Cuál es el orden de importancia de esos factores?
3. ¿Qué tanto consenso existe entre los profesionales de sistemas de información acerca de estos factores?

El estudio utilizó una técnica Delphi, no sólo para identificar y clasificar los factores críticos en la administración de sistemas de información, sino también para lograr un consenso sobre los mismos entre los encuestados [Delbecq et al., 1975; citado por Niederman, 1991].

Los cuestionarios fueron enviados y recibidos por correo, y las rondas o vueltas de retroalimentación fueron cuatro. La consolidación y análisis de los datos se llevó a cabo en el MISRC.

En la primera ronda se le pidió a cada participante que identificara y describiese brevemente de cinco a diez factores que ellos consideraran como críticos para la administración de sistemas de información en los próximos 5 ó 10 años. Con los cuestionarios recibidos en esta ronda se consolidó una lista combinada de factores y justificaciones por las cuales se proponía cada uno de ellos.

En la segunda ronda, la lista combinada obtenida en la primera se envió por correo a todos los participantes, y se les pidió que seleccionaran sólo diez factores, los cuales consideraran más importantes, y los ordenaran según su importancia. Además se tenía que incluir una justificación por la cual se incluía cada factor y se le daba esa importancia. Las respuestas se regresaron, y con ellas se conformó una lista de factores ordenada por niveles agregados de importancia.

La lista de factores ordenados generada en la ronda dos se envió por correo a todos los participantes en la ronda tres. En ella se les mostró, aunado a cada factor, la posición individual que cada encuestado le había asignado, además de la posición agregada.

Basándose en esa información, el participante tuvo la oportunidad de cambiar el orden asignado, y, si alguna de sus asignaciones difería significativamente de la posición agregada, se le pedía que proporcionara una justificación adicional, la cual se compartiría en forma anónima en la cuarta y última ronda. Esto permitiría que en la cuarta ronda los participantes leyeran las opiniones de otros y estuvieran al tanto de aspectos que tal vez pudieron haber pasado por alto. Las respuestas recibidas de esta ronda permitieron nuevamente establecer una nueva lista agregada de factores y justificaciones.

Las listas agregadas de factores de la segunda y tercera ronda, y ambos grupos de rangos o posiciones individuales se enviaron a los participantes que continuaron en el estudio. En esta cuarta ronda se les pidió una nueva lista con el orden definitivo que ellos asignarían después de revisar y estudiar la información enviada. Con las respuestas de esta ronda se creó la lista definitiva consolidada, que se muestra en la Tabla II.

Tabla II

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Dickson et al. [1984]

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	9.1	1.5
2. Facilitación y administración de la computación por usuarios finales	7.4	2.1
3. Integración de procesamiento de datos, automatización de oficinas y telecomunicaciones	6.4	2.4
4. Mejoría en la calidad del desarrollo de software	6.0	2.6
5. Medición y mejora en la productividad/efectividad de los SI	5.3	3.0
6. Facilitación y administración del aprendizaje organizacional y uso de tecnologías de SI	4.7	2.6
7. Alineación de la organización de SI con la empresa	3.7	2.8
8. Especificación, reclutamiento y desarrollo de recursos humanos en SI	2.3	2.0
9. Uso efectivo del recurso de datos en la organización	2.2	2.3
10. Desarrollo e implementación de sistemas de soporte para toma de decisiones	1.5	2.1
11. Planeación e implementación del portafolio de aplicaciones	1.5	2.6
12. Planeación, implementación y administración de oficinas	1.3	2.4
13. Planeación e implementación de un sistema de comunicaciones	0.9	2.2
14. Aumento en la comprensión de la contribución o rol que juegan los SI en la empresa	0.7	1.8
15. Control y seguridad de la información	0.7	1.8
16. Determinación del financiamiento apropiado de los SI	0.3	1.3
17. Uso efectivo de gráficas	0.2	1.2
18. Impacto de la inteligencia artificial	0.0	0.5
19. Administración de datos y almacenamiento de documentos	0.0	0.1

Fuente: Dickson, G.W. et al., 1984 (Citados por Moreno, N. 1992)

Casi la mitad de los 54 ejecutivos de SI participantes eran de empresas del área manufacturera, según la clasificación dada por los autores. Los otros sectores mejor representados fueron los de energía, servicios financieros, empresas de servicio y educación, con 5, 6, 10 y 4 participantes respectivamente. Las restantes áreas ocuparon un 7.41% del total de encuestados. En la Figura 1 se muestra la clasificación por giro de las empresas cuyos ejecutivos de SI participaron en este estudio.

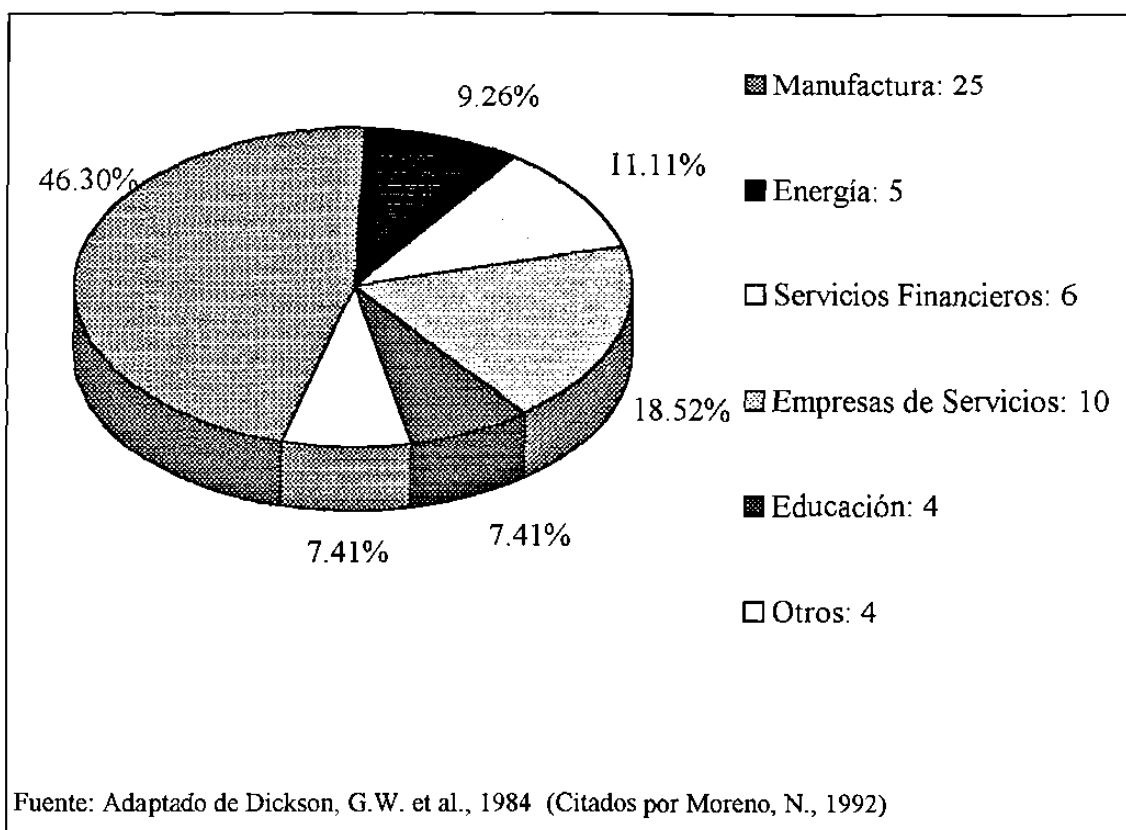


Figura 1. Número de Participantes en el Estudio de Dickson et al., Clasificados por Giro de su Empresa

Este estudio fue conducido durante un periodo de seis meses entre 1982 y 1983. Ha sido citado ampliamente en la literatura académica y en publicaciones de negocios. Se cree que los hallazgos y conclusiones de esta investigación influyeron grandemente en posteriores investigaciones y en los programas educativos de varias universidades en los Estados Unidos.

2.1.3 Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información

Este estudio Delphi de tres rondas realizado con ejecutivos de SI y administradores generales de empresas norteamericanas fue el segundo de las serie de investigaciones conducidas por la SIM y el MISRC. Se supuso que tres años era un buen tiempo para que surgieran cambios perceptibles en el área de Sistemas de Información, por lo que se inició esta investigación en 1986 para reevaluar los factores críticos del estudio de 1983. Fue realizada por Brancheau y Wetherbe [1987] y las preguntas de investigación eran las mismas del estudio de Dickson [1984], aunque ahora habría una base de comparación al contar con ambos trabajos.

Se agregaron a las preguntas de investigación originales las siguientes:

- ¿Qué tanto están de acuerdo los administradores generales de las compañías con los ejecutivos de sistemas de información en cuanto a los factores críticos y su importancia?
- ¿Cómo han cambiado los factores críticos para la administración de sistemas de información en tres años?

Después de un análisis histórico, se seleccionó la técnica Delphi como metodología de investigación, ya que facilitaba la comparación con los factores críticos generados en 1983 y además satisfacía el objetivo de lograr un nivel de consenso razonable sobre los factores críticos de 1986.

En la primera ronda, se les envió por correspondencia a los miembros de la SIM participantes una lista inicial de factores críticos al azar. Se les pidió que listaran los diez factores que consideraran más críticos y que enfrentaban o enfrentarían en los siguientes tres ó cinco años. Se les solicitó además que les asignaran un orden de importancia asignando el rango 1 al factor críticamente más importante y así sucesivamente hasta asignar el rango número 10; los justificaran, y que agregaran nuevos factores a la lista. Se

enviaron 180 cuestionarios, de los cuales sólo se recibieron 90, dando una tasa de respuesta del 50%.

En la segunda ronda, se les proporcionó retroalimentación a los ejecutivos de sistemas que participaron en la primera mostrándoles los resultados. Los nuevos factores se agregaron sólo si habían sido sugeridos por lo menos por tres participantes. Nuevamente, se les pidió que ordenaran sólo los diez factores que consideraran más críticos con sus correspondientes posiciones. En esta ronda se incluyó además un instrumento de encuesta adicional para que el ejecutivo de sistemas encuestado lo entregara al presidente, vicepresidente o administrador general de su corporación. En una carta de introducción dirigida al administrador general se le explicaba el propósito del estudio y se le pedía que considerara los diez factores más importantes de SI que a su juicio enfrentaban o enfrentarían en los próximos tres a cinco años sus administradores de SI. Se recibieron respuesta de 54 ejecutivos de sistemas y de 21 administradores generales.

Se retroalimentó a todos los participantes de las rondas previas en la tercera, mostrando las listas ordenadas y consolidadas tanto de ejecutivos de SI como de los administradores generales. Por última vez, se les pidió una lista definitiva de diez factores críticos de SI con sus rangos de ordenamiento correspondientes. Se utilizaron 68 respuestas de ejecutivos de SI y 12 de administradores generales. El nivel de consenso logrado hasta esta ronda se consideró razonable en ambos grupos de participantes. La lista de factores críticos final de este estudio se presenta en la Tabla III

Al igual que en la investigación de 1983, se invitó a todos los miembros institucionales y de consejo de la SIM a participar en el estudio. Esto se debió principalmente a que son particularmente apropiados para este tipo de estudios al tener usualmente el más alto rango ejecutivo en SI en sus respectivas empresas.

Geográficamente, todas las regiones de los Estados Unidos están representadas. En la Figura 2a se muestra un perfil de los participantes por localización geográfica. Como se

Tabla III

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Brancheau y Wetherbe [1987]

Factores	Media	Desviación Estándar
1 (1). Planeación estratégica	8.6	2.60
2 (2). Ventaja competitiva	7.4	2.49
3 (3). Aprendizaje organizacional	7.0	2.18
4 (5). Contribución y papel de los SI	6.6	2.95
5 (7). Alineación de la organización de SI	4.9	2.87
6 (6). Computación por usuarios finales	3.8	2.50
7 (8). Recursos informáticos	3.6	2.64
8 (9). Arquitectura de información	2.9	2.69
9 (4). Medición de la efectividad de los SI	2.6	2.83
10 (10). Islas de tecnología	2.2	2.19
11 (11). Telecomunicaciones	1.4	1.84
12 (13). Recursos humanos de SI	1.2	2.22
13 (12). Desarrollo de software	0.8	1.86
14 (16). Intercambio electrónico de datos (EDI)	0.5	1.61
15 (NC). Inteligencia artificial	0.4	1.29
16 (15). Portafolio de aplicaciones	0.3	1.20
17 (14). Automatización de fábricas	0.2	1.00
18 (NC). Control y seguridad	0.2	0.88
19 (NC). Paquetes de software	0.1	0.70
20 (NC). Nivel de fondos de los SI	0.1	0.52

Notas: Los números entre paréntesis indican el orden de los factores críticos según los administradores generales. (NC) indica que el factor no fue considerado por ninguno de los participantes. Los promedios y desviaciones estándares de la tabla corresponden a los ejecutivos de SI.

Fuente: Brancheau, J.C. y Wetherbe, J.C., 1987 (Citados por Moreno, N. 1992)

puede observar, más del 40% de los encuestados procedían del noreste del país, a costa de los del sur que era un 12%. En cambio, el oeste medio con un 29% y el oeste con un 16% estaban representados en las proporciones adecuadas a su población.

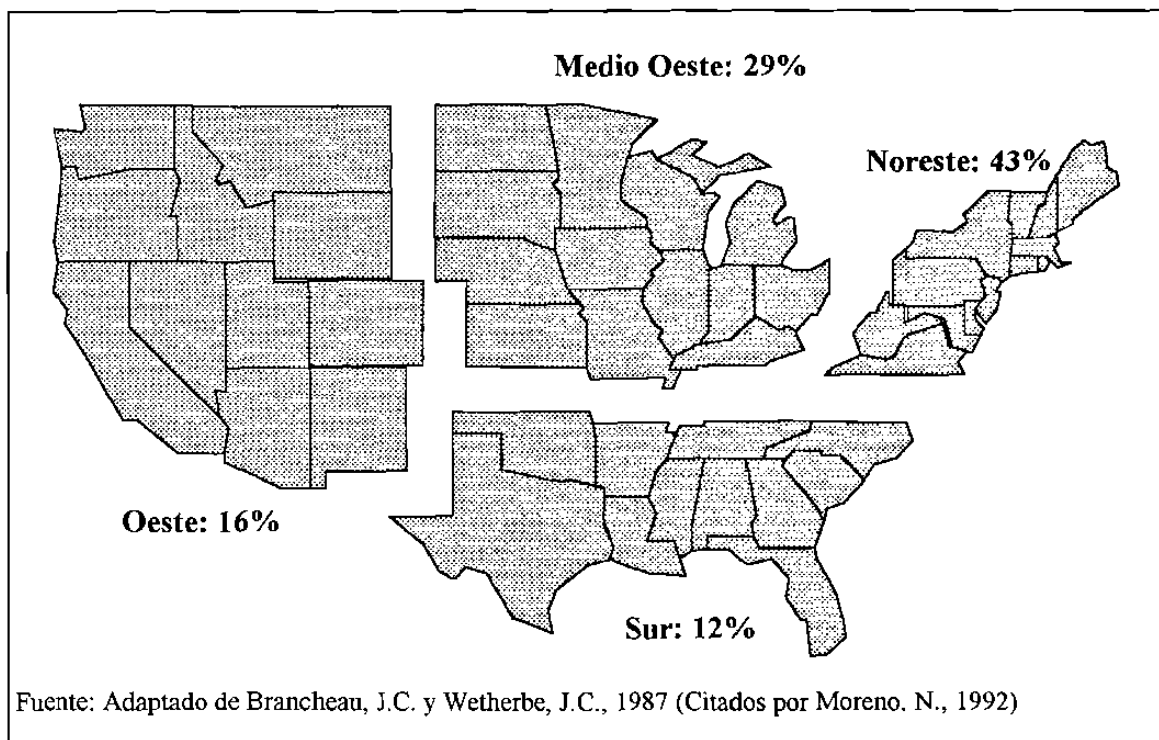


Figura 2a. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Localización Geográfica

En la Figura 2b se muestra la participación de acuerdo al giro de las empresas de procedencia. Al igual que en el estudio de 1983, la mayor parte de las empresas estaban en el área de manufactura (43%) y servicios (34%). La gran mayoría de los encuestados, un 81%, tenía el puesto más alto en la organización de SI en su firmas, y esto era lo que se esperaba al seleccionar a miembros institucionales de la SIM. En la Figura 2c se puede apreciar la participación de acuerdo a la posición en la organización de SI. Todos los administradores generales que participaron en el estudio eran vicepresidentes, de los cuales cerca de la tercera parte eran también jefes financieros de sus firmas.

Lo que se encontró con esta investigación confirmó lo que se esperaba en ciertos aspectos, pero reveló algunas sorpresas. Factores críticos de 1983, como la planeación

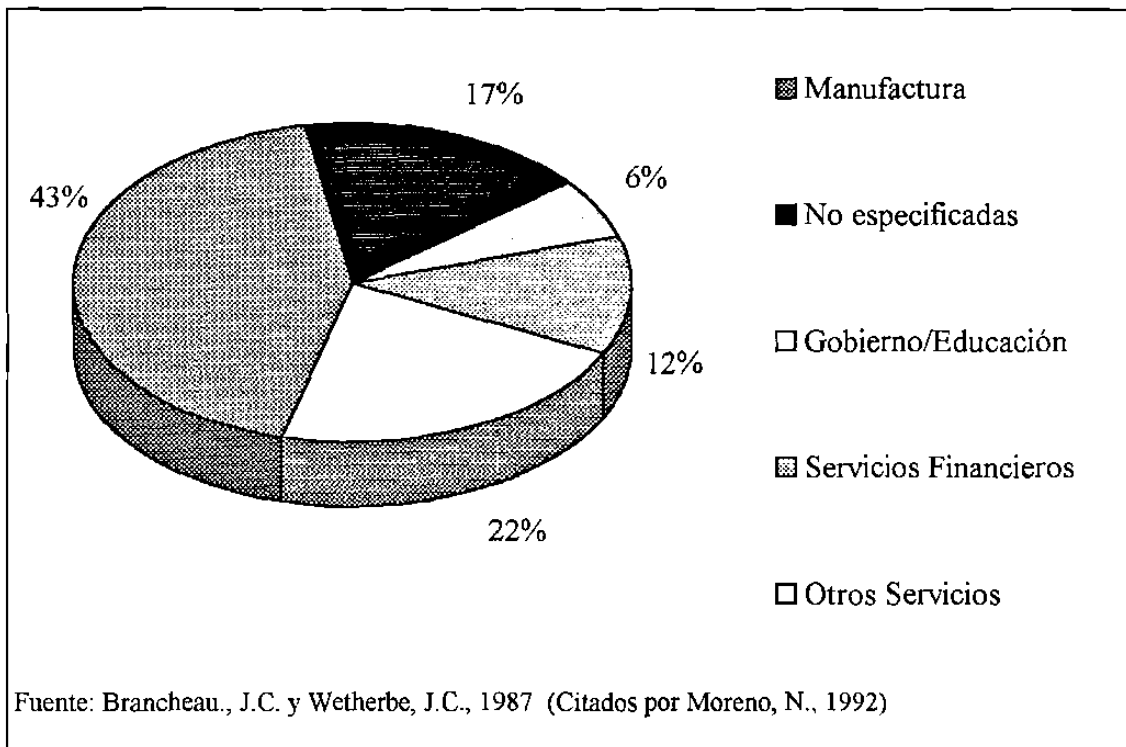


Figura 2b. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Tipo de Industria

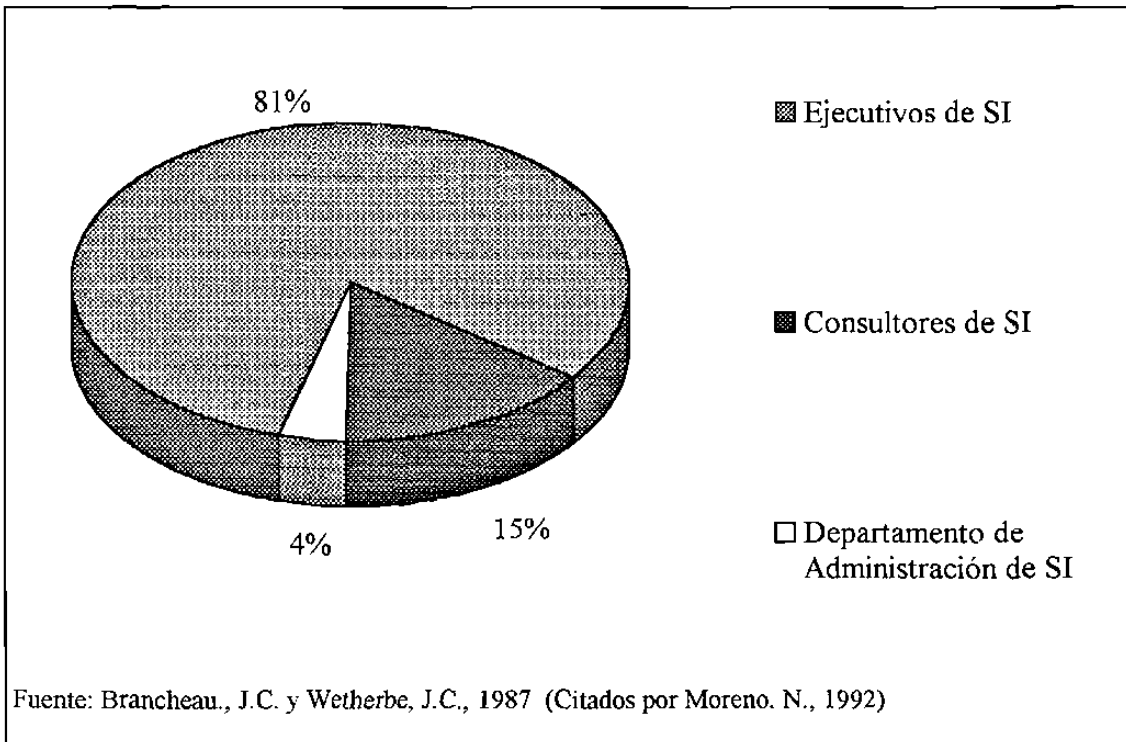


Figura 2c. Participantes en el Estudio de Brancheau y Wetherbe Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI

estratégica y el aprendizaje organizacional permanecieron en los primeros lugares. Sin embargo, surgieron tres nuevos factores que se unieron al grupo de los primeros diez: arquitectura de información, ventaja competitiva y el papel y contribución de SI. Los dos primeros no tenían en 1983 la importancia suficiente como para aparecer entre los primeros diez. Los siete factores restantes de 1986 estuvieron en el anterior estudio y sufrieron algunos cambios en su orden.

2.1.4 Factores Tecnológicos que Enfrenta la Administración Corporativa en los 90's

Dixon y Darwin [1989], aunados a un grupo de varios altos ejecutivos de TI de grandes corporaciones, concibieron los principales factores que a su juicio afectarían la forma en que sería introducida y utilizada la tecnología en las grandes corporaciones en los años 90's.

El principal objetivo que perseguían al obtener este grupo de factores o “conductores”¹ organizacionales y macrofinancieros, y sus consecuencias, era conocerlos debido al impacto que tendrían en la administración futura de la tecnología de información. Estos factores y conductores fueron “descubiertos” en discusiones con muchos ejecutivos de SI de grandes corporaciones. Muchos de los conductores, aún aislados, no eran nuevos realmente. Lo que sí era nuevo era el impacto de los conductores combinados, interactuando uno con otro y su efecto combinado sobre la corporación, su efectividad, sus operaciones, y su éxito en el mercado.

Los autores puntualizan el hecho de que a pesar de la reducida homogeneidad en el ambiente mundial, los factores mencionados en el estudio tienen un amplio impacto potencial (si no universal). Los factores y conductores críticos que provocarían grandes

¹ La palabra original en inglés es *driver*, y significa una causa primaria de cambio, un concepto de actividad que, una vez realizada, casi inevitablemente resulta en un cambio sustancial en la manera de administrar, relacionarse, comunicar y trabajar.

cambios en la administración de la tecnología en el futuro fueron clasificados en cuatro categorías:

1. **Administrativos y de organización:** Se definieron como los factores que rodean el cambio en los paradigmas de la administración del uso de tecnología en la organización, provocados por la penetración a fondo de la tecnología en la planeación y operación de la compañía en todos los niveles organizacionales.
2. **Asociaciones híbridas:** Se refiere a asociaciones que deben ser creadas entre la administración de línea y la de tecnología de información para la transferencia de la administración del uso de la tecnología.
3. **Administración de la infraestructura:** La administración de la porción de infraestructura tecnológica del paradigma de la asociación necesita reconocer que hoy, y en el futuro, su tarea requiere la orquestación de muchas tecnologías en respuesta a las necesidades identificadas por las estrategias de negocio.
4. **Factores macrofinancieros y de planeación:** En este punto, los autores afirman que en un paradigma de asociación, la administración de línea determina cómo se debe usar la tecnología en la empresa y cuantifica su impacto organizacional y operacional. En un enfoque estratégico para implantación de tecnología, el impacto en la compañía es macrofinanciero y necesita ser expresado en términos de utilidad financiera, y no en términos de “valor de la información”.

En la Tabla IV se lista un resumen de los factores de acuerdo a las anteriores cuatro categorías. Como se puede observar, los autores proporcionan una serie de predicciones y sus consecuencias (y algunas recomendaciones) estrechamente relacionadas entre sí sobre los aspectos más importantes que a su juicio afectarían la administración de SI en los años 90's.

Tabla IV

Factores y Conductores Críticos en el Estudio de Dixon y Darwin [1989]

Factores administrativos y de organización.
• Integración e interacción de diversas tecnologías con un gran impacto en la organización y dirección administrativas del negocio.
• Afectación directa de las misiones de la administración de línea.
• Uso defensivo, e incluso ofensivo, de la tecnología para propósitos competitivos por parte de personas con responsabilidad de línea.
• Creciente involucramiento de los altos ejecutivos generales en la administración y seguimiento del uso de la tecnología, provocados por los efectos macrofinancieros y corporativos del uso conjunto de diversas tecnologías.
• Expansión del papel de los administradores de línea funcionales y departamentales para determinar y administrar el uso de la tecnología.
• Segregación de la administración de tecnología y de la administración del uso de la tecnología.
• Afectación de la organización de la empresa, sus estructuras de poder y su mezcla de habilidades requeridas, debido a la creciente automatización de su cadena de valor.
• Necesidad de acortar las distancias entre la administración de la automatización física y la administración de procesos administrativos y de conocimiento.
• Conducción de la administración del uso de la tecnología hacia la administración de línea a todos los niveles de la organización, provocada por la integración del uso de tecnología en funciones y departamentos.

La asociación híbrida
• Transferencia del liderazgo para el uso de la tecnología de la administración de TI a la administración de línea.
• Probable transferencia del enfoque de la administración de SI a la administración de línea de las unidades estratégicas de negocio.
• Los ejecutivos de TI se enfrentan a la tarea de distribución del uso de la tecnología a la administración de línea.
• Desarrollo e integración a la administración de la empresa de un nuevo concepto de administración de TI de línea/staff.
• Integración del concepto híbrido de administración de SI con la administración en línea del uso de la tecnología a través de la empresa.
• Compartición del concepto de la asociación en todos los niveles de la organización.
• Replanteamiento de las habilidades apropiadas y el comportamiento operacional administrativo requeridos para un cambio exitoso al concepto de la asociación.
• Redefinición del proceso de desarrollo corporativo para entrenar profesionales altamente competentes con las habilidades requeridas por la administración de línea y la administración de SI.

Tabla IV (Continúa)

La asociación híbrida (Continúa)
<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de administradores altamente preparados en las diversas posiciones de la administración de SI, conducido por el proceso de desarrollo corporativo. • Disminución de la resistencia por parte de los departamentos de SI al paradigma de la asociación
Administración de la infraestructura
<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de un enfoque organizacional heterogéneo para una mejor colocación de los elementos individuales de los recursos informáticos y una mejor administración de la arquitectura. • Necesidad de distinguir entre el almacenamiento, recuperación, conmutación y comunicación de la información por un lado, y entre el procesamiento administrativo y el uso de la información por los departamentos clientes (usuarios) por el otro.
Factores macrofinancieros y de planeación
<ul style="list-style-type: none"> • Creciente reconocimiento del impacto macrofinanciero de la automatización sobre la compañía como un todo. • Cambio en la administración y planeación del uso de TI, de estar basadas en análisis costo-beneficio de aplicaciones individuales a estar basadas en conceptos y consideraciones de medición macrofinancieros • Necesidad de incluir planeación y uso de la tecnología en el proceso de planeación estratégica de la compañía, debido al impacto macrofinanciero del uso de la tecnología. • Necesidad de integrar el uso de las tecnologías existentes o en proceso de evolución en una visión de sus impactos macrofinancieros, competitivos, organizacionales, etc. • Consolidación del impacto macrofinanciero del uso de la TI sobre la organización como la medida más significativa de la efectividad de la implementación de tecnología.

Fuente: Dixon, P. J. y Darwin, J. A., 1989

Dixon y Darwin puntualizan que precisamente los efectos combinados de los conductores son los que transforman la manera de administrar las tecnologías orientadas a la automatización, la manera en que se organiza una empresa y también afectan las características de los ejecutivos de TI. Por lo tanto, subrayan la necesidad de nuevos

paradigmas para la administración de la implementación de tecnología, basados principalmente en el concepto de asociación y de cooperación y no en conflictos administrativos o competencia interdepartamental. El papel de los ejecutivos de TI se propone, entonces, como el de un consultor, planeador estratégico y administrador de la infraestructura organizacional en una estructura híbrida; mientras que los administradores de línea se encargan de la planeación y administración del uso de la TI a nivel empresa.

La información reportada en la investigación de Dixon y Darwin requiere la validación por medio de investigaciones más profundas de sus aseveraciones; ellos mismos proporcionaron diversos caminos que tales investigaciones podrían seguir.

2.1.5 Identificación de Factores Internacionales Críticos de Sistemas de Información en Corporaciones Multinacionales con Base en los Estados Unidos

Todos los estudios antes mencionados sobre factores críticos de SI se limitaron a identificarlos y evaluarlos desde una perspectiva local. Sin embargo, en las últimas dos décadas ha crecido considerablemente el número y el tamaño de las corporaciones multinacionales, tanto en los Estados Unidos como en otros países del mundo. Como en cualquier corporación, estas empresas recurren a la TI para solucionar los desafíos y oportunidades administrativas de sus operaciones mundiales con el fin de permanecer competitivas [Benjamin, 1984; citado por Deans, 1991]. Estas empresas multinacionales se enfrentan a problemas únicos asociados con la transferencia y administración internacionales de tecnología de SI, los cuales no tienen las empresas con actividades exclusivamente nacionales [Cash, McFarlan y McKenney, 1988; citados por Deans, 1991]. A pesar de ello, eran muy pocos los estudios que habían tratado con los aspectos de SI de las compañías multinacionales, principalmente especulativos y basados en datos empíricos extremadamente limitados.

En este estudio, realizado por Deans, Karwan et al. [1991] (principalmente de la Universidad de Carolina del Sur), se llevó a cabo un estudio exploratorio de dos fases diseñado para identificar y establecer la prioridad de los factores internacionales críticos que enfrentan las corporaciones multinacionales con base en los Estados Unidos.

Las preguntas que se intentaron responder fueron las siguientes:

1. ¿Cuáles son los factores asociados con la transferencia y administración internacionales de la tecnología de sistemas de información?
2. ¿Cuál es la importancia relativa de esos factores?
3. ¿Varía la importancia de esos factores para las empresas multinacionales de manufactura y las de servicio?
4. ¿Varía la importancia de esos factores dependiendo del nivel de internacionalización de la empresa?

Se decidió utilizar una metodología de dos fases similar a la utilizada por Hartog y Herbert [1986], quienes a su vez basaron su estudio en el de Dickson [1984] (Ambos citados por Deans et al., 1991). Deans et al. decidieron no utilizar la metodología Delphi de estudios anteriores, debido a que los encuestados serían administradores de SI de nivel ejecutivo de compañías multinacionales; y por lo tanto, sería difícil obtener una tasa de respuesta suficiente para evaluar estadísticamente las respuestas a la tercera y cuarta preguntas de investigación con dicha técnica iterativa.

Se utilizó como punto de partida para la elaboración de la lista de factores iniciales que sería incluida en el cuestionario, la utilizada por Hartog y Herbert. Se agregaron a esos 14 factores otros 16 de otras investigaciones. Como se acostumbra comúnmente en estudios exploratorios de esta naturaleza, se incluyeron en el cuestionario descripciones de cada factor para clarificar el significado de cada uno de ellos. Se les pidió a los encuestados clasificar cada factor en una escala de siete puntos, que iba desde “no

importante” hasta “extremadamente importante”. Se usó una escala de siete puntos para que estuviera disponible una opción neutral y proporcionara la suficiente variabilidad en los datos.

Durante la primera fase se diseñaron los cuestionarios para ser enviados por correo, conteniendo los factores y algunas otras preguntas correspondientes a información general sobre las empresas multinacionales. El primer borrador del cuestionario se probó con 10 ejecutivos de SI de cinco empresas manufactureras y cinco empresas de servicio. Al mismo tiempo, se condujeron entrevistas a fondo con dos consultores internacionales de SI que estaban involucrados extensivamente en esa área; con lo cual se agregaron dos nuevos factores a la lista: aprendizaje de conducción de negocios de SI en otros países y el uso de servicios de redes de valor agregado.

El cuestionario se envió por correo a los altos ejecutivos de SI de 588 de las más grandes corporaciones multinacionales con base en los Estados Unidos. La muestra de 342 organizaciones de manufactura y 246 de servicio fue seleccionada principalmente de las 500 empresas industriales y de servicio de la revista *Fortune*. Se utilizó también la lista de los más grandes bancos comerciales con base en los Estados Unidos publicada por *Business Week* para expandir el número de bancos comerciales incluidos. Para verificar que las empresas manufactureras utilizadas en el estudio tuvieran por lo menos una subsidiaria foránea, se utilizó el Directorio Mundial de Empresas Multinacionales (*The World Directory of Multinational Enterprises*), publicado por la Gale Research Co.

En la segunda fase, se condujeron extensas entrevistas telefónicas (de entre 45 a 90 minutos) con los ejecutivos que indicaron tener una buena disposición a seguir participando. Se les proporcionó un resumen impreso de los resultados de la primera fase y se les pidió que indicaran sus reacciones generales, sus opiniones sobre los factores que fueron clasificados en los extremos, y sobre los que tuvieron la mayor significancia estadística. Se les pidió también a los ejecutivos que identificaran y elaboraran sus propios aspectos administrativos de interés en el área internacional.

En la Tabla V se muestran los resultados de la encuesta de la primera fase. Los factores se listan del 1 al 32 en orden de importancia, basados en la media para cada factor. Se proporciona además la desviación estándar de cada factor para identificar el grado de consenso entre los encuestados sobre cada factor individual.

Se puede observar que los primeros 21 factores tienen un enfoque dirigido hacia aspectos administrativos y tecnológicos de la empresa, mientras que del 22 al 32 se enfocan claramente a variables internacionales. En el estudio se utilizaron análisis de varianza multivariantes (MANOVA) para identificar diferencias estadísticamente significativas entre grupos de encuestados. Para esto, los 32 factores de SI se trataron como variables dependientes y un número de variables categóricas (giro de la empresa, nivel de internacionalización, etc.) como variables independientes. El análisis por giro de la empresa (la variable independiente) reveló una diferencia estadísticamente significativa entre las empresas multinacionales manufactureras y las de servicio en términos de sus calificaciones de importancia asignadas a los factores. Similarmente, el análisis por nivel de internacionalización indicó una diferencia significativa en las respuestas generales de las empresas manufactureras con menos del 25% de involucramiento internacional y aquellas con por lo menos 25% (medido como la proporción de las ventas foráneas con respecto a las ventas totales corporativas). Las pruebas MANOVA para diferencias entre empresas con diferentes estructuras organizacionales, diferentes operaciones de procesamiento de datos, y otros niveles de internacionalización no demostraron la existencia de dichas diferencias.

En la segunda fase, como se mencionó anteriormente, se presentaron los resultados a 26 ejecutivos de SI y se llevaron a cabo entrevistas telefónicas con el fin de examinar más concienzudamente los hallazgos de la investigación. Dichos ejecutivos proporcionaron explicaciones más detalladas sobre el orden de importancia de los factores e interpretaciones sobre los niveles de significancia relativa de varios de ellos. Los encuestados validaron frecuentemente los resultados reportados.

Tabla V

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información para Corporaciones Multinacionales con Base en los Estados Unidos, en el Estudio de Deans et al. [1991]

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Educación del personal ejecutivo	5.331	1.3831
2. Seguridad de los datos	5.231	1.4549
3. Integración de tecnologías	5.225	1.5574
4. Computación por usuarios finales	5.208	1.3393
4. Precio y calidad de las telecomunicaciones	5.208	1.4451
6. Estándares internacionales de protocolos	5.177	1.4222
7. Uso de la TI como ventaja competitiva	5.169	1.4581
8. Utilización de los datos	5.085	1.5801
9. Desregulación de las telecomunicaciones	4.908	1.3890
10. Cambios en la tecnología de telecomunicaciones	4.769	1.3840
11. Alineación de la organización de SI	4.677	1.4691
12. Centralización/procesamiento distribuido	4.662	1.5478
13. Reclutamiento y entrenamiento	4.608	1.3497
14. Desarrollo de software	4.585	1.5391
15. Estrategias reguladoras de los PTIs ²	4.562	1.6844
16. Redes digitales de servicios integrados (ISDNs)	4.554	1.5100
17. Aprendizaje de conducción de negocios de IS en otros países	4.535	1.7457
18. Planeación internacional de SI	4.512	1.7371
19. Soporte de vendedores en subsidiarias foráneas	4.385	1.6396
20. Uso de redes de valor agregado (VANs) por corporaciones multinacionales (MNCs)	4.180	1.5340
21. Datos externos	4.177	1.3722
21. Restricciones culturales locales	4.177	1.6447
23. Restricciones de flujos de datos transnacionales	4.146	1.8177

² Monopolios postales, telegráficos y telefónicos.

Tabla V (Continúa)

Factores	Media	Desviación Estándar
24. Restricciones legales sobre adquisiciones de hardware y software	4.138	1.6460
25. Nivel de sofisticación de TI en el país	4.132	1.5072
26. Sistemas interorganizacionales	3.962	1.5770
27. Uso restringido del equipo de telecomunicaciones	3.938	1.7242
28. Barreras de lenguaje	3.846	1.6911
29. Infraestructura nacional	3.800	1.6349
30. Manufactura integrada por computadora	3.631	1.8263
31. Restricciones monetarias e inestabilidad de las tasas de cambio	3.623	1.5059
32. Restricciones de exportación	3.462	1.5559

Fuente: Deans, C. P. et al., 1991

En la primera fase del estudio, se regresaron sólo 183 cuestionarios, lo cual constituyó el 31.1% de los cuestionarios enviados; 53 de las organizaciones que respondieron argumentaron que no tenían suficiente participación internacional como para ser incluidas en el estudio. En la Figura 3a se muestra un perfil de los participantes por localización geográfica del corporativo; en la Figura 3b por giro de la empresa, y en la 3c se muestran los encuestados por posición en la organización de SI. Además, para dar una idea de sus características internacionales, en la Tabla VI se muestran los perfiles de los participantes en cuanto a su nivel de ventas internacionales, tipo de operaciones de procesamiento de datos, tipo de estructura organizacional y número de subsidiarias foráneas.

De los ejecutivos que respondieron a la primera fase, 51 indicaron tener interés para participar en las entrevistas de la segunda fase, pero sólo fueron seleccionados 26, como se había mencionado. Esta selección no fue aleatoria, sino que se eligieron aquellos cuyas empresas tuvieran características internacionales reconocidas.

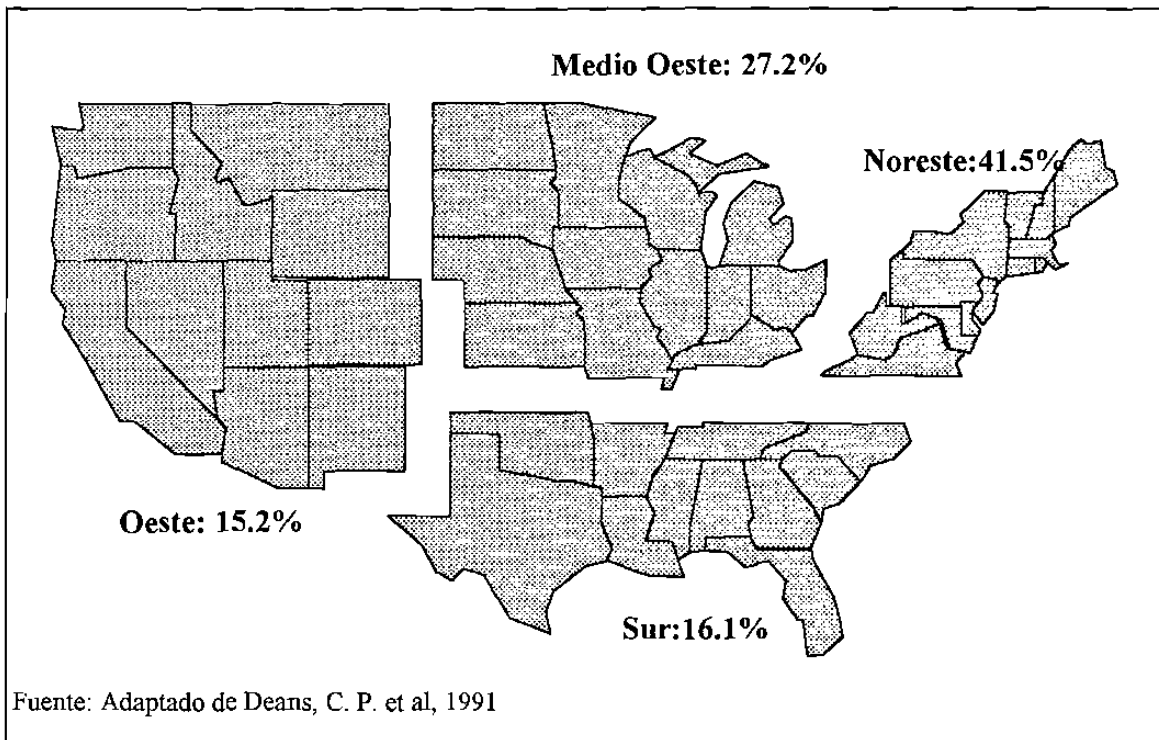


Figura 3a. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Localización Geográfica

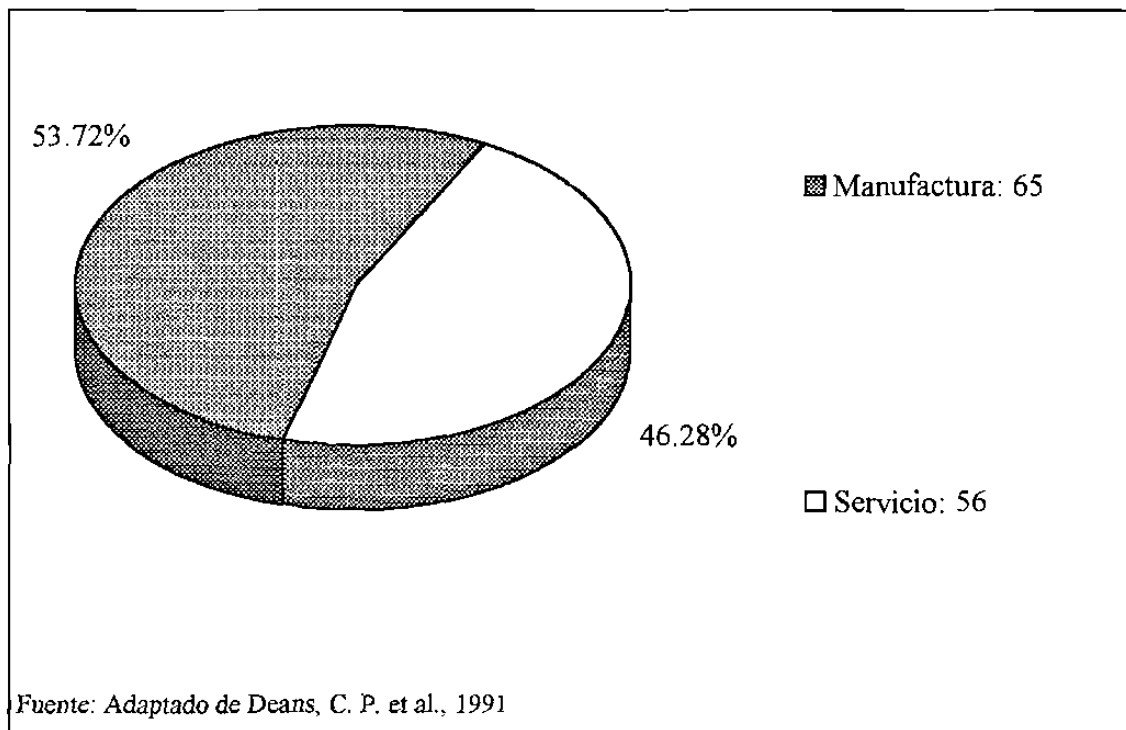


Figura 3b. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Tipo de Industria

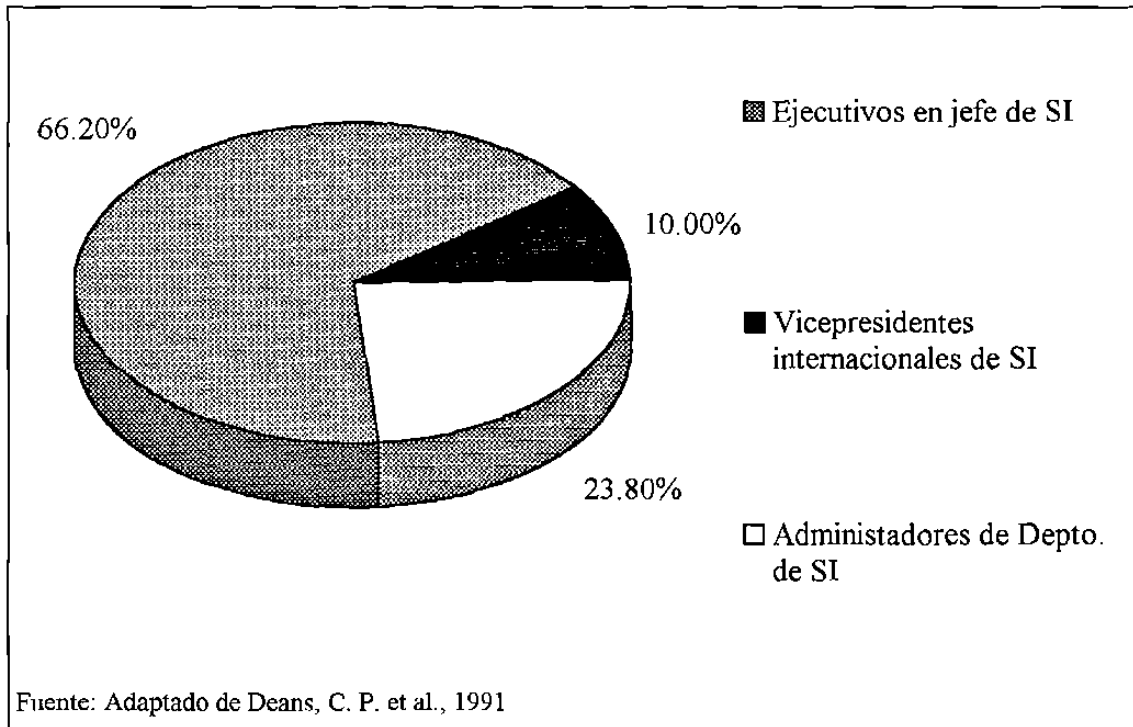


Figura 3c. Participantes en el Estudio de Deans et al. Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI

En general, con esta investigación se pudo llegar a las siguientes conclusiones con respecto a cada una de las preguntas de investigación:

- En la primera fase de este estudio se incluyeron más factores que en los estudios previos, y aunque esto se debió al proceso de selección utilizado, los ejecutivos entrevistados telefónicamente en la segunda fase percibieron que todos los factores tenían significancia internacional para ellos. Se supone que esto se debe a la creciente complejidad de administrar la TI a nivel internacional y a la incertidumbre a la que se enfrentan los ejecutivos de SI debido a su limitada experiencia en asuntos internacionales de SI.

Los ejecutivos entrevistados en la segunda ronda concluyeron que muchos de sus problemas eran únicos a su ambiente operativo internacional, es decir, eran variables específicas únicas a los ambientes político, legal, económico, cultural y tecnológico de los países donde operaba la firma. Extrañamente, la mayor parte de ellos se clasificaron en los últimos lugares de la lista.

Tabla VI

Características Internacionales de las Corporaciones Multinacionales en el Estudio de Deans et al. [1991]

	Industria de servicio (n = 56)	Industria manufacturera (n = 65)
Nivel de ventas foráneo		
menos de 20%	82.1%	33.8%
20 a 40%	10.7%	43.1%
más de 40%	7.2%	23.1%
Operaciones internacionales de procesamiento de datos		
centralizadas	52.2%	9.5%
descentralizadas	32.6%	68.3%
distribuidas	15.2%	22.2%
Estructura de organización		
área geográfica	12.5%	39.3%
área funcional	16.7%	8.2%
área de producto	10.4%	21.3%
división internacional	50.1%	24.6%
matriz	10.3%	6.6%
Subsidiarias foráneas		
más de 100	0.0%	13.9%
de 51 a 100	1.8%	13.8%
de 26 a 50	3.6%	21.5%
de 11 a 25	12.5%	23.1%
de 6 a 10	14.3%	16.9%
5 o menos	67.8%	10.8%

Fuente: Deans, C.P. et al., 1991

- A pesar de las diferencias en la definición de los factores, metodología y población, se puede hacer una comparación con estudios “locales” anteriores citados previamente. En el estudio inmediato anterior, el de Brancheau y Wetherbe [1987], la lista de los primeros diez factores estuvo dominada por los llamados factores administrativos (los primeros nueve eran de este tipo) sobre los técnicos. En la lista de Deans et al. [1991] tanto los factores administrativos como los técnicos aparecen entre los primeros diez. La comparación con el primer estudio, realizado en 1986, es algo difícil, principalmente por sus definiciones de factores. Como dato curioso, el factor que

ocupó el primer lugar en el estudio de Brancheau y Wetherbe, la planeación estratégica de SI, ocupó el número 18 en el de Deans et al.; mientras que el segundo en este último, la seguridad de los datos, se colocó en el lugar 18 en el estudio de Brancheau y Wetherbe.

De hecho, la planeación estratégica de SI se había colocado en el primer lugar o cerca de él en los estudios norteamericanos anteriores (primer lugar en el estudio de Ball y Harris [1982], primero en el estudio de Dickson et al. [1987] y primero en el de Brancheau y Wetherbe [1987]). Para este estudio de empresas multinacionales, ese fue el caso para compañías manufactureras con 25% o más de ventas foráneas con respecto a las ventas totales. Los autores justifican esta diferencia con el argumento de que la planeación internacional de SI puede ser diferente a la planeación local de SI, además de que varía considerablemente la forma en que se lleva a cabo de una firma a otra.

- Uno de los hallazgos estadísticos más importantes de esta investigación fue que los rangos asignados a los factores difieren para las empresas multinacionales de servicio y para las de manufactura. Algunos factores específicos fueron clasificados en forma estadísticamente diferente, lo que indica que los problemas a los que se enfrentan ambos tipos de empresas multinacionales no son los mismos. Por ejemplo, las manufactureras tienden a realizar más inversiones directas foráneas que las empresas de servicio; mientras que estas últimas tienden hacia el procesamiento de datos centralizado a diferencia de las primeras, que prefieren las operaciones descentralizadas.
- Parece razonable suponer que algunas características de las operaciones internacionales de negocios de las compañías impactarían la importancia relativa de los factores. Precisamente en la investigación de Deans et al., el nivel de ventas internacionales tuvo un efecto significativo en la clasificación de los factores. Los autores afirman también que existe otro factor relacionado que requiere una investigación más profunda: la experiencia en operaciones internacionales. Terpstra y

Yu [1988] (Citados por Deans et al., 1991) sugieren que la experiencia en operaciones internacionales de una firma puede causar cambios en la estructura organizacional, así como en sus sistemas de información para adaptarse a nuevos desafíos.

2.1.6 Los Diez Principales Factores Administrativos de 1991

El Grupo Index, Inc. (citado por Frenzel, 1992), un grupo consultor internacional con base en Cambridge, Massachusetts especializado en TI, ha desarrollado listas de factores y realizado análisis de tendencias y consideraciones detrás de esos factores.

En la Tabla VII se presentan los resultados de los estudios del Grupo Index titulado "Los Diez Principales Factores Administrativos de 1991". En las columnas de la derecha se muestra la clasificación que tuvieron los factores de 1991 en los tres años precedentes.

Tabla VII

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio del Grupo Index, Inc. [1991]

Factores	1990	1989	1988
1. Remodelación de los procesos de negocios por medio de la TI	1	11	NC
2. Alineación de las metas de SI con las corporativas	4	2	1
3. Institución de sistemas funcionales cruzados	3	7	NC
4. Impulso de la productividad del desarrollo de software	6	13	12
5. Utilización de datos	7	6	7
6. Desarrollo de un plan estratégico de SI	5	4	2
7. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	14	NC	NC
8. Creación de una arquitectura de información	9	5	5
9. Integración de sistemas de información	16	12	6
10. Aumento de las habilidades de liderazgo en SI	NC	NC	NC

Nota: NC indica que el factor no fue considerado en el estudio de ese año en particular.

Fuente: Index Group, Inc., 1991 (Citado por Frenzel, C. 1992)

Los factores presentados en la Tabla VII se obtuvieron encuestando a 394 ejecutivos de SI de grandes corporaciones norteamericanas. La mayor parte de los factores

administrativos tienen un nivel de empresa, y algunos de ellos son persistentes, como se puede observar por sus posiciones en años anteriores. En particular, la planeación estratégica de SI, la alineación de los objetivos de SI con los corporativos, y la administración efectiva de los recursos de datos han mantenido altas posiciones en este estudio y los anteriores; e incluso en otro estudio realizado por Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991] realizado durante 1989 y 1990, que se analizará más adelante.

Como parece indicar esta investigación, los ejecutivos de SI en los Estados Unidos mostraron un creciente interés en el uso de la TI para remodelar y mejorar los procesos fundamentales de negocios, utilizando la TI como un agente de cambio. Deseaban asegurar la congruencia entre las metas de SI y las de la organización. La planeación estratégica de SI y la creación de una arquitectura de organización se reconocieron como factores importantes por los ejecutivos de SI.

El estudio del Grupo Index reveló además que menos de la mitad de los ejecutivos de las compañías entendían la importancia de usar la TI para remodelar los procesos de negocios de acuerdo a las respuestas [Index Group, 1991; citado por Frenzel, 1992]. Menos de una tercera parte de los ejecutivos de SI están involucrados en actividades de planeación estratégica de TI [Champy, 1990; citado por Frenzel, 1992]. Estas situaciones son preocupantes, porque la mayor parte de los principales factores siguen siendo prominentes [Janz et al., 1994]. Anteriores estudios del Grupo Index revelaron que cerca de una quinta parte solamente de los administradores de SI encuestados creían que sus ejecutivos tenían un gran deseo de aprender sobre administración de información [Davenport, 1988; citado por Frenzel, 1992].

2.1.7 La Brecha de Liderazgo en Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información

Una encuesta realizada a 125 ejecutivos de SI de grandes empresas públicas y privadas de Estados Unidos, llevada a cabo por la Andersen Consulting & Co.[1990] (Citado por Frenzel, 1992), reveló detalles adicionales a los factores críticos de SI. Esta

empresa consultora había realizado un estudio en 1988, y posteriormente incluyó los principales factores de ese año en el estudio de 1990. Muchos encuestados en este último año los consideraban aún importantes. Los factores de 1988 y el porcentaje de encuestados que los consideraban aún críticos en 1990 fueron:

1. Comunicación con la alta administración, administradores funcionales y usuarios finales (93%).
2. Desarrollo de una capacidad de respuesta rápida para manejar las cambiantes condiciones del negocio (76%).
3. Administración de los recursos de información tales como archivos y bases de datos (83%).
4. Entrenamiento y educación de la fuerza de trabajo de la organización en el uso efectivo de las aplicaciones (79%).
5. Mejoramiento de la productividad en el desarrollo de aplicaciones (73%).

Pero el estudio de 1990 identificó nuevos factores que involucraban cuestiones de negocio y de recursos humanos más amplias. Esos nuevos factores fueron:

1. Mayor injerencia de los administradores funcionales en el uso de la TI para remodelar procesos de negocios (88%).
2. Entrenamiento y educación de la fuerza de trabajo en el uso de la TI para expandir sus capacidades (87%).
3. Integración de TI en la estrategia corporativa (82%).
4. Administración y liderazgo del cambio (81%).
5. Desarrollo de una estrategia de TI a nivel corporativo (79%).

El estudio de la Andersen Consulting también examinó el grado al cual los encuestados creían que sus empresas eran efectivas en la administración de cada factor. Se definió la brecha de liderazgo para cada factor como la diferencia en porcentaje de importancia contra efectividad. Los factores se clasificaron en tres áreas principales:

recursos humanos, estrategia de negocios y tecnología. En la Tabla VIII se muestra el análisis de la Andersen Consulting sobre la brecha de liderazgo.

Tabla VIII

La Brecha de Liderazgo en los Factores Críticos de Sistemas de Información en el Estudio de la Andersen Consulting Co. [1990]

	Importancia	Efectividad	Brecha
Factores de negocio/estratégicos			
Injerencia de los administradores funcionales en el uso de la TI para remodelar los procesos de negocios	88%	30%	58%
Integración de TI en la estrategia corporativa	82%	31%	51%
Desarrollo de una estrategia corporativa	79%	28%	51%
Factores de recursos humanos			
Entrenamiento y educación de la fuerza de trabajo en el uso de la TI	87%	34%	53%
Administración del cambio	81%	38%	43%
Entrenamiento y educación del personal de SI sobre el negocio	76%	36%	40%
Definición del papel y la estructura de SI en la organización	69%	36%	33%
Factores tecnológicos			
Desarrollo de una capacidad de respuesta rápida para manejar las cambiantes condiciones del negocio	76%	24%	52%
Mejoramiento de la productividad del desarrollo de aplicaciones	73%	23%	50%
Definición de una arquitectura que permita la integración de todos los sistemas de información	69%	33%	36%
Integración de sistemas a través de las diversas estructuras organizacionales dentro de la compañía	57%	21%	36%

Fuente: Andersen Consulting Co., 1990 (Citado por Frenzel, C. 1992)

De acuerdo a la Andersen Consulting, el número y alcance de los factores a los que se enfrentan los ejecutivos de SI crecen continuamente, y las firmas tienen dificultad al manejarlos. No debe ser sorprendente que exista una brecha de liderazgo en muchas áreas. Las brechas representan desafíos importantes para los ejecutivos de SI y para otros ejecutivos en la medida que deben de esforzarse para mejorar la efectividad de sus empresas en la administración de factores críticos.

2.1.8 Factores de Administración de Sistemas de Información para los 90's

Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991] realizaron el tercer estudio con ejecutivos de SI en la serie diseñada para determinar los factores más críticos para la administración de SI auspiciada por la SIM y el MISRC. Nuevamente, para mantener actualizada la lista de factores críticos, ambas organizaciones decidieron realizar una nueva investigación durante 1989 y 1990 (tres años después de su último estudio). El principal propósito de este estudio era determinar:

1. ¿Cuáles son los factores de administración de SI que se espera sean los más importantes en los próximos tres a cinco años, y por lo tanto, requieran fuerte inversión en tiempo y recursos?
2. ¿Qué tanto consenso existe sobre la importancia relativa de los factores específicos?
3. ¿Por qué algunos factores merecen más atención que otros?

Para el estudio, lógicamente se seleccionaron métodos de investigación que facilitaran la comparación con los estudios previos de la SIM y el MISRC [Dickson et al., 1984; Brancheau y Wetherbe, 1987]. Por lo tanto, se retuvo el método Delphi por su capacidad para obtener nuevos factores y para llevar a los participantes a un consenso [Delbecq et al., 1975; citado por Niederman et al., 1991].

La lista inicial de 20 factores y sus descripciones se derivó del estudio de 1986. Sin embargo, los métodos previos sufrieron dos modificaciones basadas en un estudio sobre

factores críticos realizado en Australia [Watson, 1989; citado por Niederman et al., 1991]. En el cuestionario no se pediría que se ordenaran los factores según su importancia, sino que se asignara una calificación en forma individual a cada factor. Calificar en forma individual cada factor requiere menos esfuerzo mental precisamente porque los factores son evaluados uno a la vez, en vez de considerar simultáneamente todos los factores. Además se puede mostrar indiferencia entre varios factores dándoles la misma calificación, y los datos proporcionan datos valiosos a nivel interno para análisis de seguimiento [Niederman et al., 1991]. La otra modificación consistió en enviar los resultados de cada ronda Delphi incluso a las personas que no habían respondido a la anterior, en un esfuerzo para mejorar las tasas de respuesta.

En junio de 1989, se envió por correo a miembros institucionales de la SIM un cuestionario donde se les pedía que consideraran los factores más críticos que pensaban enfrentarían los ejecutivos de SI en los próximos tres a cinco años (por ejemplo, hasta 1994). Los 20 factores de 1986 se presentaron en forma aleatoria, con su descripción. Se les pidió a los encuestados que calificaran cada factor en una escala Likert de diez puntos, donde 10 indicaba el factor de más alta prioridad y 1 indicaba el de menor prioridad. Se les pidió también que aportaran nuevos factores y actualizaran las descripciones de los factores que se proporcionaban. En esta primera ronda, se enviaron 241 cuestionarios. Se recibieron respuestas útiles de 114 encuestados, siendo una tasa de respuesta del 47%.

En septiembre de 1989, se enviaron a los 241 miembros de la SIM los resultados de la primera ronda. A los que respondieron en la primera se les proporcionaron además sus respuestas individuales como una base de comparación. Los factores se listaron en orden de importancia según su media. Cuatro factores, con promedio marcadamente bajo, fueron eliminados (quedando 16 factores). Se agregaron nueve factores a la lista que fueron propuestos en la primera ronda (resultando 25 factores en total). El criterio para agregar nuevos factores fue incluir los que fueran mencionados por dos o más encuestados. Nuevamente, se les pidió a los participantes que calificaran los factores en la

escala de 10 puntos. En esta segunda ronda, se recibieron 126 respuestas útiles, siendo una tasa de respuesta de 52%.

En enero de 1990, se envió retroalimentación de la segunda ronda sobre los 25 factores sólo a los que respondieron en las dos rondas previas (175 personas). Se les pidió por última vez calificar los factores. Las respuestas útiles recibidas fueron 104, resultando una tasa de respuesta del 59%. En general, 175 de los 241 miembros del SIM participaron en el estudio, representando un 73% de todos los miembros.

En la Tabla IX se muestran los factores críticos de SI que los ejecutivos de sistemas esperaban enfrentar en los años 1992-1994. Mientras que los factores ya tradicionales como la planeación estratégica de SI y la alineación organizacional permanecían en la lista, un nuevo factor, la infraestructura tecnológica, ocupó el primer lugar. Tres factores de estudios previos (recursos humanos de SI, desarrollo de software y sistemas de telecomunicación) regresaron a los primeros diez.

En las Figuras 4a, 4b y 4c se muestra un perfil de los participantes en el estudio por localización geográfica, por giro de su empresa y por posición dentro de la estructura organizacional respectivamente. Como se muestra en la Figura 4a, todas las regiones de los Estados Unidos fueron representadas en la encuesta, con la mayor parte de los participantes provenientes del noreste (40%) y del medio oeste (29%) y la minoría del sur (16%) y del oeste (15%). En términos de representación de la industria, la mayor parte de los participantes provenían de los sectores de manufactura (43%) y servicios (43%) con una minoría del sector no lucrativo (14%). En términos de las posiciones ocupadas en la organización, la vasta mayoría de los participantes eran ejecutivos en jefe de SI (79%), mientras que el resto de la muestra lo constituían administradores de departamentos de SI (9%), catedráticos de SI (7%) y consultores de SI (5%). Se hizo la aclaración de que las diferencias sistemáticas entre miembros de la SIM y la gran población de ejecutivos de SI en los Estados Unidos pudieron haber sesgado los resultados reportados [Niederman et al., 1991]

Tabla IX

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en el Estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991]

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Desarrollo de una arquitectura de información	8.32	1.49
2. Uso efectivo de los recursos de datos	8.31	1.42
3. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	8.06	1.53
4. Especificación, reclutamiento y desarrollo de recursos humanos de SI	7.74	1.76
5. Aprendizaje organizacional y uso de tecnologías de SI	7.54	1.51
6. Construcción de una infraestructura versátil de TI	7.44	1.80
7. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	7.39	2.18
8. Uso de los SI como ventaja competitiva	7.34	2.10
9. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	7.22	1.76
10. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	6.92	1.84
11. Incremento de la comprensión del papel y la contribución de los SI	6.85	1.97
12. Permitir el intercambio electrónico de datos (EDI)	6.63	1.83
12. Desarrollo y administración de sistemas distribuidos	6.63	1.92
12. Planeación y uso de tecnología CASE	6.63	1.61
15. Planeación y administración del portafolio de aplicaciones	6.37	1.41
16. Medición de la efectividad y productividad de SI	6.20	1.93
17. Facilitación y administración de DSS/ESS	6.02	1.83
18. Facilitación y administración de la computación por usuarios finales	5.93	2.02
19. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	5.82	2.09
20. Establecimiento de capacidades efectivas de recuperación contra desastres	5.69	2.00

Notas: Sólo se muestran los primeros 20 factores. Los promedios y desviaciones estándares de la tabla corresponden a la tercera ronda de la encuesta Delphi. La calificación está basada en una escala de 10 puntos, donde 10 = más importante y 1 = menos importante.

Fuente: Niederman, F., Brancheau, J.C. y Wetherbe, J.C., 1991

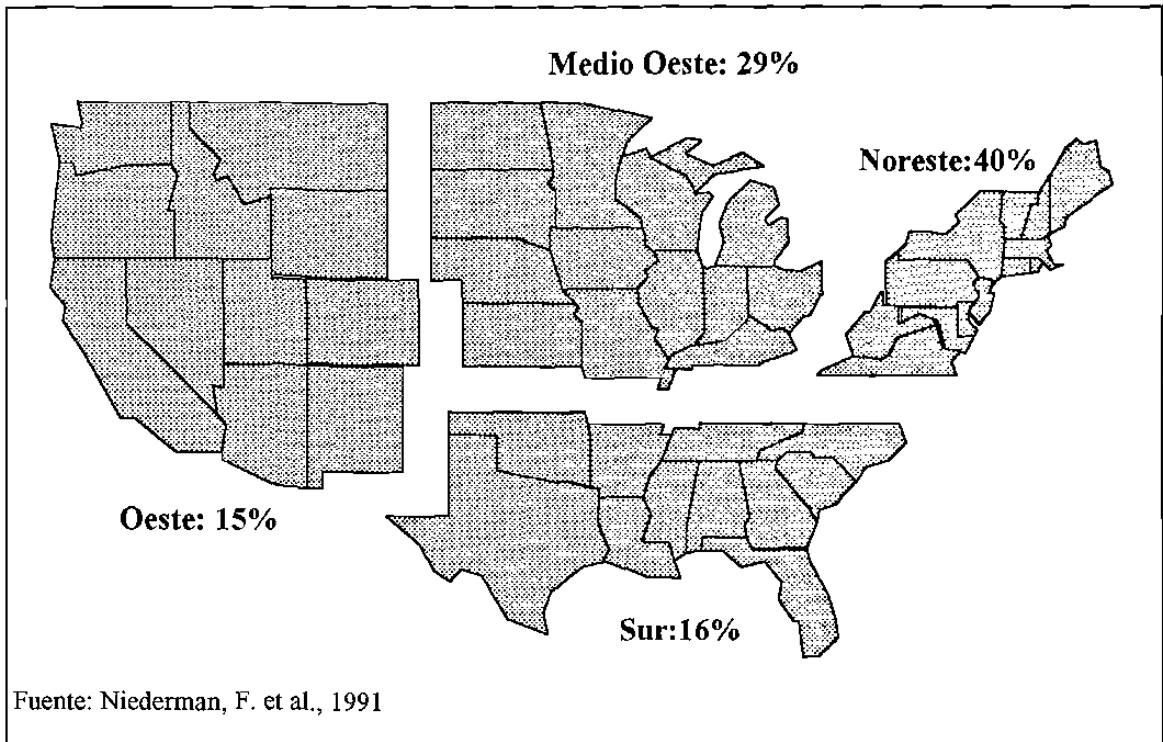


Figura 4a. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Localización Geográfica

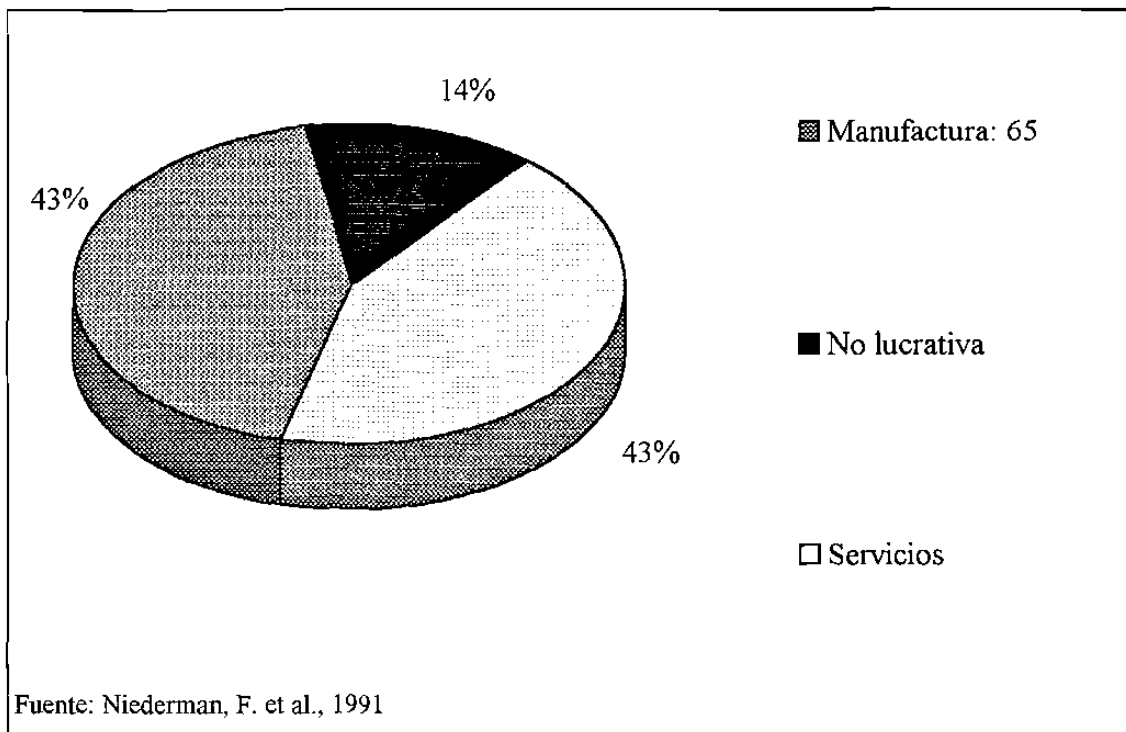


Figura 4b. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Tipo de Industria

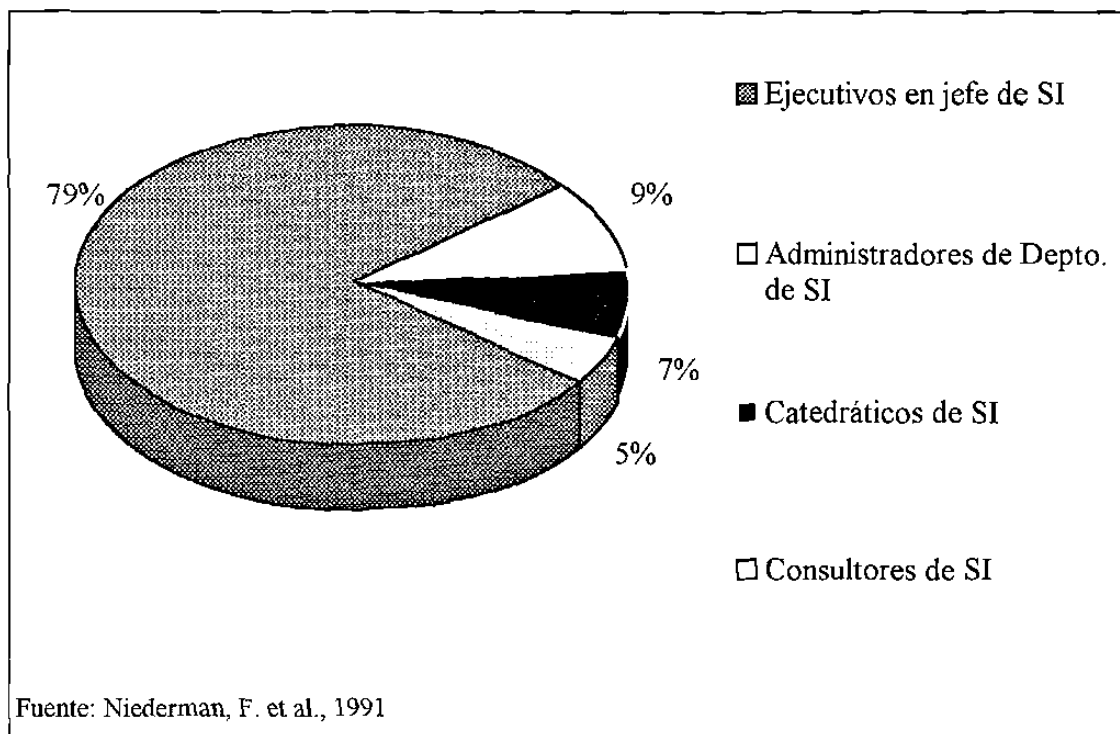


Figura 4c. Participantes en el Estudio de Niederman et al. Clasificados por Posición dentro de la Estructura Organizacional de SI

Niederman et al., también realizaron análisis por tipo de industria, y por posición organizacional. Encontraron diferencias considerables sobre la clasificación de los factores en los sectores de manufactura, servicios y no lucrativo. Sin embargo, el análisis por posición no reveló diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los ejecutivos en jefe de SI y los administradores de departamento. Donde sí hubo algunas diferencias fue entre los practicantes de SI (los ejecutivos en jefe de SI y los administradores de departamento) y los observadores de SI (catedráticos y consultores).

En general, comparando el estudio de 1989-1990 con los anteriores de esta serie de investigaciones, se encontró que sólo seis de los más importantes factores de 1986 permanecieron entre los primeros diez. Entre los nuevos factores que se agregaron a la lista y que no aparecieron en el estudio anterior estuvieron los sistemas distribuidos, la tecnología CASE y los sistemas de soporte de decisiones y ejecutivos (DSS/ESS). Extrañamente, el uso de la TI para remodelar los procesos de negocios no apareció en la lista a pesar de figurar en el primer lugar en el estudio del Grupo Index [1991] (Citado

por Frenzel, 1992). En la Tabla X se muestra, finalmente, una comparación de los 25 factores considerados en 1989-1990, comparados con los dos estudios anteriores de la serie realizada por la SIM/MISRC y con el estudio de Ball y Harris [1982].

Tabla X

Posiciones de los Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en los Estudios conducidos por la SIM/MISRC

Factor	Posición del factor por año			
	1980	1983	1986	1989
Arquitectura de información	NC	NC	8	1
Recursos de datos	4	9	7	2
Planeación estratégica	1	1	1	3
Recursos humanos de SI	7	8	12	4
Aprendizaje organizacional	8	6	3	5
Infraestructura tecnológica	NC	NC	NC	6
Alineación de la organización de SI	9	7	5	7
Ventaja competitiva	NC	NC	2	8
Desarrollo de software	13	4	13	9
Sistemas de telecomunicación	3	13	11	10
Papel y contribución de los SI	NC	15	14	11
Intercambio electrónico de datos	NC	NC	14	12
Sistemas distribuidos	NC	NC	NC	12
Tecnología CASE	NC	NC	NC	12
Portafolio de aplicaciones	NC	10	16	15
Medición de la efectividad de SI	2	5	9	16
Sistemas de soporte ejecutivo/de decisiones	5	10	NC	17
Computación por usuario final	11	2	6	18
Seguridad y control	12	14	18	19
Recuperación de desastres	NC	NC	NC	20
Estructura organizacional	18	NC	NC	21
Islas de tecnología	NC	3	10	22
Sistemas globales	NC	NC	NC	22
Tecnología de imágenes	NC	NC	NC	24
Contabilidad de activos de SI	NC	NC	NC	25

Notas: Los datos de 1980 fueron adaptados de Ball y Harris (1982); los de 1983 son de Dickson, et al. (1984); los de 1986 son de Brancheau y Wetherbe (1987) y los de 1989 son de Niederman et al. (1991). NC significa que el factor no fue considerado en ese año en particular.

Fuente: Niederman, F., Brancheau, J.C. y Wetherbe, J.C., 1991

2.1.9 Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en 1994

La cuarta y más reciente investigación sobre factores críticos para la administración de sistemas de información (aún no publicada y por lo tanto, no disponible) financiada por la SIM y el MISRC fue llevada a cabo por Janz, Brancheau y Wetherbe [1995] durante la mayor parte de 1994. Las rondas finales de recolección de datos se realizaron en el otoño de 1994, y el reporte final se esperaba durante 1995. Hasta ahora se ha dado a conocer por medio de la red mundial de información Internet, una lista preliminar basada en la segunda ronda de la encuesta realizada a cien ejecutivos de SI aproximadamente, la cual se muestra en la Tabla XI.

Tabla XI

Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en la Segunda Ronda del Estudio de Janz, Brancheau y Wetherbe [1995]

Factores
1. Construcción de una infraestructura versátil de TI
2. Facilitación y administración del rediseño de los procesos de negocios (Nuevo)
3. Desarrollo y administración de procesos distribuidos
4. Desarrollo e implementación de una arquitectura de información
5. Planeación y administración de redes de comunicaciones
6. Mejoramiento de la efectividad del desarrollo de software
7. Uso efectivo de los recursos de datos
8. Alineación de la organización de SI dentro de la empresa
9. Reclutamiento y desarrollo de los recursos humanos de SI
10. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI
11. Administración del portafolio existente de aplicaciones por desarrollar
12. Medición de la efectividad y productividad de los SI

Fuente: Janz, B., Brancheau, J.C. y Wetherbe, J.C., 1995

2.2 Estudios Previos en Monterrey, N.L.

El único estudio sobre factores Críticos para la Administración de SI del que se tiene conocimiento que se haya realizado en Monterrey y su área metropolitana es el de Moreno [1992], realizado durante 1991. Este estudio se basó principalmente en el de Brancheau y Wetherbe [1987] debido a que era el estudio publicado más reciente en esa época, realizado en los Estados Unidos.

Los factores críticos que se incluyeron en la encuesta fueron tomados del estudio de Brancheau y Wetherbe [1987]. El objetivo de la investigación fue evaluar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los factores que preocupan a los ejecutivos de informática en la zona de Monterrey y su área metropolitana?
2. ¿Cuál es el orden de importancia de esos factores?
3. ¿Qué tanto acuerdo existe entre los ejecutivos acerca de la importancia de esos factores?

Moreno seleccionó también la metodología Delphi de investigación debido a que uno de sus objetivos era ganar un nivel de consenso razonable; y esta metodología ha demostrado ser muy útil para ese propósito.

El estudio comenzó aplicando una prueba piloto a ocho personas especializadas en el área de SI, con el fin de detectar si el cuestionario era lo suficientemente claro y para agregar y/o eliminar factores. El cuestionario constaba de veinte factores, principalmente basados en el estudio de 1987 realizado en los Estados Unidos. Después de las pruebas, se envió el cuestionario a 100 ejecutivos de sistemas, recibándose 80 respuestas útiles resultando una tasa de respuesta del 80%. En dicho cuestionario se presentaba la lista de 20 factores ordenados al azar, y se les pedía a los encuestados que los ordenaran del 1 al

20, donde el primero representaba el factor más crítico, y así sucesivamente. Además, se debían agregar factores considerados importantes no incluidos en el cuestionario.

En la segunda ronda se enviaron cuestionarios sólo a los ejecutivos de SI que contestaron a los enviados en la primera. El cuestionario de la segunda ronda incluía la lista ordenada general obtenida en la primera, y a cada participante se le incluía además su lista ordenada individual. Se les solicitaba nuevamente una lista definitiva con los factores ordenados de mayor a menor importancia. Se reportó que después de la segunda vuelta, los factores no sufrieron cambios en su orden general, pero sí se observó una disminución en el grado de dispersión que presentaban, reflejando con esto que se había alcanzado un mayor consenso, el cual se consideró aceptable para este estudio. Se entregaron 80 cuestionarios, de los cuales se regresaron sólo 53, obteniéndose con esto una tasa de respuesta del 66.25%.

En la Tabla XII se presentan los resultados finales del estudio de Moreno. En su tesis se reconoce la posibilidad de que las posiciones de los factores críticos pudieron haber sido afectadas por las siguientes razones:

1. Algunos de los factores agregados por algunos participantes en la segunda ronda pudieron haber sido considerados por otros encuestados como incluidos dentro de otros factores.
2. Alto abstencionismo (por falta de interés o de tiempo) de los participantes en la segunda ronda.
3. Renuencia de ejecutivos de SI a dar a conocer sus problemas, ya sea por políticas de la empresa o para no crear ventajas competitivas.
4. La mayor parte de los participantes se limitó a evaluar los factores incluidos en la encuesta a pesar de que se les dio la oportunidad de agregar factores nuevos.

Tabla XII

**Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en Monterrey
y su Área Metropolitana en el Estudio de Moreno [1992]**

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Alineación de la organización de SI	3.87	4.38
2. Planeación estratégica de SI	4.08	4.01
3. Capacitación del personal de SI	4.89	7.13
4. Unificación y estandarización de programación, documentación, recursos, etc.	5.34	7.69
5. Aprendizaje organizacional para la asimilación de la TI	5.85	5.16
6. Uso efectivo de los recursos informáticos	6.13	4.21
7. Planeación operacional y nuevos enfoques de desarrollo de SI	6.42	5.32
8. Presupuesto	6.89	7.04
9. Desarrollo e implementación de DSS	6.91	4.78
10. Planeación, implementación y administración de automatización de oficinas	7.28	5.77
11. Calidad en el desarrollo de SI	7.58	4.99
12. Desarrollo de software	7.85	6.37
13. Especificación, reclutamiento y desarrollo de recursos humanos de SI	7.98	6.15
14. Control y auditoría de SI	8.02	5.77
15. Telecomunicaciones	8.53	7.42
16. Seguridad de SI	9.13	5.78
17. Ventaja competitiva	9.32	7.58
18. Paquetes de software	9.42	6.15
19. Inteligencia artificial	10.38	9.03
20. Desarrollo y uso de SI por usuarios finales	10.64	6.62
21. Portafolio de aplicaciones	10.92	7.52
22. Gráficas por computadora	11.09	8.39

Fuente: Moreno, N., 1992.

Si se compara el estudio de Moreno con los estudios realizados por esa época en los Estados Unidos, se puede observar que la planeación estratégica también en Monterrey ocupaba un lugar importante entre el grupo de los diez, al igual que la alineación de la organización de SI y el aprendizaje organizacional. Pero en Monterrey surgieron factores no considerados en los Estados Unidos, tal vez únicos a nuestro ambiente, como por ejemplo, la capacitación, la unificación y estandarización de programación, documentación, etc. y el presupuesto.

Los participantes del estudio de Monterrey se seleccionaron por conveniencia, después de esfuerzos infructuosos (debido a falta de recursos, información incompleta, tiempo, etc.) para intentar seleccionarlos de listas de organizaciones como CAINTRA, CANACO, y el INEGI. Debido al reducido número de participantes, se agruparon en cuatro categorías o giros: comercial, educación, industrial y de servicio. En la Figura 5 se muestra un perfil de los participantes por giro de la empresa a la cual pertenecían.

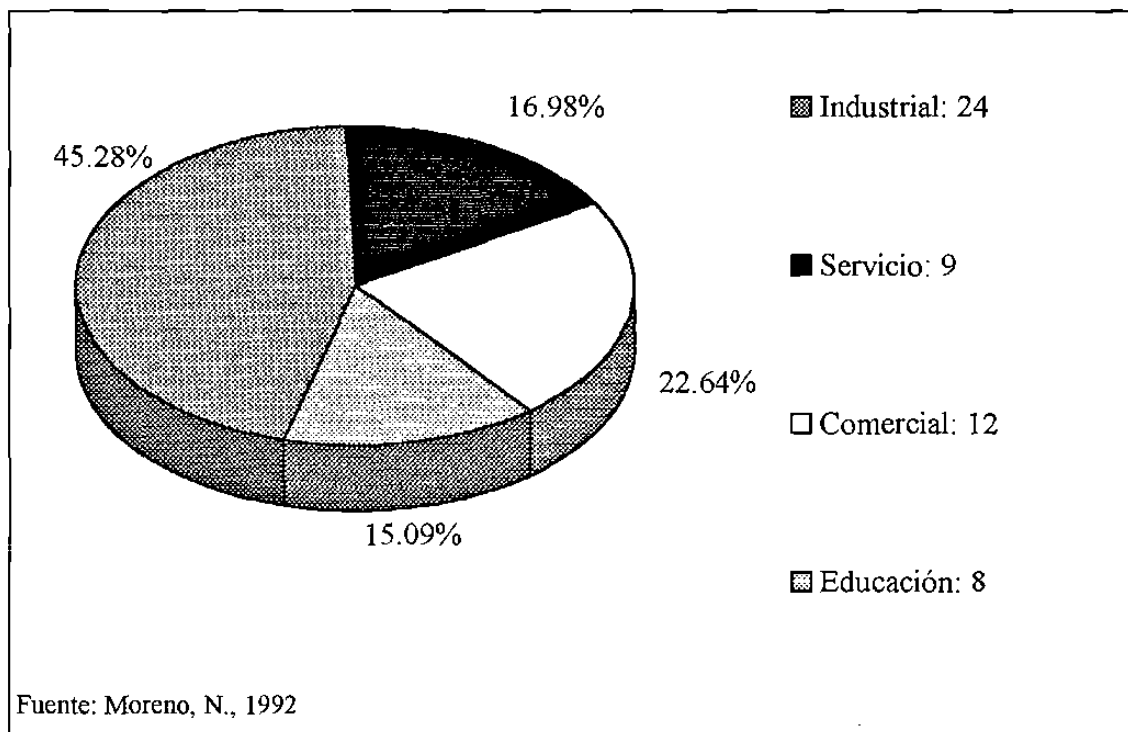


Figura 5. Participantes en el Estudio de Moreno Clasificados Por Tipo de Industria

2.3 Revisión de los Factores Iniciales Utilizados en el Presente Estudio

En la presente investigación, se decidió utilizar veinticinco factores iniciales para ser evaluados en un cuestionario. Éstos fueron adaptados de los factores de la lista final del estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991] debido a que el estudio de Moreno [1991] mostró que los factores surgidos en los estudios de la SIM/MISRC también se encuentran en la problemática de Monterrey, y el estudio de Niederman et al. [1991] era el más reciente publicado de dicha serie al momento de diseñar el cuestionario. A continuación se definen y describen en forma breve cada uno de los factores iniciales incluidos en el estudio. Se proporcionan algunas referencias generales para cada factor como una fuente adicional de información.

- **Planeación e Implementación de un Sistema de Telecomunicaciones:**

Las telecomunicaciones comprenden todo tipo de transferencia de información, tanto interna o externa a una organización, por medios electromagnéticos [Chorafas, 1985]. Una manera de clasificar los sistemas de telecomunicación es a través de los principales tipos de información utilizados en las aplicaciones de telecomunicaciones de negocios: voz, datos, imágenes y video [Athey y Zmud, 1988]. La integración de las telecomunicaciones y el procesamiento de datos continúa penetrando los ambientes de negocios. Se puede observar constantemente la combinación de ambos en productos y servicios de oficina. Diversos autores coinciden en que la función de telecomunicaciones se está convirtiendo en una de las más poderosas herramientas administrativas en la actualidad [Ahituv y Neumann, 1986; Johnson, 1990].

El surgimiento de las telecomunicaciones como una disciplina clave en la administración tiene varias causas [Chorafas, 1985]: (a) los beneficios de las funciones administrativas, tales como mercadotecnia, producción y finanzas; (b) la explosión de la tecnología de comunicaciones, con innovaciones continuas; (c) el creciente rol de las telecomunicaciones a nivel corporativo, donde facilitan el

intercambio electrónico de información; (d) la proliferación de proveedores alternativos tanto en equipo y servicios; y (e) y las diversas opciones de inversiones en esta área.

- **Mejoramiento de la Calidad en el Desarrollo de Software:**

Pressman [1993] caracteriza los problemas asociados con el desarrollo de software como una “crisis”. Esta crisis del software abarca un conjunto de problemas que aparecen en el desarrollo de software para computadoras, y estos problemas no son limitados al mal funcionamiento del mismo. Según Pressman, los principales problemas que se presentan en el desarrollo de software son: (1) la planificación y estimación de los costos de desarrollo son frecuentemente muy inexactas; (2) la “productividad” de los desarrolladores de software no corresponde con la demanda de sus servicios y (3) la calidad del software en ocasiones no es siquiera suficiente.

Niederman et al. [1991] mencionan la necesidad creciente de mejorar la efectividad del desarrollo de software, dados los inaceptables niveles de atraso en el desarrollo de aplicaciones y los costos aumentados de los recursos humanos. Pressman [1993] afirma que los problemas descritos por él se pueden corregir, si se le da un enfoque de ingeniería al desarrollo de software, aunado a una mejora continua a las técnicas y herramientas de desarrollo.

- **Desarrollo de una Arquitectura de Información:**

Niederman et al. [1991] definen una arquitectura de información como “un mapa de alto nivel de los requerimientos informáticos de una organización”. En él se muestra cómo las principales clases de información se relacionan con las principales funciones de la organización. La arquitectura de información, en su acepción más pura, no depende del personal, ni de la estructura organizacional, ni de las plataformas tecnológicas [Brancheau et al., 1989; citado por Niederman et al., 1991]. Se utiliza para guiar el desarrollo de aplicaciones y facilitar la integración y compartición de datos.

Algunos expertos [Scheer, 1989; Martin, 1989; citados por Niederman et al., 1991] se refieren a la arquitectura de información como un modelo de la empresa, y concuerdan que ofrece el potencial para servir de base para construir un conjunto de aplicaciones de negocio coordinado, ágil y duradero. Esta arquitectura proporciona también una visión de los usos de la información orientados a la empresa de los cuales se puede derivar una infraestructura tecnológica efectiva. El desarrollo de una arquitectura de información es un factor crítico en la mayor parte de las empresas en la actualidad [Frenzel, 1992].

- **Mejoramiento de la Planeación Estratégica de Sistemas de Información:**

Este factor ha sido uno de los más importantes en los Estados Unidos al figurar entre los diez factores más críticos en la administración de SI (estuvo en el primer lugar durante la década de los 80's) en la serie de estudios realizada por la SIM y el MISRC. Su importancia es comprensible debido a que cada vez más empresas dependen de la tecnología de información tanto como fuerza sustentadora como arma competitiva [Certo y Peter, 1988; citados por Niederman et al., 1991].

La planeación estratégica de SI es un examen a nivel empresa de las oportunidades estratégicas, metas, factores críticos de éxito y necesidades de información de la organización [Johnson, 1990]. Los ejecutivos de SI se enfrentan a los desafíos de utilizar sus conocimientos de tecnología de punta para contribuir con los productos y estrategias de su empresa así como para mejorar el proceso de planeación estratégico de la organización. Al mismo tiempo, deben utilizar la nueva tecnología con estimaciones de costos y riesgos realistas [Frenzel, 1992].

- **Hacer un Uso Efectivo de los Recursos Informáticos:**

Las bases de datos que acompañan a los programas de aplicación son activos esenciales para la empresa. Con el tiempo, crecen en tamaño e importancia para la firma. Los recursos de datos son el resultado de una acumulación continua de información, y son la esencia vital que sostiene las operaciones diarias de la

organización [Frenzel, 1992]. A medida que la TI penetra cada vez más en la cadena de valor, las empresas reducen sus niveles de inventarios y dependen en gran medida de la información para la administración de los procesos de producción y distribución [Keen, 1988; citado por Niederman, 1991]. Cada vez se reúnen volúmenes más grandes de información de clientes, proveedores, socios financieros, y del ambiente económico [Frenzel, 1992]. Una combinación inteligente de estos tipos de información con los propósitos de tomar mejores decisiones, identificar innovaciones potencialmente útiles, y mejorar las operaciones sin sobrecargarse de información sigue siendo tanto un gran desafío como una gran oportunidad [Niederman, 1991].

- **Especificación, Reclutamiento, y Desarrollo de los Recursos Humanos para el Departamento de Sistemas de Información:**

El personal es uno de los elementos críticos dentro de la estructura de un departamento de sistemas de información. La calidad del mismo tiene una influencia directa sobre la calidad de los sistemas producidos por el departamento [Weber, 1988]. La forma de administrar al personal de SI es en cierta forma diferente a la del personal de otras áreas de la organización. Couger y Zawacki [1978] (citados por Lucas, 1989) afirman que los profesionales de SI tienen una necesidad más fuerte de crecimiento y desarrollo de personal que otros profesionales. Goldstein y Rockart [1984] (citados por Lucas, 1989) extendieron la investigación anterior incluyendo una serie de nuevos factores asociados con la satisfacción en el trabajo de programadores y analistas. Otros estudios en esta área han sido llevados a cabo por Bartol y Martin [1982] y Baroudi [1985] (citados por Lucas, 1989).

En los Estados Unidos, la tendencia hacia el *downsizing* ha forzado a los ejecutivos de SI a realizar más proyectos con menos personas; y al mismo tiempo, se enfrentan a un número creciente de proyectos que involucran diversas tecnologías y que requieren para su realización de habilidades más especializadas [Niederman et al., 1991]. Dreyfuss [1990] (citado por Niederman, 1991) afirma que es necesaria una fuerza de trabajo flexible y productiva, que tenga un desarrollo continuo a través de

carreras multifuncionales. Los profesionales de SI en los años 90's necesitan un nuevo conjunto de habilidades técnicas y de negocios mejoradas, para servir a sus clientes en forma más efectiva. Además, deben tener una alta tolerancia a la ambigüedad [Couger, 1988; citado por Niederman, 1991].

- **Uso de los Sistemas de Información para Obtener Ventaja Competitiva:**

Existe un amplio y continuo interés en los SI y sus efectos en la estrategia de una empresa, particularmente aquellos que pueden conferir una ventaja competitiva sostenible para firmas innovadoras [Ives y Learmonth, 1984; Johnston et al., 1988; Porter y Millar, 1985; citados por Clemons y Row, 1991]. Sin embargo, recientes investigaciones en el área [Vitale, 1986; citado por Clemons y Row, 1991] sugieren que lograr una ventaja competitiva a través de la TI puede no ser tan fácil como parecían indicar los primeros reportes publicados en este campo. Emery [1990] (citado por Niederman et al., 1991) sostiene que el ganar ventaja competitiva se basa más a menudo en el desarrollo y proliferación efectivos de tecnologías básicas que en el desarrollo de SI específicos para ventaja competitiva. Sin embargo, en un ambiente altamente competitivo, se deben tomar en cuenta todas las posibles maneras de reforzar la posición de la empresa en el mercado. Es decir, la utilización de SI para obtener ventaja competitiva no está de más, pudiendo perfeccionarse los procesos internos de negocios, enlazar a la compañía electrónicamente con sus clientes y proveedores, y dar forma al diseño de la estructura organizacional.

Stalk [1988] (citado por Niederman et al., 1991) indica que la obtención de ventaja competitiva casi siempre requiere la integración de las actividades de negocio, tanto dentro de un área de negocios, como a través de varias áreas de negocios, verticalmente a través de la alta administración y externamente a través de clientes y proveedores. Este factor está profundamente relacionado con otros tales como el aprendizaje organizacional, la utilización de los recursos de datos y la infraestructura tecnológica.

- **Alineación de la Organización de Sistemas con la de la Empresa:**

Niederman et al. [1991] afirman que la efectividad con la cual los SI pueden soportar la empresa depende de la posición de la función de SI dentro de la empresa. Una alineación inapropiada puede impedir seriamente una planeación estratégica efectiva de SI. Con la tecnología actual disponible, la función de SI puede ser implementada tanto en forma centralizada como descentralizada. Cash et al. [1992] recomiendan una función de desarrollo de SI distribuida conforme la compañía se vuelve más descentralizada en estructura y más diversa geográficamente, con el fin de evitar altos costos de mercadotecnia y de coordinación. En cambio, si en alguna organización existen una planeación y un control operacionales dirigidos centralmente, lo mejor es un rol de desarrollo de TI centralizado. Obviamente, la alineación apropiada será diferente para cada organización, y para cada fase del crecimiento organizacional [Niederman et al., 1991]. En consecuencia, la alineación organizacional de los SI es un aspecto sumamente difícil.

- **Facilitar el Aprendizaje Organizacional y el Uso de Tecnologías de Sistemas de Información:**

Basándose en las respuestas a algunas encuestas aplicadas en los Estados Unidos en estudios de la SIM/MISRC, se puede observar que los ejecutivos de SI están convencidos que las organizaciones que prosperan son aquellas que le dan un uso apropiado a las nuevas tecnologías de información. Cash et al. [1992] dicen que una implementación exitosa de TI requiere un involucramiento temprano de los usuarios cuyas vidas serán impactadas por el diseño y adopción de la tecnología en sus actividades diarias. Además, se requiere que esos individuos aprendan nuevas formas de desempeñar tareas intelectuales. El proceso de aprendizaje descrito por Cash et al. implica deshacerse de actitudes y procedimientos obsoletos, moverse hacia un nuevo patrón, y entonces fijar el nuevo proceso en los procedimientos de los individuos y grupos. Cash et al. [1992] resumen el proceso de adopción de una nueva tecnología adaptando las cuatro etapas del crecimiento informático de Nolan y Gibson [1974] (citados por Cash et al., 1992): (1) identificación e inversión tecnológicas, (2)

aprendizaje y adaptación tecnológicos (3) racionalización/control administrativo y (4) madurez/transferencia tecnológica amplia.

Para los ejecutivos de SI, facilitar el aprendizaje organizacional es algo difícil, en parte debido a que la introducción de cada nueva tecnología indica el inicio de un nuevo proceso o curva de aprendizaje [Bouldin, 1989; citado por Niederman et al., 1991]. Por ejemplo, según McClure [1989] (citado por Niederman et al., 1991) la adopción de tecnología CASE, un factor considerado en este estudio, implica una larga curva de aprendizaje.

- **Incrementar la Comprensión del Papel y la Contribución de los Sistemas de Información:**

La visión tradicional del papel de los SI en la organización es la de soporte. Hasta hace relativamente poco tiempo, los SI eran considerados como sistemas de procesamiento con poco impacto en el éxito o fracaso de una organización. La mayor parte de los gerentes de los departamentos de SI aceptaban este papel de soporte y se enfocaban en los sistemas de procesamiento de transacciones y los flujos de información asociados con ellos, en las bases de datos, y en la producción de reportes requeridos para soportar las operaciones de la compañía [Johnson, 1990]. Además de lo anterior, también existe aún el problema de que el departamento de SI no es muy popular ni su función es adecuadamente comprendida por otros departamentos, o aún por la alta gerencia [Lucas, 1989].

Lucas [1989] menciona algunos problemas que contribuyen a la difícil situación administrativa del departamento de SI:

- Tecnología: La mayor parte de los administradores y usuarios que no tienen conocimientos técnicos no entienden la tecnología, sus capacidades o sus limitaciones.
- Procedimientos invisibles: Un usuario o administrador observa la entrada de materiales a una fábrica y observa su transformación en productos terminados.

Los procedimientos ejecutados por las computadoras son lo opuesto; no es posible observar lo que sucede dentro de ellos.

- Complejidad: No hay duda de que la tecnología computacional es compleja y que cada vez lo es más. La tecnología en general se usa para ocultar la complejidad al usuario, a costa de más complejidad dentro de los sistemas, haciéndolos más difíciles de mantener y más propensos a errores.
- Apatía: El gerente general de una compañía probablemente conoce menos de procesamiento de información que sobre otras áreas del negocio como finanzas, mercadotecnia, producción, etc. y no encuentra interés en entender la función de los SI.
- Profesionales de Informática: También pueden surgir problemas cuando los profesionales de informática no comprenden a la administración ni a sus objetivos. Para la mayor parte de las empresas, su objetivo no es crear grandes y mejores sistemas de información.

Diversos autores coinciden en que muchas organizaciones utilizan ahora la TI para crear ventaja competitiva, para comenzar nuevos negocios, y para alterar el ambiente competitivo [Cash et al., 1992; Johnson, 1990]. Lucas [1989] también prevé que en el futuro la administración de sistemas seguirá proporcionando servicio a la organización, pero al mismo tiempo se involucrará cada vez más en el soporte estratégico de la empresa.

- **Utilizar el Intercambio Electrónico de Datos:**

Las transacciones entre negocios son tradicionalmente transmitidas por correo. El Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus iniciales en inglés) conecta a compradores y vendedores por medio de la transmisión electrónica de órdenes de compra, facturas, confirmaciones, pagos y mensajes administrativos [Johnson, 1990]. Las ventajas del EDI son el ahorro de tiempo y dinero, al enviar el mensaje electrónicamente y evitando los documentos en papel. Tanto Johnson como Lucas [1989] enfatizan la importancia de la necesidad de un formato estándar en el cual la

información pueda ser enviada y recibida. El ANSI X.12 es un estándar que ha dado ímpetu a la comunicación electrónica de datos.

Lucas considera que la presión sobre los departamentos de SI para conectar sus empresas con otras seguirá creciendo continuamente. Los objetivos que se persiguen, como se mencionó, serán reducir o eliminar el uso de documentos en papel y reforzar los enlaces de la empresa con sus proveedores y clientes.

- **Planeación y Administración del Portafolio de Aplicaciones:**

Varios autores han sugerido que una organización ve a sus aplicaciones como un portafolio de acciones [Lucas, 1989]. Esta analogía puede ser útil en ciertas instancias, pero existe un cierto número de diferencias entre un portafolio de acciones y una colección de sistemas de información.

Diversos autores coinciden además en que en la mayor parte de las organizaciones, existe una demanda para el desarrollo de aplicaciones mucho mayor que la que el personal de SI puede cumplir. Esto resulta en un gran número de aplicaciones pendientes y retrasadas. En algunas empresas, la eliminación de las aplicaciones pendientes acumuladas tomarían varios años de esfuerzo concertado por parte de analistas y programadores [Senn, 1987]. Los usuarios finales, en algunos casos, están conscientes en el número de aplicaciones atrasadas y no hacen requerimientos de nuevas aplicaciones [Johnson, 1990]. Es aquí donde resalta la importancia de una adecuada planeación y administración del portafolio de aplicaciones.

Con el fin de reducir el número de aplicaciones pendientes, muchas organizaciones han adoptado el uso de las computadoras personales, y alentado la computación por parte de usuarios finales, un factor estrechamente relacionado con los problemas administrativos del portafolio de aplicaciones [Senn, 1987].

- **Medición de la Efectividad y Productividad de los Sistemas de Información:**

La evaluación de la efectividad de un sistema implica determinar qué tan bien cumple sus objetivos [Weber, 1988]. Sin embargo, la efectividad continúa siendo algo difícil de evaluar o medir [Dixon y Darwin, 1989]. Weber sostiene que uno de los principales problemas para hacer la evaluación de la eficiencia de un SI es conocer cuáles son los objetivos que debe cumplir, ya que a menudo estos objetivos permanecen indefinidos desde que el sistema es diseñado e implementado. Además, así como existen dificultades para determinar qué medir en un SI, también existen diferentes criterios sobre qué métricas usar [Pressman, 1993].

En los estudios de la SIM/MISRC realizados en los Estados Unidos se ha observado una declinación de este factor desde que fueron iniciados en 1980, tal vez provocada por las razones anteriormente expuestas. Sin embargo, la medición de la efectividad es y seguirá siendo crítica para determinar la calidad, productividad, beneficios, estimación, y justificación de los SI [Pressman, 1993].

- **Integración del Procesamiento de Datos, la Automatización de Oficinas, las Telecomunicaciones y la Automatización de la Fábrica:**

Desde 1982, varios investigadores han subrayado la necesidad de integrar las llamadas “islas de tecnología” (procesamiento de datos, telecomunicaciones y automatización de oficinas) en una sola función [McFarlan y McKenney, 1982; McFarlan et al., 1983; citados por Niederman et al., 1991]. En esos estudios se identificaron las dificultades que enfrentarían las organizaciones a menos que dichas tecnologías se administraran en forma conjunta. Cash et al. [1992] afirman que los problemas que presenta la integración de las islas de tecnología resultan principalmente de las muy diferentes prácticas administrativas que presentan desde hace más de 70 años. Sin embargo, las islas tecnológicas deben integrarse por tres principales razones: (1) las tres áreas requieren grandes inversiones de capital, involucran complejas implementaciones y necesitan entrenamiento extensivo para los usuarios; (2) Los sectores clave de las tres islas están enlazados en una red y (3) los

proveedores dominantes para cada isla tecnológica mercadean sus productos como la base tecnológica natural para automatizar coordinadamente las otras islas [Cash et al., 1992].

- **Mejoramiento de la Seguridad y el Control de la Información:**

Debido a que continuamente las organizaciones incrementan su dependencia de los SI, existe una creciente preocupación por la seguridad de la información, software, hardware e instalaciones de procesamiento de datos. El creciente uso de las computadoras por parte de múltiples usuarios y el uso compartido de memoria principal y archivos conlleva al problema de abuso accidental e intencional [Athey y Zmud, 1988]. Parker [1976] (citado por Weber, 1988) define el abuso computacional como “cualquier incidente asociado con la tecnología computacional en el cual una víctima sufre o puede sufrir una pérdida y un perpetrador con intención obtiene o puede obtener una ganancia”. El abuso computacional, según Parker, es el tercer problema más serio que puede tener una organización que utiliza computadoras en los Estados Unidos, después de los errores y omisiones, y las interrupciones causadas por desastres naturales o fallas en la energía. Una razón para tener dicha importancia es que las pérdidas que resultan de un abuso computacional parecen ser mayores que las que resultan de un fraude realizado con un sistema manual de procesamiento de datos.

Entre las alternativas para mejorar la seguridad en un centro de cómputo, Lucas [1989] recomienda el uso de contraseñas y la codificación de datos para protegerse de accesos no autorizados; sin embargo, reconoce que estas medidas no serían efectivas para proteger al sistema de usuarios legítimos con intenciones maliciosas. La mejor solución, según Lucas, es el monitoreo de riesgos para el sistema por medio de los accesos denegados, la verificación regular de entradas y salidas y el mantenimiento de un buen respaldo de las bases de datos.

- **Facilitar y Administrar la Computación por Usuarios Finales:**

La computación por usuarios finales, como su nombre lo indica, es aquella realizada por administradores y profesionales de otras áreas diferentes a SI sin asistencia profesional [Senn, 1987]. Diversos autores coinciden en la existencia de una revolución hacia la computación por usuarios finales [Panko, 1988; Johnson, 1990] que comenzó en 1981 con la introducción de las computadoras personales [Johnson, 1990]. La computación por usuarios finales se originó debido a que los usuarios creían recibir poca respuesta del departamento de SI, o aún peor, lo consideraban totalmente incompetente. Sus aplicaciones atrasadas mantenían el descontento de los usuarios, que a menudo veían las PC's como una forma de resolver el problema.

La experiencia de los usuarios finales con software amigable y paquetes de desarrollo de aplicaciones para PC's los ha hecho más conocedores y menos tolerantes a los retrasos en el desarrollo de aplicaciones. El crecimiento de la computación por usuarios finales, según Johnson, se debe a tres razones principales: el surgimiento de las PC's, el desarrollo de software amigable y el incumplimiento por parte de los departamentos de SI de las necesidades de los usuarios.

Rockart y Flannery [1983] (citados por Johnson, 1990) identifican seis tipos de usuarios finales: usuarios finales no programadores, usuarios de nivel de comandos, usuarios finales programadores, personal de soporte funcional, personal de soporte a usuarios finales y programadores de SI que programan en lenguajes de usuario final.

En cuanto a las tendencias futuras de la computación por usuarios finales, Benjamin [1982] (citado por Panko, 1988), por ejemplo, estimó para la Xerox Co. un 75% del presupuesto computacional invertido en la computación de usuarios finales en los 90's, después de haberle sido asignado un 25% en 1981. Lo anterior muestra la importancia creciente de este factor.

- **Desarrollo y Administración de Sistemas Distribuidos:**

Por muchos años, la tecnología computacional estuvo basada sobre grandes computadoras centralizadas y equipos de comunicaciones subdesarrollados. Estos factores imponían severas limitaciones sobre el desarrollo, operación y control de los SI. Incluso las organizaciones descentralizadas tenían que operar sistemas centralizados, y los usuarios finales eran privados del uso del equipo computacional [Ahituv y Neumann, 1986]. Los avances tecnológicos en minicomputadoras, microcomputadoras, redes de comunicaciones, y software de soporte, combinados con un increíble disminución de los costos de hardware, permitieron a la alta administración seleccionar cualquier grado de distribución del equipo computacional.

Existe una amplia variedad de sistemas distribuidos (la diferencia con los sistemas descentralizados está en una descentralización controlada y guiada por políticas). Éstos varían a través de dos dimensiones: (1) el número de actividades distribuidas y (2) el grado de distribución de cada actividad distribuida. Cada tipo de sistema distribuido tiene sus ventajas y desventajas, pero en general, son una buena solución a los problemas antes mencionados.

La estructura que debe seleccionar una organización depende de las circunstancias específicas a ella. El mejor enfoque es el que mejor se adapte a la filosofía, estructura, estrategia y objetivos de la empresa. La administración general juega un papel principal en la elección de la estructura y las decisiones sobre la centralización/descentralización de las actividades de SI [Ahituv y Neumann, 1986].

- **Planeación y Utilización de Tecnología CASE:**

Los sistemas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora, por sus iniciales en inglés) son sofisticados y extensos paquetes de herramientas de software que ayudan a diseñar, administrar y mantener proyectos de software [Burch y Grudnitski, 1989]. Estos sistemas tienen el propósito de mejorar la productividad del software.

Mientras que se ha realizado un gran progreso en la automatización de las funciones de negocio, éste se ha limitado a los procesos manuales utilizados para desarrollar sistemas. El fundamento esencial de las herramientas CASE, es que la tasa misma de cambio puede acelerarse si los procesos por los cuales se automatizan las funciones de negocio son a su vez automatizados y mejorados con herramientas más sofisticadas. Aún con la maduración de esta tecnología, el soporte automatizado de desarrollo de sistemas será extraordinariamente complejo y requerirá mayores cambios dentro de la función de SI [Niederman et al., 1991].

- **Construcción de una Infraestructura Tecnológica que se Adapte a Cambios en la Empresa:**

Este factor se refiere a la implementación de las computadoras, los sistemas operativos, redes, bases de datos y aplicaciones críticas de una organización [Niederman et al., 1991]. El problema actual de la infraestructura tecnológica está enfocado a una combinación de las plataformas tecnológicas que están evolucionando, la integración del software de aplicación del software desarrollado localmente y el adquirido, y la rigidez de las aplicaciones existentes [Zachman, 1987; citado por Niederman et al., 1991].

La construcción de una infraestructura tecnológica que pueda soportar las aplicaciones de negocio existentes al mismo tiempo que se mantiene sensible y adaptable a los cambios es vital para la productividad de la empresa a largo plazo. La creación de esta infraestructura de la nada no es recomendable para la mayor parte de las firmas. Los “planos” de una infraestructura tecnológica deben comenzar de una solución propuesta existente, y moverse a partir de allí [Niederman et al., 1991].

- **Uso de los Sistemas de Información para Afectar la Estructura Organizacional.**

Las grandes empresas típicas dentro de veinte años tendrán menos de la mitad de los niveles administrativos y no más de un tercio de los administradores que sus

contrapartes actuales [Drucker, 1988; citado por Frenzel, 1992]. De hecho, las empresas actuales son muy diferentes en cuanto a estructura organizacional a las de los años 50's o 60's. Leavitt y Whisler [1958] (citados por Lucas, 1990) presentaron uno de los más conocidos grupos de predicciones sobre el impacto de las computadoras sobre las organizaciones. Estos autores sugirieron la recentralización de las firmas debido a la nueva tecnología computacional. Hasta antes del desarrollo de los sistemas computacionales, la tendencia había sido hacia la descentralización para satisfacer los requerimientos de información y toma de decisiones de las grandes organizaciones. Sin embargo, esta predicción es soportada por escasa evidencia, ya que en muy pocas organizaciones se han observado casos de centralización después de instalar sistemas computacionales. La tendencia señalada por Leavitt y Whisler hacia la centralización no es visible.

Los sistemas de información afectan la distribución del poder en la organización. "Poder" es el potencial para influenciar a otros para que actúen conforme a nuestros deseos [Lucas, 1990]. Según Hickson et al. [1971] (citado por Lucas, 1990) cada departamento de una organización tiene un diferente nivel de poder, y las principales condiciones que hacen que un departamento tenga un alto nivel son las siguientes: (1) el grado al cual el departamento se enfrenta con la incertidumbre de otros departamentos, (2) la facilidad de un departamento para ser reemplazado, (3) el número de enlaces entre otros departamentos y el departamento en cuestión y (4) el grado de interdependencia entre el departamento de interés y otros departamentos de la organización. El departamento de sistemas tiene una alta puntuación en todas las condiciones de poder antes descritas, especialmente en el manejo de la incertidumbre, por lo que se ha convertido en uno de los más poderosos departamentos dentro de una organización.

Según Lucas [1990], en el futuro las computadoras seguirán teniendo un gran impacto sobre las organizaciones, principalmente por las tendencias actuales de las redes. Con ellas, las organizaciones pueden enlazarse electrónicamente para envío y

recepción de órdenes, avisos, recibos, y pagos. Con esto, se desarrollarán nuevas oportunidades para alterar la estructura organizacional. Por ejemplo, se pueden coordinar trabajadores en diferentes locaciones con la ayuda de la comunicación electrónica, los límites departamentales se hacen menos importantes para los empleados, etc.

- **Facilitar/Administrar los Sistemas de Soporte de Decisiones y Ejecutivos.**

Un Sistema de Soporte para la Toma de Decisiones (DSS) es un conjunto de herramientas computacionales utilizadas por un administrador en conexión con sus tareas de resolución de problemas y de toma de decisiones [Leigh y Doherty, 1986]. Un Sistema de Soporte Ejecutivo (ESS), definido por Lucas [1990] es una herramienta computacional que pone al alcance de los altos ejecutivos de la organización la información que ellos necesitan. Probablemente no exista una diferencia significativa entre ambos, sin embargo, Lucas recomienda que los diseñadores de un ESS deben ser aún más cuidadosos y utilizar un poco más de recursos al diseñar la aplicación que va a ser usada personalmente por los más altos niveles de la administración en la organización.

A diferencia de los sistemas de procesamiento de transacciones, los DSS utilizan la computadora para tareas orientadas hacia las decisiones, donde hay mucho que ganar en cuestión de ventaja competitiva. Un DSS puede ahorrar a una empresa grandes cantidades cada año al permitirle administrar su efectivo en forma más eficiente, o puede ayudar a un ejecutivo a decidir una fusión con otra firma [Lucas, 1989]. Sin embargo, uno de los principales problemas con la tecnología de los DSS/ESS es que no hay garantía de los resultados. Además, el diseño de un DSS requiere una gran participación del administrador involucrado, ya que debido a que el proceso de decisión es tan centralizado, en la mayor parte de los casos no se puede delegar el diseño de un DSS a los subordinados.

A pesar de los problemas antes mencionados, los DSS y ESS tienen tanto potencial para obtener ventaja competitiva, que muchas empresas conviene en aceptar el riesgo que uno de estos proyectos falle [Lucas, 1989].

- **Establecimiento de Planes Efectivos de Recuperación contra Desastres.**

Cada año, el fuego, los huracanes, los terremotos y otros desastres atacan a los centros de cómputo. Es necesario un plan de recuperación contra desastres para guiar a la organización sobre lo que tiene que hacer si todas sus computadoras en una locación dada no están disponibles.

Burch y Grudnitski [1989] identifican cuatro componentes en un plan de recuperación contra desastres: (1) un plan de prevención, que detalla cómo proteger el centro de cómputo; (2) un plan de contención, que describe cómo debe actuar el personal mientras ocurre un desastre; (3) un plan de recuperación, que detalla cómo restablecer el sistema a sus operaciones normales y (4) un plan de contingencias, que identifica y describe cómo debe operar y conducirse la compañía mientras se llevan a cabo los esfuerzos para restaurar el sistema.

A pesar de la importancia de dicho plan, son muy pocas las empresas que llegan a implementarlo y mucho menos a probarlo. Este fenómeno se da incluso en los Estados Unidos, donde en un estudio conducido por Cerullo [1981] (citado por Weber, 1988) se encontró que sólo dos compañías de 75 investigadas tenían un plan de recuperación contra desastres establecido. Sin embargo, ninguna de las dos compañías había probado su plan. Browne [1979] (citado por Weber, 1988) llegó a la conclusión, después de hacer observaciones, que “en todos los casos de desastres en centros computacionales donde se había logrado una recuperación razonable había un plan de emergencia preparado y un fuerte soporte del vendedor”.

Weber [1988] afirma que la planeación contra desastres siempre es una actividad cognoscitiva difícil, especialmente porque está motivada por circunstancias que parecen muy remotas.

- **Planeación y Uso de la Tecnología de Imágenes.**

La utilización de la tecnología de imágenes, tales como los faxes y la entrada de datos a través de digitalizadores, crece continuamente en las organizaciones [Niederman et al., 1991]. Un usuario puede digitalizar fotografías, dibujos o alguna otra imagen para incluirla en algún documento o aplicación. En este caso, la computadora no procesa la imagen, sólo la transfiere de un medio a otro. Sin embargo, cuando se utiliza la técnica de entrada conocida como reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus iniciales en inglés), la computadora interpreta los caracteres que están siendo digitalizados. La entrada por medio del OCR ahorra el tecleo de los datos, los cuales regularmente están en una forma no legible para la máquina.

La principal dificultad encontrada en la implementación del procesamiento de imágenes es su integración con otros componentes de la automatización de oficina [Johnson, 1990]. Ahituv y Neumann [1986] recomiendan, como en la implementación de cualquier nueva tecnología, adoptar una estrategia para la implementación de la tecnología de imágenes que eduque a los usuarios, profesionales de SI y administradores generales sobre los beneficios, el potencial y los cambios organizacionales requeridos por este tipo de tecnología.

- **Planeación, Diseño e Implementación de Sistemas Globales de Información.**

Cada vez existe una creciente orientación global de mercados, proveedores, clientes, etc., lo cual exige planeación, diseños e implementaciones que permitan operaciones efectivas y eficientes [Niederman et al., 1991]. Estas áreas han estado escasamente estudiadas o reportadas [Cash et al., 1992], además de que la administración del soporte transnacional de SI es algo muy complejo. Estos aspectos

globales cobraron importancia en la década de los 80's debido a la explosión de empresas transnacionales después de la Segunda Guerra Mundial. Es aquí donde surge la necesidad de un desarrollo y expansión de los sistemas administrativos que permitan una coordinación apropiada de actividades de negocio geográficamente separadas.

La administración de SI es más complicada en el ambiente internacional debido a factores tales como el factor sociopolítico, el lenguaje, las restricciones locales, la economía, el tipo de cambio, la infraestructura, y la autonomía de cada país [Cash et al., 1992]. Sin embargo, un adecuada administración del ambiente global de SI trae ventajas tales como transferencias geográficas de tareas y actividades, redes globales, reducción de costos, mejoras en las comunicaciones, etc. que conllevan a una ventaja competitiva para sobresalir en el ambiente mundial.

- **Métodos de Contabilidad para la Información y el Software como Valores del Activo.**

Los recursos de SI comprenden una grande y creciente porción de los presupuestos de la mayor parte de las organizaciones [Frenzel, 1992]. Debido a las presiones de los costos y a la creciente competencia, muchas organizaciones realizan un intenso escrutinio sobre estas porciones del presupuesto. La contabilidad de los recursos de SI es una tarea compleja y difícil, debido a que el gasto en este tipo de recursos ocurre en una gran variedad de formas (adquisición de hardware y/o software, operación de redes, personal, etc.). Además, por lo general el sistema de contabilidad no se adapta a la medición de muchos de los principales aspectos de los SI.

La principal razón para la contabilidad de SI es que sus recursos, por lo general son muy escasos y valiosos. En ocasiones el desarrollo de software toma mucho tiempo y representa una gran inversión. Es por eso que un sistema de contabilidad de costos exacto es esencial para la cuantificación de costos y beneficios de las actividades de SI.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA UTILIZADA

3.1 Diseño del Cuestionario

Al igual que en las anteriores investigaciones en esta área, se decidió realizar este estudio por medio de cuestionarios. Sin embargo, se debe considerar que este tipo de estudios en Monterrey son prácticamente nuevos, y que el anterior fue realizado aproximadamente cuatro años antes que éste, con un grupo de factores iniciales basados en un estudio realizado con cinco años más de anterioridad [Brancheau y Wetherbe, 1987]. Debido a las razones antes expuestas, este estudio tiene un carácter exploratorio. Es debido a esta naturaleza, y a que entre los objetivos de esta investigación no se encuentra el lograr un consenso, que no se adoptó la metodología Delphi de varias rondas utilizada en los estudios anteriores de la SIM/MISRC realizados en los Estados Unidos. Otra de las razones para no elegirla fue debido a las bajas tasas de respuesta esperadas (al igual que en el estudio de Deans et al, 1991), debido principalmente a que los encuestados serían altos ejecutivos de SI, con poca disponibilidad de tiempo, y a la situación económica que vive el país desde Diciembre de 1994.

En el Apéndice se muestra el cuestionario utilizado en esta investigación. El grupo de factores iniciales a evaluar se basó en los factores del estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991], debido a que era la investigación más reciente en los Estados Unidos al momento de realizar el presente trabajo. El cuestionario consta de cuatro partes: la

primera tiene como objetivo obtener información personal sobre el encuestado, la segunda obtiene información sobre su empresa, la tercera contiene los factores iniciales a ser evaluados, y la última parte tiene como finalidad que el encuestado aporte nuevos factores no incluidos en la encuesta.

3.1.1 Diseño de las Preguntas

En el diseño de las preguntas de las dos secciones iniciales se siguieron algunas guías recomendadas en la literatura [Moser y Kalton, 1971; Kerlinger, 1973; Bouchard, 1976; citados por Weber, 1988]. Weber [1988] menciona tres factores que afectan el diseño de las preguntas para un cuestionario: el grupo objetivo, la naturaleza de la información que se trata de obtener y la forma en que se administrará el cuestionario.

Por lo tanto, las preguntas de dichas secciones trataron de ser específicas, con una terminología adecuada para un ejecutivo de SI. Además, se procuró que las preguntas no fueran ambiguas, persuasivas, presuntuosas o hipotéticas. La información solicitada no era demasiado delicada o comprometedora, y se supuso que los encuestados tendrían conocimiento de ella, pudiéndola proporcionar en forma inmediata.

3.1.2 Factores Iniciales y Escala de Evaluación

Los veinticinco factores iniciales que se utilizaron en la presente investigación se adaptaron de los factores de la lista final del estudio de Niederman, Brancheau y Wetherbe [1991]. Como se mencionó anteriormente (Cap. 2), éste fue el estudio más reciente publicado de la serie de la SIM/MISRC al momento de diseñar el cuestionario. Los factores se presentaron en la tercera parte del cuestionario, en forma aleatoria y con la recomendación de consultar en el apéndice del final del cuestionario las descripciones de los mismos en caso de tener alguna duda. Las descripciones mostradas en el apéndice del cuestionario fueron adaptadas también del estudio de Niederman et al. [1991].

La escala de respuesta elegida para evaluar cada factor, fue una escala Likert de seis puntos. Una escala de tipo Likert es aquella que mide actitudes, en la cual la persona que responde indica el grado de conformidad o inconformidad hacia algún objeto, persona, o evento [Davis y Cosenza, 1985]. Usualmente las escalas tipo Likert tienen siete o cinco puntos, pero en este caso se decidió no manejar un punto central por lo que el número de puntos utilizado fue de seis. Posteriormente se sumarían las calificaciones proporcionadas para cada factor a través de todos los cuestionarios a fin de obtener un promedio.

3.1.3 Disposición y Estructura

La disposición y estructura de un cuestionario, especialmente si es utilizado en una encuesta por correo, afectan la exactitud con la que será llenado el cuestionario y la tasa misma de respuesta [Bouchard, 1976; citado por Weber, 1988]. Weber [1988] afirma que la longitud de un cuestionario afecta la moral de los encuestados, ya que si es demasiado largo, pueden fatigarse. Las personas encuestadas podrían rechazar contestar el cuestionario o las respuestas proporcionadas podrían no ser confiables. El cuestionario empleado para este estudio consta de ocho páginas, de las cuales una corresponde a la introducción y presentación del mismo, tres páginas a la encuesta propiamente dicha y las restantes cuatro páginas a la descripción con propósitos de referencia de los factores mencionados en la encuesta. Por lo tanto, la encuesta podría haber parecido voluminosa y presentado los problemas mencionados por Weber, y probablemente fue una de las razones para la poca respuesta obtenida en el estudio.

El orden en que se presentaron las secciones del cuestionario es de menor a mayor dificultad. Las secciones iniciales son más generales para evitar la presión en el encuestado. La calificación de los factores se encuentra en la tercera sección, y en la última, se solicitan nuevos factores no incluidos en la encuesta, lo cual requiere el mayor esfuerzo cognoscitivo. Otra razón para que los nuevos factores se requieran en la última sección es que el encuestado se familiarice con los presentes, y así sea más fácil para él sugerir otros nuevos.

3.1.4 Validez Interna

Después de haber sido diseñada la primera versión del cuestionario, ésta fue revisada por catedráticos de la Maestría en Ciencias de la Administración, especialidad en Sistemas, de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U.A.N.L. Lo anterior fue con el fin de detectar posibles errores u omisiones en el instrumento. Con las sugerencias proporcionadas, se añadieron algunos cuestionamientos generales y se hizo una modificación en el orden de las secciones.

Posteriormente, se aplicaron siete cuestionarios de prueba a estudiantes de la maestría antes mencionada. Las observaciones proporcionadas por dichos alumnos permitieron corregir las redacciones de algunos factores para proveer mayor claridad y legibilidad en el instrumento. El cuestionario corregido después de la encuesta de prueba fue el utilizado para la investigación.

3.2 Definición de la Población y la Muestra

La población ideal para este estudio son los altos ejecutivos de SI de empresas de Monterrey y su área metropolitana. Se requiere que las empresas objetivo cuenten con un departamento de SI estructurado, organizado y plenamente establecido. Por lo tanto, se decidió que los ejecutivos participantes serían aquellos que laboraran en empresas grandes y medianas del área metropolitana, debido a que éstas son las más probables a contar con un departamento de SI de las características requeridas en el estudio.

Se requirió a la CAINTRA un listado de empresas grandes y medianas de Monterrey y su área metropolitana. La CAINTRA clasifica a las empresas registradas de acuerdo al número de personal que posee la organización, de la siguiente manera: hasta 15 personas, como microempresa; de 16 a 100 personas, como una pequeña empresa; de 101 a 250 empleados, como mediana empresa y de más de 250 empleados como gran empresa.

La lista proporcionada contenía un poco más de 300 organizaciones, de las cuales se tenía contemplado tomar una muestra que representara al sector industrial utilizando la técnica de muestreo sistemático.

Las empresas de otros giros fueron seleccionadas por conveniencia. En total, fueron 75 ejecutivos de SI (uno por empresa) los que accedieron a participar en la investigación y recibieron un cuestionario. De los 75, sólo fueron regresados 31 cuestionarios dando una tasa de respuesta del 41.33%. En lo sucesivo, se referirá a los 31 ejecutivos de SI que regresaron el cuestionario como los participantes en el estudio (en el punto 3.3 se discutirá la forma en que se distribuyeron y recolectaron los cuestionarios).

En la Figura 6a se muestra la distribución de edades entre los ejecutivos de SI encuestados. Como se puede observar, el 31.26% de los encuestados está en el rango de 30 a 34 años. Los rangos de 25 a 29 y de 35 a 39 años representan cada uno el 22.58% de los participantes. El 12.9% y el 9.68% de las personas encuestadas está dentro de los rangos de 40 a 44 y de 20 a 24 años respectivamente.

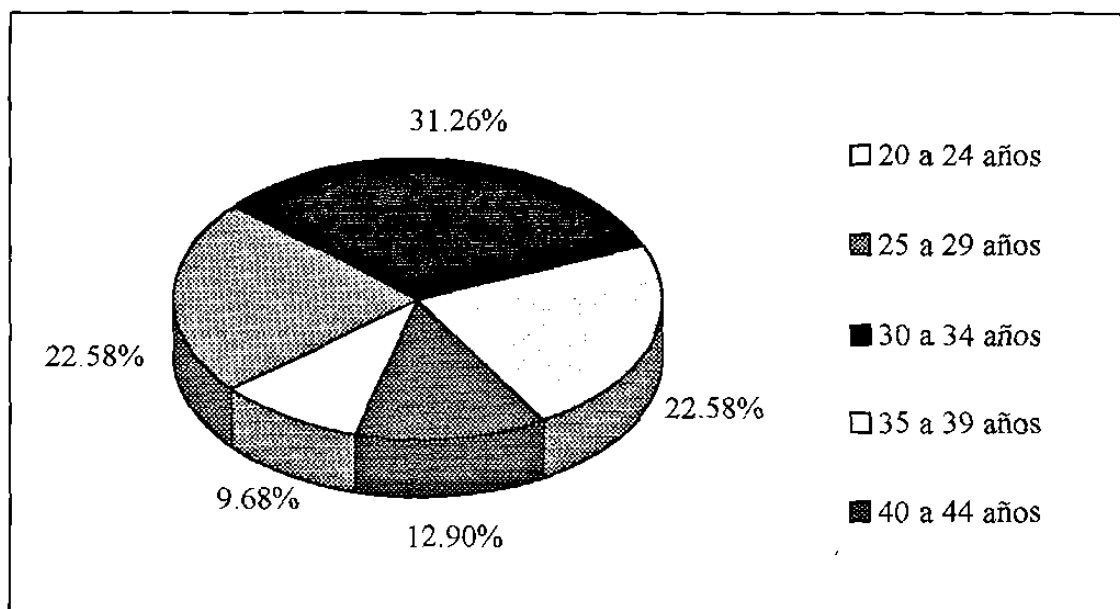


Figura 6a. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Edades

El 100% de los participantes en el estudio pertenecieron al sexo masculino. De hecho, de los 75 ejecutivos de SI a los que se les envió inicialmente el cuestionario, sólo 6 fueron mujeres, lo cual representó un 8% del total de cuestionarios enviados.

En la Figura 6b se muestra una clasificación de los participantes por grado máximo de escolaridad obtenido. La mayor parte de los encuestados (64.52%) tienen un grado máximo de estudios de nivel de licenciatura, mientras que un 25.81% tienen maestría y sólo un 9.68%, doctorado.

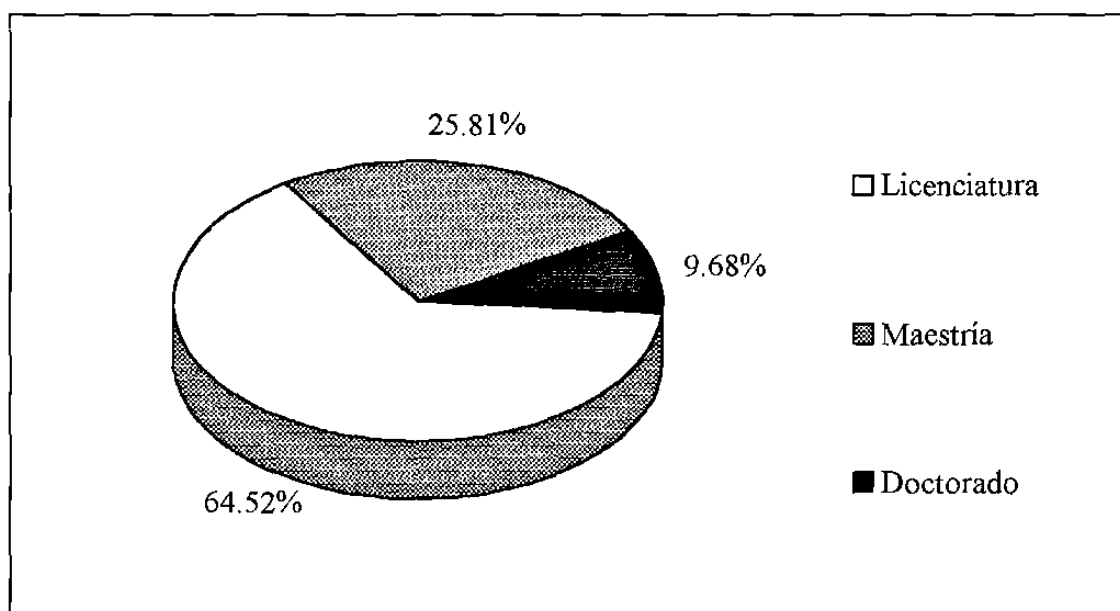


Figura 6b. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Grado Máximo de Estudios

En lo que se refiere a la antigüedad en el puesto (los puestos generalmente son denominados “gerente de sistemas”, “jefe de sistemas” o “director de sistemas”), la mayoría (32.26%) tiene 5 años o más en él. Estos resultados se muestran en la Figura 6c. Como dato adicional, la mayor antigüedad registrada entre los participantes fue de siete años. Es posible y probable que las tasas de rotación de personal se hayan incrementado como consecuencia de la crisis económica nacional iniciada en diciembre de 1994. Aunque no se tiene la evidencia para afirmarlo, pudo haber sido una de las causas de la

baja tasa de respuesta de la presente encuesta, ya que se observó que en algunos casos de cuestionarios que no fueron regresados, la razón fue que la persona a la que se le había enviado ya no trabajaba ahí.

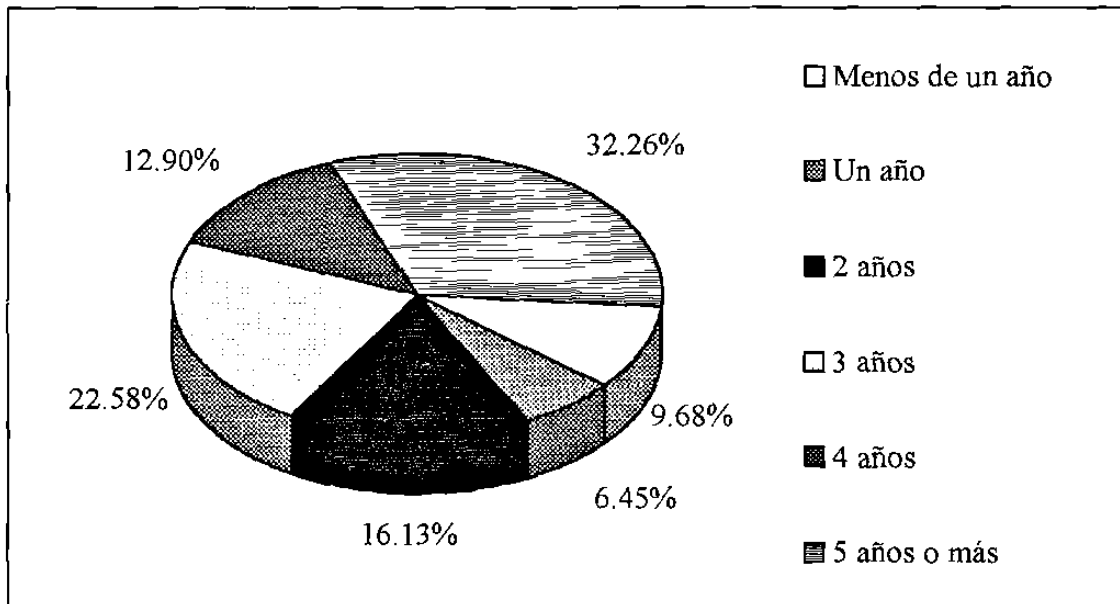


Figura 6c. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Años de Antigüedad Cumplidos en su Puesto.

Otro de los aspectos considerados en el estudio fue la experiencia en el área de SI. El 35.48% de los participantes tienen más de cinco, y hasta 10 años de experiencia en el área. Prácticamente, el resto de los participantes estuvo distribuido equitativamente en las otras clasificaciones, a excepción de un 6.45% que tiene más de 20 años de experiencia. Los datos anteriores se muestran gráficamente en la Figura 6d.

El número de personas que los ejecutivos de SI tienen a su cargo parece mostrar una tendencia generalizada a ser reducido, ya que en el 41.94% de los casos los departamentos de SI a cargo de los ejecutivos participantes contaron con menos de 10 personas. Lo anterior ocurrió incluso en las organizaciones del sector industrial, donde el personal de SI es dramáticamente reducido en relación a todo el personal de la organización. Como se puede observar en la Figura 6e, sólo el 29.03% de los

departamentos de SI tienen más de 20 personas, aunque 30 personas fue el máximo observado.

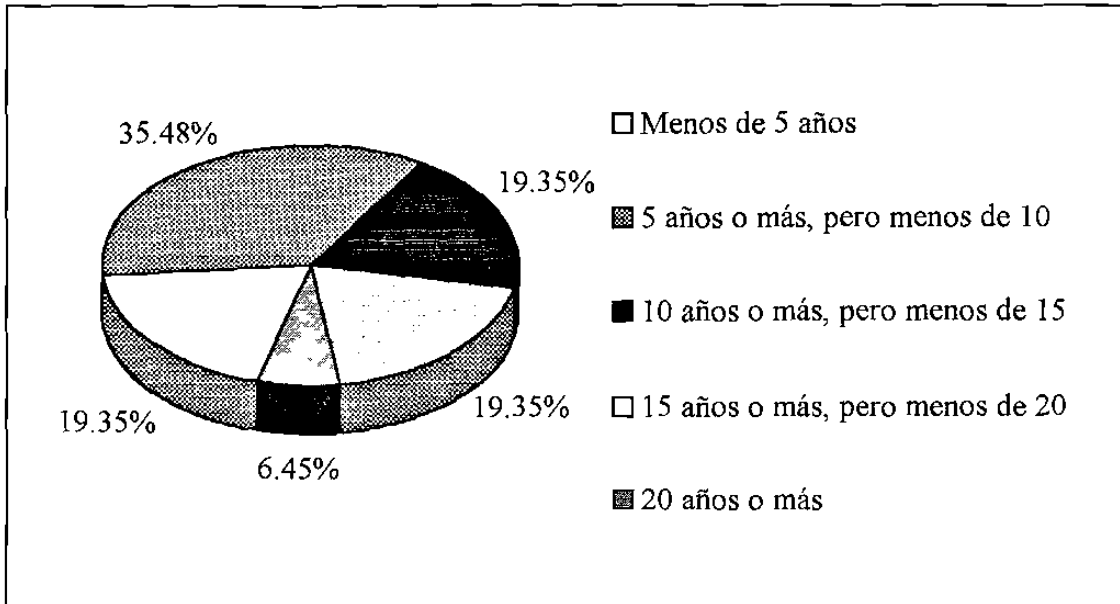


Figura 6d. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por Años de Experiencia en el Área de SI.

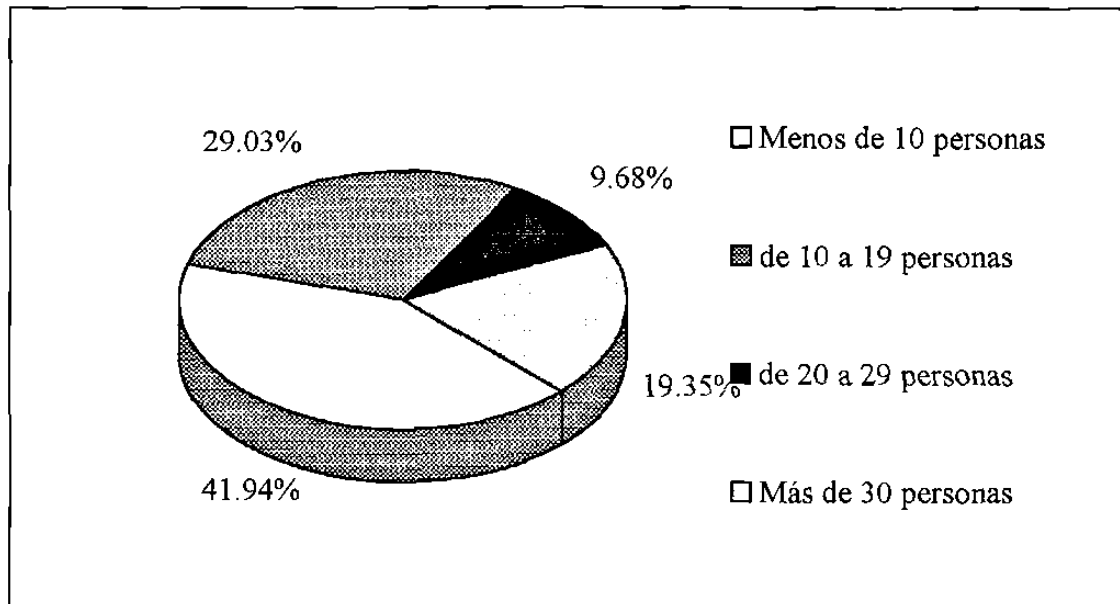


Figura 6e. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por la Cantidad de Personal a su Cargo

Para obtener una idea general de las responsabilidades que implicaba cada puesto desempeñado, se incluyó también en el cuestionario una serie de funciones de las cuales el encuestado debía elegir las que mejor describieran su papel en la organización. Las categorías tenían un orden de mayor a menor responsabilidad, y era permisible marcar más de una, siempre y cuando fueran aplicables al puesto desempeñado. En la Figura 6f se clasifican los participantes en el estudio de acuerdo a la mayor categoría de responsabilidad señalada.

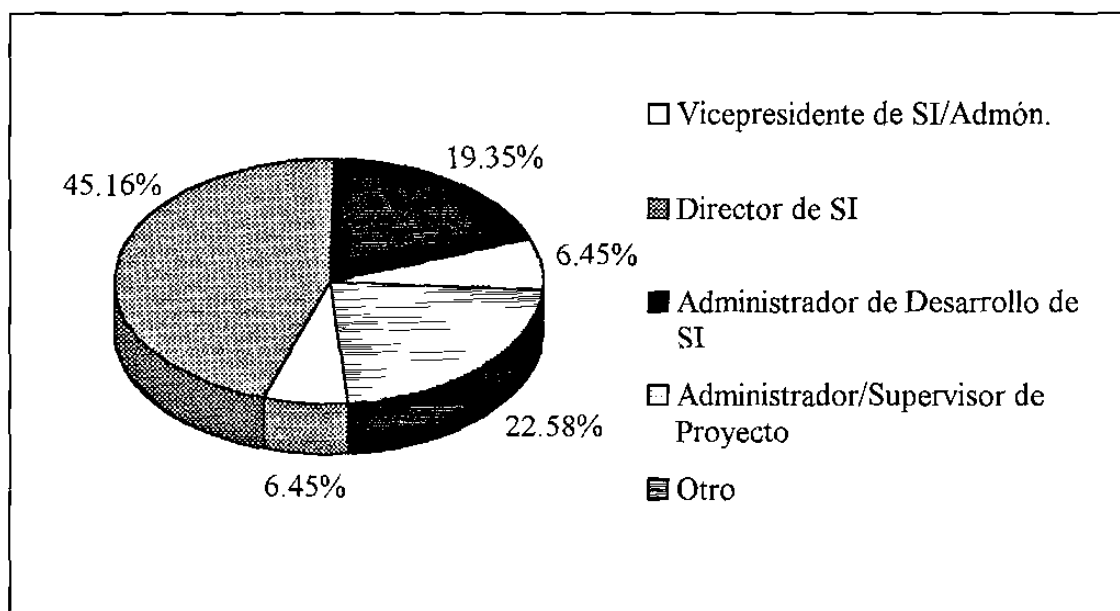


Figura 6f. Participantes en el Presente Estudio Clasificados por su Principal Responsabilidad.

Como se puede observar en la figura anterior, sólo el 6.45% de los encuestados ostenta el título de vicepresidente de SI o administración, el 45.16% de los encuestados son directores de SI, el 19.35% son administradores de desarrollo de SI, el 6.45% son administradores y/o supervisores de proyecto, y el 22.58% restante tienen otras responsabilidades que no son totalmente definidas por las anteriores (líder de proyecto/analista de sistemas, analista/diseñador de sistemas, analista de sistemas, etc.).

La parte II del cuestionario, como se mencionó anteriormente, tenía como propósito principal obtener información sobre las empresas a las cuales pertenecían los ejecutivos de SI participantes. Esta información consistió en el giro de la empresa, su antigüedad y el número aproximado de personal que labora en ella. Cabe aclarar que esta información, al ser proporcionada por los ejecutivos de SI, tenía un punto de vista personal y de acuerdo a su percepción de la organización.

Los posibles giros definidos para las organizaciones participantes fueron: industrial, comercial, transporte, sector salud, gobierno, educación, servicios financieros, desarrollo de software, consultoría, y otros. En la Figura 7a se muestra la clasificación de las empresas participantes, por giros. El giro industrial constituye el 45.16% del total de organizaciones participantes. Los sectores de desarrollo de software/consultoría y otros (que incluye sector salud, servicios financieros y servicios administrativos) representan el 16.13 y el 12.90% respectivamente. El sector comercial corresponde a un 12.90%, y las áreas de educación y gobierno conformaron el 9.68% y 3.23% respectivamente de la muestra.

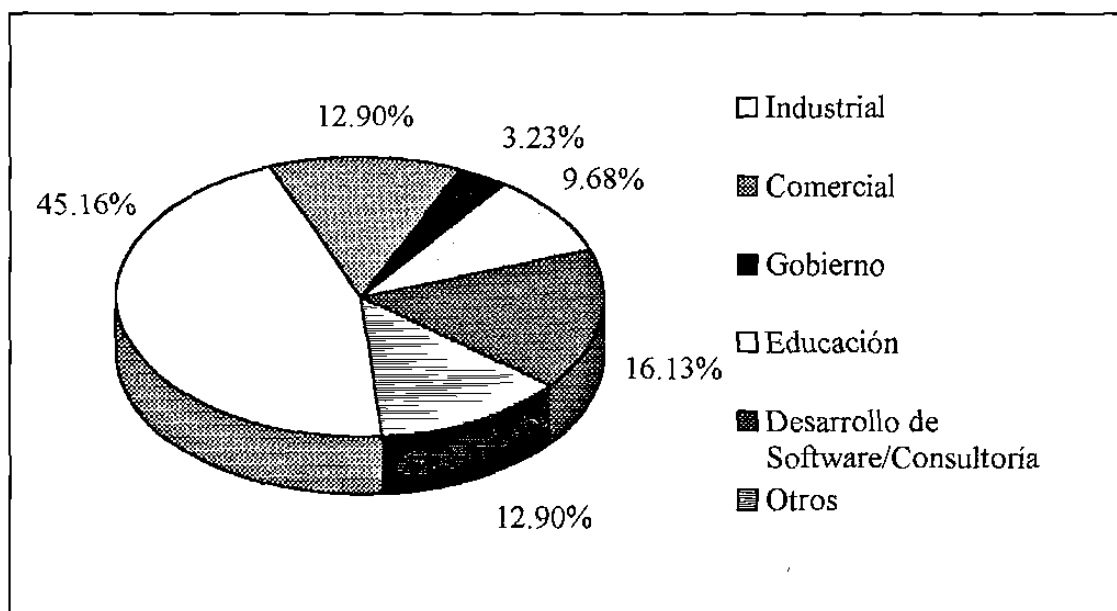


Figura 7a. Organizaciones Participantes Clasificadas según su Giro

En la Figura 7b se muestra la clasificación de las organizaciones en base a su antigüedad. Como se puede observar, el 78.42% de las organizaciones participantes tienen más de 10 años de antigüedad. Esto es lo ideal, ya que se requiere que las organizaciones tengan “experiencia” en el ambiente de negocios en que se desenvuelven, porque así es más probable que existiera una función de SI madura, establecida y consciente de la problemática que le atañe.

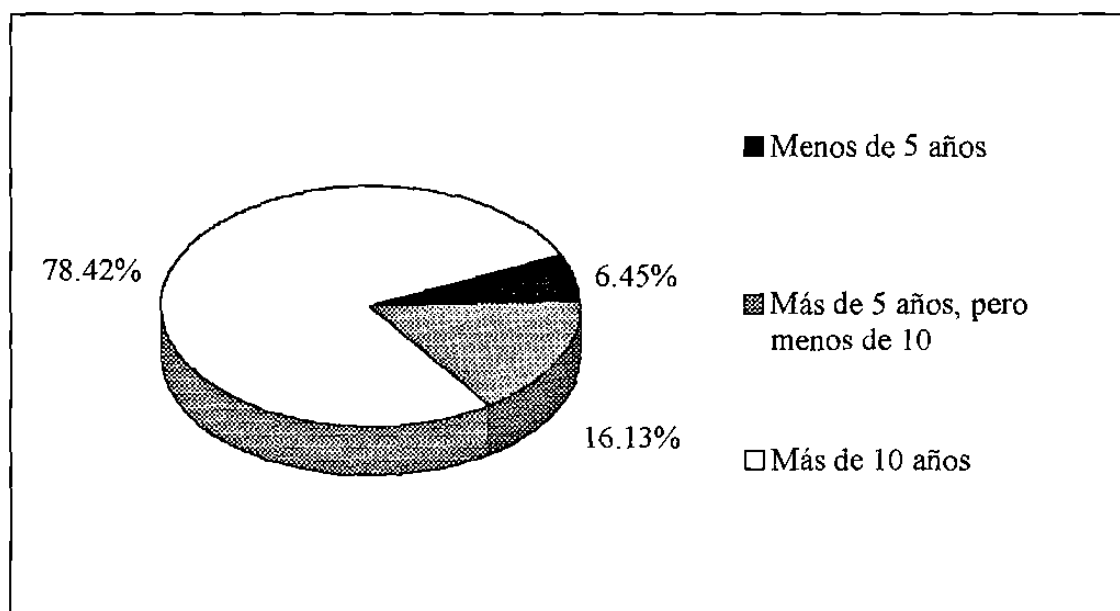


Figura 7b. Organizaciones Participantes Clasificadas según su Antigüedad

En cuanto a la cantidad total de personal que labora en las organizaciones participantes, se decidió reportarlo en forma separada de acuerdo al giro de la empresa, ya que éste es muy variable con respecto a dicho factor. En la Tabla XIII se muestran el mínimo, máximo y promedio de personal observado para cada giro.

El renglón de “Otros” de la Tabla XIII incluye a las organizaciones de los sectores de salud, educación, servicios financieros y servicios administrativos. Lógicamente, la cantidad de personal en las organizaciones debe variar de un área a otra, sin embargo se decidió agruparlas debido al bajo número de cuestionarios en dichas áreas. La menor cantidad de personal observada (100), corresponde a una organización del área de

servicios administrativos, concretamente, dedicada a la exportación. Por otra parte, la mayor cantidad de personal registrada entre las organizaciones participantes del renglón de otros (1400) correspondió a una organización de servicios financieros.

Tabla XIII

Estadísticas de Personal en las Organizaciones Participantes

Giro de la Empresa	Mínimo	Máximo	Promedio
Industrial	60	1500	805
Comercial	1500	2300	1950
Desarrollo de Software/Consultoría	15	35	27
Otros	100	1400	576

3.3 Distribución de Cuestionarios

Después de realizar la encuesta de prueba mencionada en el punto anterior, se procedió a la distribución de los cuestionarios, la cual se realizó durante el segundo semestre de 1995.

Después de definir la muestra, se procedió a llamar telefónicamente a cada una de las empresas seleccionadas para participar, y ahí se solicitó información sobre la persona que tuviera a su cargo la función de SI. Si era posible, se contactaba inmediatamente al ejecutivo; en caso contrario, se seguía insistiendo en otras ocasiones hasta poder dialogar con él. A los ejecutivos seleccionados se les explicó el motivo de la encuesta, el objetivo de la investigación, y se les describía brevemente el contenido del cuestionario. Si el

ejecutivo accedía a participar, se le notificaba que en breve le sería enviado el cuestionario, tendría un tiempo razonable para contestarlo (una semana) y que alguien sería enviado para recogerlo.

Después de que 43 ejecutivos (todos del sector industrial) habían aceptado participar en la investigación, se decidió enviarles el cuestionario por medio de una empresa de mensajería. Se decidió recurrir a una empresa de mensajería para así distribuir en forma más rápida y efectiva los cuestionarios a las personas indicadas. Los cuestionarios fueron entregados en un lapso no mayor de una semana, después de lo cual se dejó pasar un tiempo prudente antes de que empleados de la empresa de mensajería pasaran por ellos. Durante el lapso anterior, se siguieron realizando llamadas telefónicas para contactar a nuevos participantes.

De las 43 empresas a las que se les envió el cuestionario, sólo cinco lo regresaron. Se recurrió dos veces más a las empresas que no regresaron el cuestionario (se solicitó un acuse de recibo), con resultados negativos, y un reporte de motivos por los cuales los cuestionarios no habían sido regresados (principalmente, por el extravío de cuestionarios, el cuestionario aún no había sido contestado, etc., lo cual indica un cierto grado de desinterés en la investigación).

Debido a la baja tasa de respuesta que se registró durante la primera fase de distribución de cuestionarios, se decidió llamar por teléfono nuevamente a los ejecutivos que no habían regresado el cuestionario por no haberlo llenado, y se les solicitó que lo enviaran por medio de fax. En esta ocasión, fueron recuperados 5 cuestionarios más.

La siguiente fase consistió en seguir comunicándose telefónicamente con ejecutivos de SI de la misma forma que en la fase anterior, pero ahora haciéndoles llegar el cuestionario vía fax, y en algunos casos personalmente. Se les solicitó que al terminarlo, lo enviaran

nuevamente por fax a las instalaciones de la universidad. En esta ocasión, además de seguir insistiendo con el sector industrial, se contactaron ejecutivos de SI de las áreas comercial, salud, desarrollo de software/consultoría, gobierno, y servicios financieros. En esta ocasión, fueron 32 personas las que accedieron participar y a las cuales se les hizo llegar el cuestionario. En esta fase se tuvo más éxito, al ser regresados 21 cuestionarios (65.63% de los enviados en la segunda fase) mientras que en la primera, sólo se recuperaron 10 (23.26% de los enviados en la primera fase). En total, fueron enviados 75 cuestionarios y recibidos 31, dando una tasa de respuesta del 41.33%.

3.4 Metodología del Análisis Estadístico

El análisis estadístico de factores, como es típico en estudios de este tipo, consiste en la obtención de la media y la desviación estándar para cada uno de los factores tomando en cuenta todas las opiniones recabadas, y luego en la determinación del orden de los mismos en forma descendente, comenzando con el factor de mayor promedio. Esta lista es el principal resultado de la investigación.

Otros análisis adicionales que también fueron obtenidos en el presente estudio son los análisis por industria, análisis por posición de los participantes en la organización de SI y algunas comparaciones con estudios anteriores, incluyendo tendencias.

Definiéndolos más a detalle, el análisis por industria consiste en la obtención de listas ordenadas de factores para dos tipos de industria: manufactureras y de servicio (definidos por Niederman et al., 1991). El análisis por posición de los participantes en la organización de TI también se realizó con base a dos categorías, que son los “practicantes” y los “observadores” de SI. Los practicantes de SI son los ejecutivos

informáticos y los administradores de departamentos de SI. Los observadores de SI lo forman catedráticos y consultores en el área.

Por último, se obtuvieron nuevos factores que no existían originalmente en la base de la investigación, los cuales fueron contabilizados según el número de menciones por parte de los ejecutivos informáticos encuestados.

CAPÍTULO 4

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de los Resultados de la Investigación.

En este punto se reportan los resultados obtenidos después de que los datos recabados fueron agregados y sintetizados. Primeramente se muestra la lista final de los factores críticos de SI para Monterrey, para posteriormente presentar otros resultados adicionales más específicos (por tipo de industria, por posición del encuestado en la organización de SI, etc.). Por último se presentan los nuevos factores más frecuentemente mencionados que no fueron incluidos en la base de la presente investigación.

4.1.1 Lista de Factores Críticos para la Administración de SI en Monterrey y su Área Metropolitana

En la Tabla XIV se muestra la lista final de factores críticos de SI para Monterrey y su área metropolitana que se obtuvo como resultado del presente estudio. Los 25 factores base se presentan ordenados en forma descendente de acuerdo a su puntuación promedio obtenida, además de exhibir la desviación estándar correspondiente. En lo referente al promedio de las puntuaciones se sucedieron algunos empates. El criterio utilizado para el ordenamiento de dichos factores fue el de colocar primero aquél factor que tuviera una menor desviación estándar.

Tabla XIV

**Factores Críticos para la Administración de Sistemas de Información en Monterrey
y su Área Metropolitana obtenida en el Presente Estudio**

<i>Factores</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estandar</i>
1. Uso efectivo de los recursos de datos	5.30	1.07
2. Uso de los SI como ventaja competitiva	5.26	1.26
3. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	5.19	0.96
4. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	5.15	1.29
5. Desarrollo de una arquitectura de información	5.07	1.14
5. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	5.07	1.21
5. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	5.07	1.24
8. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	5.04	0.85
9. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	5.00	1.24
10. Integración de las islas de tecnología	4.85	1.32
11. Facilitación e implementación de DSS/ESS	4.78	1.25
12. Establecimiento de capacidades efectivas de recuperación contra desastres	4.74	1.10
12. Facilitación y administración de la computación por usuarios finales	4.74	1.16
14. Construcción de una infraestructura versátil de TI	4.70	1.35
15. Incremento en la comprensión del papel y la contribución de los SI	4.67	1.36
16. Medición de la efectividad y productividad de SI	4.56	1.19
17. Desarrollo y administración de sistemas distribuidos	4.52	1.28
18. Planeación, diseño e implementación de sistemas globales	4.48	1.42
19. Especificación, reclutamiento y desarrollo de recursos humanos de SI	4.37	1.36
20. Uso de los SI para afectar la estructura organizacional	4.33	1.41
21. Planeación y administración del portafolio de aplicaciones	4.11	1.25
21. Permitir el intercambio electrónico de datos (EDI)	4.11	1.45
23. Planeación y uso de la tecnología de imágenes	3.96	1.37
23. Planeación y uso de tecnología CASE	3.96	1.43
25. Métodos de contabilidad para la información y el software	3.89	1.42

Nota: Los factores están ordenados en forma descendente de acuerdo al promedio de calificaciones alcanzado por cada uno de ellos al ser evaluados en una escala de importancia. La escala utilizada es de uno a seis, donde uno representa que el factor tiene poca o ninguna importancia y seis, que es muy importante.

4.1.2 Análisis por Industria y por Posición

Para conocer las opiniones sobre cuáles serían los factores críticos de SI para ejecutivos informáticos pertenecientes a diferentes tipos de industria, se decidió clasificar las empresas participantes en dos grandes grupos: empresas manufactureras y empresas de servicio. Las primeras, como su nombre lo indica, son aquellas que llevan a cabo un proceso de transformación de materias primas, es decir, un proceso de manufactura. Las empresas restantes se agruparon como empresas de servicio.

En la Tabla XV se muestran los diez factores críticos de SI tanto para ejecutivos pertenecientes a organizaciones manufactureras como para aquellos que laboran en empresas de servicio.

Tabla XV

Factores Críticos de SI para Empresas Manufactureras y de Servicio

Empresas Manufactureras:

Factores	Media	Desviación Estandar
1. Uso de los SI como ventaja competitiva	5.62	0.51
1. Uso efectivo de los recursos de datos	5.62	0.65
3. Desarrollo de una Arquitectura de Información	5.31	0.95
4. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	5.23	0.83
4. Planificación, diseño e implementación de sistemas globales	5.23	0.83
4. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	5.23	0.93
6. Establecimiento de capacidades efectivas de recuperación contra desastres	5.08	1.04
8. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	5.00	0.82
8. Integración de las islas de tecnología	5.00	1.08
8. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	5.00	1.15

Tabla XV (Continúa)

Empresas de Servicio:

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	5.36	1.08
2. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	5.29	1.33
3. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	5.21	1.37
4. Uso efectivo de los recursos de datos	5.00	1.30
4. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	5.00	1.36
6. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	4.93	1.44
6. Uso de los SI como ventaja competitiva	4.93	1.64
8. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	4.86	0.86
8. Desarrollo de una Arquitectura de Información	4.86	1.29
10. Facilitación e implementación de DSS/ESS	4.71	1.14

Otro análisis efectuado fue el de posición, para lo cual los participantes fueron nuevamente divididos en dos grandes grupos según su principal función desarrollada en el campo de los sistemas de información: los “practicantes” de SI y los “observadores” de SI. El primer grupo está constituido por ejecutivos informáticos y administradores de departamentos de SI. Los observadores de SI lo integran catedráticos y consultores en el área. En la Tabla XVI se muestran los resultados para estos dos grupos.

Más adelante, en el punto 4.2, se discutirán a detalle los resultados generales, por industria y por posición que se muestran en las Tablas XIV, XV y XVI respectivamente. En el punto siguiente (4.1.3), se tratan los factores que no fueron contemplados en la base inicial que, sin embargo, fueron más frecuentemente mencionados por los ejecutivos informáticos de Monterrey. Cabe aclarar que no se solicitó ningún orden o calificación específicos para dichos factores, sólo se pidió que fueran mencionados.

Tabla XVI
Factores Críticos de SI por Posición

Practicantes de SI:

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Uso efectivo de los recursos de datos	5.43	0.68
1. Uso de los SI como ventaja competitiva	5.43	0.87
3. Desarrollo de una Arquitectura de Información	5.33	0.80
4. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	5.24	0.83
5. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	5.19	0.75
6. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	5.14	0.79
6. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	5.14	1.06
8. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	5.10	1.00
8. Construcción de una infraestructura versátil de TI	5.10	1.00
10. Integración de las islas de tecnología	5.00	1.15

Observadores de SI:

Factores	Media	Desviación Estándar
1. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	5.17	1.60
1. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	5.17	2.04
3. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	5.00	2.00
4. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	4.83	1.83
4. Uso efectivo de los recursos de datos	4.83	1.94
6. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	4.67	1.03
6. Uso de los SI como ventaja competitiva	4.67	2.16
8. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	4.50	2.07
8. Incremento en la comprensión del papel y la contribución de los SI	4.50	2.07
10. Desarrollo de una Arquitectura de Información	4.17	1.72

4.1.3 Nuevos Factores Importantes

Como se mencionó en el capítulo anterior, la última sección del cuestionario utilizado tenía como objetivo determinar nuevos factores importantes no incluidos en la base inicial de la investigación. Esta sección era abierta y en ella sólo se solicitaba que dichos factores fueran mencionados. La finalidad principal que tuvo esta sección fue que los factores obtenidos en ella pudieran ser tomados en cuenta en la base de futuras investigaciones en el área, dado que son factores que están surgiendo en el momento de realizar la encuesta.

Cabe aclarar que sólo el 55% de los encuestados aproximadamente contestaron dicha sección, algunos de ellos proporcionaron sólo uno o dos nuevos factores (aún cuando se les solicitó cinco) y no se les pidió proporcionar ninguna calificación que determinara una importancia relativa entre ellos. En la Tabla XVII se muestran los nuevos factores críticos mencionados por ejecutivos informáticos de Monterrey y su área metropolitana. Los factores relacionados o similares fueron agrupados bajo una denominación común, y aquellos que eran equivalentes a factores ya existentes en la base del cuestionario fueron eliminados. El número entre paréntesis indica el número de participantes que los sugirió.

Tabla XVII

Nuevos Factores Críticos Obtenidos en la Presente Investigación

Factores
Establecer estándares de programación, documentación y recursos (3)
Contar con un soporte confiable para los SI existentes (2)
Promover la cultura informática en los usuarios de SI (2)
Administración de procesos y servicios producto de innovaciones tecnológicas
Administración de proyectos con <i>outsourcing</i>
Administración de proyectos de programación orientada a objetos
Alta flexibilidad por parte del departamento de SI y adaptación al dinamismo del entorno
Análisis y planeación de SI bajo el concepto de <i>Groupware</i>

Tabla XVII (Continúa)

Factores
Aumentar la productividad del personal del departamento de SI
Conocer adecuadamente el mercado del negocio (inteligencia de <i>marketing</i>)
Documentar adecuadamente los SI
Estar al tanto de nuevas tendencias en el mercado de <i>software</i> y nuevas tecnologías
Implementación de planes de capacitación continua para el personal de SI
Llevar a cabo integraciones de SI
Mejorar la comunicación interna/externa del departamento de SI
Migración de aplicaciones a una arquitectura cliente-servidor
Participación de ejecutivos de SI en comités de planeación estratégica de la empresa
Planeación para la selección óptima de herramientas de desarrollo de <i>software</i>
Poseer habilidades para administrar proyectos informáticos
Promover el apoyo de la alta gerencia a proyectos informáticos
Proporción por parte del Departamento de SI de un servicio orientado al usuario
Realización de un plan estratégico informático acorde con el plan estratégico de la empresa
Realización periódica de auditorías en informática
Reingeniería de Procesos de Negocios
SI aplicados a una industria específica
Sistemas administradores de bases de datos aplicados a una industria específica
Tener un conocimiento a fondo del negocio en general
Utilización de Internet (redes públicas)
Utilización de sistemas abiertos
Utilización de tecnologías de redes

4.2 Discusión de Resultados y Comparación con Investigaciones Anteriores.

4.2.1 Discusión sobre los Primeros Diez Factores Críticos para la Administración de SI en Monterrey y su Área Metropolitana

En los puntos subsecuentes se realizan algunos comentarios sobre cada uno de los primeros diez factores que aparecen en la Tabla XIV, los cuales parecen ser los de mayor importancia para los ejecutivos de SI de la región. Al mismo tiempo se destacan las similitudes y diferencias con los estudios norteamericanos financiados por la SIM y el MISRC durante los años 80's.

- **Uso Efectivo de los Recursos Informáticos:**

El factor que obtuvo el primer lugar fue el uso efectivo de los recursos informáticos. En los Estados Unidos este factor ha aparecido también consistentemente en la lista de los primeros diez desde principios de los 80's, ocupando altas posiciones en ella (cuarto lugar en 1980, noveno en 1983, séptimo en 1986, y el segundo en 1989). El haber obtenido el primer lugar nos muestra que los ejecutivos informáticos regiomontanos están conscientes de que los datos y la información constituyen un recurso extremadamente complejo y diverso, pero a la vez necesario e indispensable para el buen funcionamiento del negocio, que sin una adecuada administración afectaría en gran manera el logro de los objetivos organizacionales.

- **Uso de los SI como Ventaja Competitiva:**

Este fue el segundo factor clasificado, y muestra la mentalidad y el intenso ambiente competitivos que existen en Monterrey, y su área metropolitana. Además, se puede deducir que se conoce el potencial que la TI puede tener para apoyar las estrategias organizacionales y para ayudar a lograr la ya mencionada ventaja competitiva. El obtener esta posición también pone en evidencia el nuevo papel de la TI, que deja de ser considerada como una función únicamente de soporte. En los estudios norteamericanos,

este factor apareció por primera vez en 1986, ocupando la segunda posición. Posteriormente, en 1989, descendió al lugar número ocho.

- **Aprendizaje Organizacional y Uso de las Tecnologías de SI:**

El tercer factor en la lista lo constituyó el aprendizaje organizacional y el uso de las tecnologías de SI. Este factor aparece en los Estados Unidos desde 1980 y aún se mantiene entre los primeros diez desde entonces. Se puede concluir que existe un interés significativo por aprender a utilizar eficientemente la TI existente, y a tratar de adoptar las innovaciones tecnológicas que surgen constantemente. Hay un mayor convencimiento en que una organización exitosa es aquella que no sólo administra eficientemente la TI actual, sino la que puede administrar eficientemente los constantes cambios tecnológicos.

- **Alineación de la Organización de SI con la de la Empresa:**

En el cuarto lugar de la lista aparece la alineación de la organización de SI con la organización de la empresa. Los ejecutivos informáticos también están al tanto de la importancia que tiene el que la estrategia de informática esté de alguna manera ligada a la estrategia organizacional, ya sea apoyándola, o dirigiéndola. Este factor está estrechamente relacionado con la utilización de la TI para ganar ventaja competitiva, ya que se reconoce la gran importancia que tiene la función de informática en la organización.

- **Desarrollo de una Arquitectura de Información:**

El primer lugar de la lista en el más reciente estudio financiado por la SIM/MISRC ocupó aquí el quinto lugar. El desarrollo de una arquitectura de información fue el factor tecnológico que alcanzó el rango más alto en la presente investigación. Esto puede ser debido a la proliferación de metodologías y técnicas, herramientas y en sí los continuos avances en la TI que obligan a establecer un plan arquitectural de SI comprensible a nivel empresarial para poder aprovechar todo su potencial.

- **Mejoramiento de la Planeación Estratégica de SI**

Uno de los factores tradicionalmente más importantes registrados en la literatura aparece nuevamente entre los primeros diez de este estudio. La planeación estratégica de SI, infrecuentemente llevada a cabo en nuestro ambiente local, comienza a ganar importancia y reconocimiento. En los Estados Unidos, siempre ocupó el primer lugar durante la década de los ochenta, hasta caer en 1989 al tercero. En esta ocasión, en este trabajo, aparece en el quinto lugar, en un empate con otros dos factores. Es evidente que los ejecutivos de SI están conscientes de la importancia de este aspecto, e incluso la enfatizaron al encontrar entre los nuevos factores sugeridos la adecuación de las planeaciones de SI y de la empresa, y la participación de ejecutivos informáticos en el proceso de planeación estratégica a nivel organizacional.

- **Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones:**

En los Estados Unidos este factor, generalmente excluido de los primeros diez de las listas de SIM/MISRC, comenzó a ganar importancia hasta colocarse en el décimo lugar en 1989. Aquí logró el quinto lugar, empatado con otros dos factores. Las comunicaciones, como ya se ha mencionado, son una esencia vital de cualquier organización. Los destacados avances en la comunicación electrónica, aunados al creciente auge de las redes públicas (Internet) han conseguido elevar la importancia de este factor.

- **Mejoramiento de la seguridad y el control de la información:**

Curiosamente este factor no ha logrado colocarse entre los primeros diez en los Estados Unidos, sin embargo ocupó un lugar destacado (el octavo) en el presente estudio. La importancia mostrada en Monterrey puede deberse precisamente a que es muy poco frecuente establecer controles y medidas de seguridad para proteger los activos informáticos de la organización, por lo que un alto porcentaje de empresas tienen problemas de este tipo. Es por eso que se considera muy importante la implementación de dichas medidas y controles.

- **Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software:**

El noveno lugar fue ocupado por este factor, que en los Estados Unidos, sólo apareció entre los primeros diez en 1983, ubicándose en el cuarto lugar, y posteriormente en el noveno en 1989. Aunque se promueve la computación por usuarios finales, y existen cada vez mejores herramientas de desarrollo, la alta puntuación alcanzada por este factor indica que todavía queda algo por hacer en este campo. Además, se sugirieron nuevos factores relacionados, como la selección adecuada de herramientas, administración de proyectos de desarrollo, etc. que también evidencian lo anteriormente mencionado.

- **Integración de las islas de tecnología:**

El décimo lugar lo constituye la integración de las islas tecnológicas: procesamiento de datos, automatización de oficinas, telecomunicaciones y automatización de la fábrica. En los Estados Unidos, este factor cayó dramáticamente desde el tercer lugar que ocupaba en 1983 hasta el número 22 en 1989. Esta caída muestra el progreso logrado en esta área, así como un exitoso aprendizaje organizacional. Que aquí ocupe un lugar destacado indica que no se ha logrado la ya mencionada integración al grado que pudiéramos esperar, como ya sucedió en los Estados Unidos. Se espera que la tendencia aquí en México sea también a la baja en los próximos años, conforme se vayan logrando progresos substanciales en la administración de dichas tecnologías.

4.2.2 Clasificación de los Factores Críticos de Sistemas de Información

Antes de facilitar el análisis, discusión y comparación posteriores de los hallazgos del presente estudio, es conveniente clasificar los factores base utilizados a lo largo de tres dimensiones, que fueron las utilizadas en los estudios de la SIM y el MISRC. La primera de ellas es la clasificación "A-T", que clasifica los factores en dos grupos: los administrativos y los técnicos [Brancheau y Wetherbe, 1987]. Los factores administrativos son aquellos referentes a aspectos organizacionales como políticas, estrategias, estructuras, contabilidad y recursos humanos. Los técnicos son aquellos que

tratan con la especificación, adquisición, desarrollo, utilización y protección de las tecnologías de información. Esta clasificación será la más utilizada para fines de discusión de los resultados del estudio.

La segunda de las clasificaciones utilizadas en investigaciones previas es la clasificación "P-C" [Watson, 1989; citado por Niederman et al., 1991]. Esta clasificación indica si un factor es predominantemente de planeación (con visión estratégica a largo plazo) o de control (con visión estratégica a mediano plazo). Otra clasificación utilizada es la "I-E" [Hirschheim et al., 1988; citados por Niederman et al., 1991]. La clasificación "I-E" indica si un factor es interno (I) o externo (E) a la organización de SI. Los factores internos están relacionados con la administración de la organización de SI, mientras que los factores externos están relacionados con la administración del negocio en general. En la Tabla XVIII se muestra la clasificación de los factores utilizados como base en el presente estudio a lo largo de las tres dimensiones antes mencionadas.

Al observar dicha tabla, es evidente que a pesar de que entre los primeros diez factores hay cinco administrativos y cinco técnicos, los factores administrativos dominan ampliamente la lista. Esto nos da una idea del enfoque que los gerentes informáticos actuales le dan a sus intereses y preocupaciones. La orientación administrativa y hacia toda la empresa de los ejecutivos informáticos actuales queda reforzada al observar que también predominan los factores externos al departamento de SI.

De la misma manera es posible analizar las listas de factores obtenidas por giro de la empresa y por posición del encuestado en el campo de los SI. Los ejecutivos de empresas manufactureras (Tabla XV) consideran casi de la misma forma tanto a los factores administrativos como a los técnicos (cinco de cada uno de ellos), aunque los dos primeros que dominan su lista (ventaja competitiva y uso de datos) son administrativos. De igual forma están aceptablemente balanceados los factores de planeación y control (cuatro y seis, respectivamente) aunque tres de planeación (ventaja competitiva,

Tabla XVIII

Clasificación de los Primeros Diez Factores Críticos de Sistemas de Información para Monterrey y su Área Metropolitana

Factores	Clasificación		
	A-T	P-C	I-E
1. Uso efectivo de los recursos de datos	A	C	E
2. Uso de los SI como ventaja competitiva	A	P	E
3. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	A	C	E
4. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	A	C	E
5. Desarrollo de una Arquitectura de Información	T	P	I
5. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	A	P	E
5. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	T	C	E
8. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	T	C	I
9. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	T	C	I
10. Integración de las islas de tecnología	T	C	E

arquitectura de información y sistemas globales) están entre los primeros cinco lugares. También algunos factores internos se logran colocar hasta el tercero y cuarto lugar de la lista (arquitectura de información y seguridad y control).

En lo referente a los ejecutivos informáticos pertenecientes a empresas de servicio (ver Tabla XV), son seis los factores administrativos y cuatro los técnicos que aparecen en la tabla, con dos administrativos en los primeros dos lugares (aprendizaje organizacional y alineación de SI). Donde se puede observar algo más significativo es en la clasificación P-C, ya que siete de ellos son de control, mientras que sólo tres de planeación se encuentran en la parte final (planeación de SI, ventaja competitiva y arquitectura de información). Por lo tanto, es importante destacar que los principales asuntos que conciernen a ejecutivos de empresas no manufactureras son aspectos con un horizonte de planeación de mediano y corto plazo. En cuanto a la clasificación E-I, los factores externos dominan la lista.

Analizando la Tabla XVI, podemos observar en la lista correspondiente a los practicantes de SI que también son cinco los factores administrativos y cinco los técnicos. Nuevamente, los dos primeros que aparecen en el listado son administrativos (uso de datos y ventaja competitiva). Sin embargo, y a pesar de que siete de los factores de dicha lista son de control, los tres de planeación se encuentran entre los primeros cuatro (ventaja competitiva, arquitectura de información y planeación estratégica de SI). Los factores externos son siete, con tres internos intercalados en los lugares tres, seis y ocho (arquitectura de información, seguridad y control e infraestructura de TI, respectivamente).

En cuanto a los observadores de SI, se tienen seis factores administrativos y cuatro técnicos, con un dominio de los primeros. Los factores de control ocupan los primeros seis lugares de la lista. De lo anterior se puede concluir que para los practicantes de SI, son de más trascendencia los aspectos de planeación a largo plazo, mientras que a los observadores les interesan más los asuntos de control. Los factores externos, como en los casos anteriores, predominan sobre los internos con una relación de siete a tres.

En conclusión, los factores administrativos concernientes a la organización en general son actualmente los que atraen mayor interés de los ejecutivos informáticos de Monterrey. Los factores de planeación (con horizonte de planeación a largo plazo) interesan más a los practicantes de SI que a los observadores, quienes prefieren los factores de control (horizontes de planeación a mediano y corto plazo). Lo mismo sucede con ejecutivos de empresas manufactureras y de servicio respectivamente. En la lista general de factores críticos del estudio de Niederman et al., [1991] (ver Tabla IX) también existe una predominancia de factores administrativos y externos en los primeros diez lugares, similar a la observada en este estudio.

4.2.3 Comparación del Presente Estudio con el Realizado en Monterrey Durante 1991

En la Tabla XIX se muestran los principales cambios ocurridos en los factores críticos de SI en Monterrey desde 1991. Nuevamente se aclara que la base de factores utilizada en ese estudio [Moreno, 1992] corresponde a la investigación de Brancheau y Wetherbe [1987] y el presente utilizó los factores de Niederman et al. [1991]. Por consiguiente, hay ciertos factores considerados en el estudio de Moreno no considerados en éste y viceversa. Los factores actuales que no se consideraron en el estudio de 1991 son denominados como "NC" (No Considerado).

Tabla XIX

Comparación de los Factores Críticos de Sistemas de Información para Monterrey y su Área Metropolitana en 1991 y 1995

Factores	1995	1991	Cambio
1. Uso efectivo de los recursos de datos	1	6	+5
2. Uso de los SI como ventaja competitiva	2	17	+15
3. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI	3	5	+2
4. Alineación de la organización de SI con la de la empresa	4	1	-3
5. Desarrollo de una Arquitectura de Información	5	NC	---
5. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI	5	2	-3
5. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones	5	15	+10
8. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información	8	16	+8
9. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software	9	11	+2
10. Integración de las islas de tecnología	10	10	0
11. Facilitación e implementación de DSS/ESS	11	9	-2
12. Establecimiento de capacidades efectivas de recuperación contra desastres	12	20	+8
12. Facilitación y administración de la computación por usuarios finales	12	NC	---

Tabla XIX (Continúa)

Factores	1995	1991	Cambio
14. Construcción de una infraestructura versátil de SI	14	NC	---
15. Incremento en la comprensión del papel y contribución de los SI	15	NC	---
16. Medición de la efectividad y productividad de los SI	16	NC	---
17. Desarrollo y administración de sistemas distribuidos	17	NC	---
18. Planeación, diseño e implementación de sistemas globales	18	NC	---
19. Especificación, reclutamiento y desarrollo de recursos humanos de SI	19	13	-6
20. Uso de los SI para afectar la estructura organizacional	20	NC	---
21. Planeación y administración del portafolio de aplicaciones	21	21	0
21. Permitir el intercambio electrónico de datos (EDI)	21	NC	---
23. Planeación y uso de la tecnología de imágenes	23	22	-1
23. Planeación y uso de tecnología CASE	23	NC	---
25. Métodos de contabilidad para la información y el software	25	NC	---

Como se puede observar, la mayor parte de los primeros diez factores de 1991 en Monterrey permanece aún entre ellos actualmente. Los ingresos más notables a la lista lo constituyen los factores de utilización de SI como ventaja competitiva (del decimoséptimo lugar al segundo), la planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones (del decimoquinto al quinto) y el mejoramiento de la seguridad y el control de la información (del decimosexto lugar al octavo). El mejoramiento de la calidad del desarrollo de software también ingresó a los primeros diez (del undécimo al noveno lugar).

Como punto final, cabe recordar que más que establecer un punto de comparación con investigaciones anteriores, la presente pretende ser un punto de partida para posteriores investigaciones en el área.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

En este punto se reportan las conclusiones a las que se llegó al finalizar el presente estudio. Se espera que permita, como es el objetivo, orientar a los ejecutivos de departamentos de SI sobre los aspectos cruciales en el área de sistemas de información a los cuales es necesario poner atención y recursos. Pero también se espera que sirva como un punto de partida, como una base de comparación, sobre la cual se puedan llevar a cabo estudios similares en el futuro para determinar los posibles cambios en las percepciones de los ejecutivos informáticos sobre estos factores esenciales para la administración de SI.

Respondiendo las preguntas de investigación planteadas en el primer capítulo del presente trabajo, se puede concluir que los factores más importantes para los ejecutivos de SI para Monterrey y su área metropolitana son los siguientes (ordenados de mayor a menor importancia):

1. Uso efectivo de los recursos de datos
2. Uso de los SI como ventaja competitiva

3. Aprendizaje organizacional y uso de las tecnologías de SI
4. Alineación de la organización de SI con la de la empresa
5. Desarrollo de una arquitectura de información
6. Mejoramiento de la planeación estratégica de SI
7. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones
8. Mejoramiento de la seguridad y el control de la información
9. Mejoramiento de la calidad del desarrollo de software
10. Integración de las islas de tecnología

La tercer pregunta de investigación planteada al inicio de este trabajo, es respondida en la sección 4.1.3, donde se muestran nuevos factores críticos para los ejecutivos regiomontanos no mencionados en la más reciente de las investigaciones norteamericanas dadas a conocer. Entre los más mencionados se encuentran el establecimiento de estándares en programación, documentación y desarrollo; contar con un soporte confiable para los SI existentes y promover una cultura informática entre los usuarios de SI.

Algunas conclusiones importantes a las que se llegó con la realización de este estudio sobre los aspectos en el área de SI que preocupan a los ejecutivos informáticos son las siguientes:

- En general, los gerentes informáticos regiomontanos se interesan más por los aspectos administrativos y que conciernen a la empresa en general, que en los factores técnicos y de relevancia para el departamento de SI.
- Los ejecutivos de empresas manufactureras (principalmente por haber constituido el 48.15% de la muestra) tienen intereses similares a la muestra total, aunque colocan a la utilización de SI como ventaja competitiva, el desarrollo de una arquitectura de información y la utilización de sistemas globales (todos ellos factores de planeación) entre los cinco factores de mayor importancia para ellos.

- Los gerentes pertenecientes a empresas no manufactureras también le prestan atención a los factores administrativos y orientados a la organización, pero que son de control (con horizontes de planeación a mediano y corto plazo).
- Los ejecutivos informáticos y administradores de departamento de SI (“practicantes”) tienen un mayor interés en los factores de planeación (con horizonte de planeación a largo plazo), mientras que los catedráticos y consultores de SI (“observadores”) colocan mayor atención en los factores de control.

Los resultados del estudio pueden presentar cierto sesgo debido principalmente a las bajas tasas de respuesta y a una mayor proporción de elementos del sector industrial en la muestra. Otro factor determinante para afectar los resultados pudo haber sido el que los participantes pertenecieran a empresas de tamaño grande y mediano. Todas las limitaciones que se tuvieron en el presente trabajo ya fueron discutidas en la sección 1.3.

5.2 Recomendaciones

El objetivo principal de este estudio es tratar de determinar cómo los ejecutivos informáticos de Monterrey y su área metropolitana priorizan los factores críticos para la administración de SI. Uno de los principales propósitos del objetivo anterior es precisamente saber a qué factores se les debe dedicar atención y esfuerzos para investigarlos más a fondo y comprenderlos mejor. Por ejemplo, se pueden estudiar problemas relacionados con la adecuada administración de los recursos de datos (primer lugar) tales como el análisis de diversas perspectivas para su adecuado manejo. Otras investigaciones futuras se pueden realizar para profundizar en la problemática de factores que ahora tal vez no son importantes pero que en el futuro sí lo serán.

Pero sobre todo, la recomendación principal que se puede hacer es la replicación de este estudio, después de un tiempo razonable (aproximadamente tres años) para así poder determinar los cambios que pudieran presentarse en ese lapso de tiempo, así como observar el comportamiento de los nuevos factores obtenidos. Lo ideal es que dicha réplica se haga a una mayor escala, con ejecutivos de diversas industrias de diversos tamaños y con la utilización de la técnica delphi para lograr un consenso entre ellos. Este trabajo podría entonces ser utilizado como un punto de partida o como una referencia para poder observar los cambios ocurridos en el campo de la administración de sistemas de información en Monterrey y su área metropolitana.

REFERENCIAS

- Ahituv, Niv y Neumann, Seev, Principles of Information Systems for Management, Second Edition, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, IA, 1986.
- Athey, Thomas H. y Zmud, Robert W., Introduction to Computers and Information Systems, Second Edition, Scott, Foresman and Co., Glenview, IL, 1988.
- Benjamin, Robert I. y Blunt, Jon, "Critical IT Issues: The Next Ten Years," Sloan Management Review, Summer 1992, pp. 7-19
- Boar, Bernard H., The Art of Strategic Planning for Information Technology: Crafting Strategy for the 90s, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1993.
- Brancheau, James C. y Wetherbe, James C., "Key Issues in Information Systems Management," MIS Quarterly 11(1), 1987, pp. 23-45.
- Burch, John y Grudnitski, Gary, Information Systems: Theory and Practice, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1989.
- Cash, James I., McFarlan, F. Warren, McKenney, James L. y Applegate, Lynda M., Corporate Information Systems Management: Text and Cases, Richard D. Irwin, Inc, Boston, MA, 1992.

- Clemons, Eric K. y Row, Michael C., "Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences," MIS Quarterly 15(3), 1991, pp. 275-292.
- Chorafas, Dimitris N., The Handbook of Data Communicatios and Computer Networks, Petrocelli Books, Inc., Princeton, NJ, 1985.
- Davis, Duane y Cosenza, Robert M., Business Research for Decision Making, Kent Publishing Company, Boston, MA, 1985.
- Deans, Candace P., Karwan, Kirk R., Goslar, Martin D., Ricks, David A., y Toyne, Brian, "Identification of Key International Systems Issues in U.S.-Based Multinational Corporations," Journal of Management Information Systems, Vol. 7, No. 4, 1991, pp. 27-50
- Dixon, Paul J. y Darwin, John A., "Technology Issues Facing Corporate Management in the 1990s," MIS Quarterly 13(3), 1989, pp. 247-255.
- Frenzel, Carrol W., Management of Information Technology, Boyd & Fraser Publishing Company, Boston, MA, 1992.
- Johnson, G. Vaughn, Information Systems: A Strategic Approach, Mountain Top Publishing, Omaha, NE, 1990.
- Leigh, William E. y Doherty, Michael E. Decision Support and Expert Systems, South-Western Publishing Co., Cincinnati, OH, 1986.
- Lucas, Henry C., Information Systems Concepts for Management, Fourth Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, NY, 1990.

- Lucas, Henry C., Managing Information Services, Macmillan Publishing Company, New York, NY, 1989.
- Moreno Hernández, Nancy, “Identificación de Problemas Críticos en el Área de Sistemas de Información,” Tesis de Maestría, Maestría en Administración, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, 1992.
- Niederman, Fred, Brancheau, James C. y Wetherbe, James C., “Information Systems Management Issues for the 1990s,” MIS Quarterly, 15(4), 1991, pp. 475-500.
- Panko, Raymond R., End User Computing: Management: Applications and Technology John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1988.
- Pfeiffer, T. Eversheim, W., König, W. y Weck, M., Manufacturing Excellence: The Competitive Edge, Chapman & Hall, 1994.
- Pressman, Roger S., Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico, Tercera Edición, McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 1993.
- Senn, James A., Information Systems in Management, Third Edition, Wadsworth Publishing Company, Belmont, CA, 1987.
- Weber, Ron, EDP Auditing: Conceptual Foundations and Practice, Second Edition, McGraw-Hill Book Co., Singapore, 1988.

APÉNDICE

**CUESTIONARIO SOBRE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

APÉNDICE

CUESTIONARIO SOBRE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Las preguntas que se le hacen en el presente cuestionario son con la finalidad de llevar a cabo una investigación sobre “Factores Críticos en el Área de Sistemas de Información en Monterrey y su Área Metropolitana”. Este cuestionario le tomará aproximadamente 15 minutos para ser contestado. Se hace la aclaración de que toda la información individual será estrictamente confidencial, solo se reportarán datos agregados. Esta información se utilizará con fines académicos exclusivamente.

Este cuestionario fue diseñado para ser contestado por Ejecutivos de Sistemas de Información

Su ayuda será de gran utilidad, muchas gracias.

FAVOR DE REGRESAR EL CUESTIONARIO COMPLETO

CUESTIONARIO SOBRE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Parte I: Por favor conteste las siguientes preguntas sobre usted

Nombre (opcional): _____

Edad:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 20 a 24 | <input type="checkbox"/> 45 a 49 |
| <input type="checkbox"/> 25 a 29 | <input type="checkbox"/> 50 a 54 |
| <input type="checkbox"/> 30 a 34 | <input type="checkbox"/> 55 a 60 |
| <input type="checkbox"/> 35 a 39 | <input type="checkbox"/> Más de 60 |
| <input type="checkbox"/> 40 a 44 | |

Sexo: Femenino Masculino

Grado máximo de escolaridad obtenido:

Técnica Licenciatura Maestría Doctorado

Puesto actual: _____

Departamento: _____

Antigüedad en el puesto: _____ Experiencia en el área: _____

Número aproximado de personal en su departamento: _____

¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor sus actuales responsabilidades? (*Marque las aplicables*):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Vicepresidente de sistemas/administración | <input type="checkbox"/> Analista de sistemas |
| <input type="checkbox"/> Director de sistemas de información | <input type="checkbox"/> Analista programador |
| <input type="checkbox"/> Administrador de desarrollo de sistemas | <input type="checkbox"/> Programador |
| <input type="checkbox"/> Administrador/supervisor de proyecto | <input type="checkbox"/> Documentador |
| <input type="checkbox"/> Líder de proyecto y analista de sistemas | <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| <input type="checkbox"/> Analista/Diseñador de sistemas | |

Parte II: Por favor conteste las siguientes preguntas sobre su empresa

Nombre de la empresa: _____

Giro de la empresa:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Industrial | <input type="checkbox"/> Educación |
| <input type="checkbox"/> Comercial | <input type="checkbox"/> Servicios Financieros |
| <input type="checkbox"/> Transporte | <input type="checkbox"/> Desarrollo de Software |
| <input type="checkbox"/> Sector Salud | <input type="checkbox"/> Consultoría |
| <input type="checkbox"/> Gobierno | <input type="checkbox"/> Otro tipo de servicios (especifique) |
- _____

	De poca o ninguna importancia			Muy importante		
	1	2	3	4	5	6
20. Uso de los sistemas de información para afectar la estructura organizacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Facilitar/administrar los sistemas de soporte de decisiones y ejecutivos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Establecimiento de planes efectivos de recuperación contra desastres.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Planeación y uso de la tecnología de imágenes.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Planeación, diseño e implementación de sistemas globales de información.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Métodos de contabilidad para la información y el <i>software</i> como valores del activo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte IV: Mencione algunos factores que a su juicio tengan una gran relevancia para su empresa, que considere sean de importancia crítica en el área de Sistemas de Información y que no hayan sido mencionados en esta encuesta (menciónelos en orden de mayor a menor importancia).

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

GRACIAS POR SU PARTICIPACION

ANEXO

1. Planeación e implementación de un sistema de telecomunicaciones.

La comunicación es la esencia vital de una organización. El uso de los sistemas de información como ventaja competitiva depende en gran medida de las telecomunicaciones. Los cambios grandes y rápidos que ocurren en la industria complican esta tarea.

2. Mejoramiento de la calidad en el desarrollo de *software*.

La necesidad para mejorar la efectividad en el desarrollo de sistemas se vuelve fácilmente palpable al observar los costos crecientes de recursos humanos, y los altos e inaceptables niveles de atraso en el desarrollo de aplicaciones.

3. Desarrollo de una arquitectura de información.

Una arquitectura de información corporativa/global es necesaria para identificar las principales categorías de información utilizadas dentro de una empresa y sus relaciones con los procesos de negocios. En otras palabras, es una necesidad guiar el desarrollo de aplicaciones y facilitar la integración y la compartición de datos.

4. Mejoramiento de la planeación estratégica de sistemas de información.

Cada vez es más crítico para el éxito de una organización alinear su plan de sistemas a largo plazo con su plan estratégico de negocio. Los ambientes rápidamente cambiantes de negocios, una mayor participación de usuarios finales y un acelerado cambio tecnológico originan la necesidad de seguir mejorando las habilidades de planeación estratégica.

5. Hacer un uso efectivo de los recursos informáticos.

Los recursos informáticos de una organización crecen continuamente en tamaño, complejidad y valor, y a pesar de eso en ocasiones no son reconocidos, son inaccesibles o subutilizados. Se debe valorar este recurso como un activo de la corporación.

6. Especificación, reclutamiento y desarrollo de los recursos humanos para el Departamento de Sistemas de Información.

La capacidad de un Departamento de Sistemas para satisfacer las necesidades de información de una organización, siempre son amenazadas por el riesgo de la falta de personal de Sistemas de Información calificado y competente. Se debe poner, además, un mayor énfasis en el desarrollo de las habilidades de negocios.

7. Uso de los sistemas de información para obtener ventaja competitiva.

En muchas empresas, la supervivencia a largo plazo depende del uso de los sistemas de información para obtener una ventaja competitiva. La ventaja competitiva resulta del reconocimiento de oportunidades a través de la creatividad y la innovación, seguidas de una rápida implementación.

8. Alineación de la organización de Sistemas con la de la empresa.

La efectividad con la cual los sistemas de información pueden soportar las necesidades de información de la empresa dependen de la posición organizacional del Departamento de Sistemas dentro de la misma.

9. Facilitar el aprendizaje organizacional y el uso de tecnologías de sistemas de información.

Las organizaciones que prosperarán serán aquellas que hagan uso de las nuevas tecnologías apropiadas de sistemas de información en todas sus operaciones. Los Departamentos de Sistemas de Información deben también demostrar su propia habilidad para aprender y usar nuevas tecnologías.

10. Incrementar la comprensión del papel y la contribución de los sistemas de información.

Los sistemas de información son algunas veces vistos como un gasto extra, apreciando muy poco sus contribuciones a la organización. Esto puede conducir a que la alta administración haga demandas infactibles y suprima las realizables, resultando en oportunidades perdidas para la organización.

11. Utilizar el Intercambio Electrónico de Datos (EDI).

Las comunicaciones electrónicas con vendedores y clientes pueden ofrecer una ventaja competitiva tremenda para la compañía. Se debe pugnar por estándares básicos en la industria, ya que esto permitiría el EDI sin costos altos de conversión ni pérdida de funcionalidad.

12. Planeación y administración del portafolio de aplicaciones.

El portafolio de aplicaciones aumenta rápidamente en tamaño, complejidad y costos de mantenimiento. A pesar de ello, se sabe muy poco de cómo administrarlo efectivamente.

13. Medición de la efectividad y productividad de los sistemas de información.

La medición del desempeño de los sistemas de información es crucial para su efectiva administración. Esto se ha vuelto más importante en la medida que las organizaciones invierten (y dependen) cada vez más en sistemas de información.

14. Integración del procesamiento de datos, la automatización de oficinas, las telecomunicaciones y la automatización de la fábrica.

En la actualidad existe la capacidad de integrar sistemas que están basados en estas diversas tecnologías, aunque cuando una organización intente hacerlo, tendrá que resolver algunos problemas organizacionales y administrativos inherentes.

15. Mejoramiento de la seguridad y control de la información.

En la medida que las organizaciones incrementan su dependencia de los sistemas de información, hay un riesgo cada vez más grande de destrucción y alteración de datos, acceso a los datos por parte de entidades externas, interrupción de los servicios de

información, etc. Es por eso que el establecimiento de fuertes controles de seguridad es ya una necesidad.

16. Facilitar y administrar la computación por usuarios finales.

La proliferación de la computación por usuarios finales por medio de PC's promete mejorar la productividad, pero también conlleva el peligro de un inadecuado control administrativo. La adecuada definición de los papeles, tanto de los sistemas de información como de los usuarios finales es una necesidad.

17. Desarrollo y administración de sistemas distribuidos.

Los sistemas distribuidos presentan una variedad de retos con su implementación, los cuales incluyen: establecer y mantener una consistencia en los datos, la conexión física de computadoras enlazadas por varias redes con *gateways* transparentes, el control de la duplicación innecesaria de esfuerzos, etc.

18. Planeación y utilización de tecnología CASE.

Se ha hecho un gran progreso automatizando las funciones de negocio dentro de una organización. Sin embargo, es posible conseguir una considerable ganancia en la productividad si el mismo proceso de automatización de las funciones de negocio es, a su vez, automatizado. Este es el principal propósito de las herramientas CASE.

19. Construcción de una infraestructura de tecnología de información que se adapte a cambios de la empresa.

La combinación de problemas de mantenimiento, una arquitectura corporativa evolutiva, integración de paquetes, sistemas desarrollados por el usuario, y la calidad del portafolio de aplicaciones, requerirán una automatización extensa de los procesos de tecnología de información requeridos para coordinar acciones y administrar la empresa.

20. Uso de los sistemas de información para afectar la estructura organizacional.

Es comúnmente reconocido que las nuevas tecnologías de información tienen el potencial para "aplanar" la estructura de una organización, creando por consiguiente una empresa más sensible, flexible e innovadora. Los sistemas de información pueden permitir nuevas y dinámicas formas organizacionales, mejorando la sensibilidad de la empresa para responder a nuevas oportunidades.

21. Facilitar/administrar los sistemas de soporte de decisiones y ejecutivos.

La búsqueda de situaciones en las cuales se pueda lograr una ventaja competitiva podría ser mucho más fácil si se le da la capacidad a la alta administración de experimentar con posibilidades de decisión. Las herramientas de soporte de decisiones han sido vistas por mucho tiempo como un método para proporcionar herramientas de modelación a los ejecutivos para mejorar sus decisiones.

22. Establecimiento de planes efectivos de recuperación contra desastres.

Se deben instalar y probar regularmente planes efectivos de recuperación contra desastres para asegurar que las pérdidas potenciales debido a algún siniestro sean mínimas. Conforme las aplicaciones organizacionales crecen y se integran, el riesgo de un desastre se incrementa.

23. Planeación y uso de la tecnología de imágenes.

La utilización de tecnología de imágenes, como faxes, y entrada de datos a través de *scanners*, está siendo cada vez más frecuente. Hay una gran necesidad de integrar esto y considerar su impacto sobre la planeación y adquisición de tecnología, las arquitecturas de *hardware* y *software*, y las políticas de usuario.

24. Planeación, diseño e implementación de sistemas globales de información.

Con la creciente orientación global de mercados, las empresas requerirán planeación, diseños e implementaciones globales de información para permitir operaciones efectivas y eficientes.

25. Métodos de contabilidad para la información y el *software* como valores del activo.

Actualmente, la necesidad de poseer un método aceptable de contabilidad para valorizar como activo al *software* y a las bases de datos es imperativa.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Rolando Rafael Hernández Cisneros

Candidato para el Grado de

Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Sistemas

Tesis: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN MONTERREY Y SU ÁREA METROPOLITANA

Campo de Estudio: Administración de Sistemas de Información

Biografía:

Nacido en Hidalgo, N.L., el 14 de Abril de 1972; hijo del Ing. Víctor Manuel Hernández Herrera y María J. Cisneros Cantú

Educación:

Egresado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León; grado obtenido de Ingeniero Administrador de Sistemas en 1992 con mención honorífica. Premio al Saber 1992 otorgado por la Sociedad de Ingenieros y Técnicos de Monterrey, A.C.

Experiencia Profesional:

Maestro de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León desde 1993.

