

**SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE  
PLANNING) COMO APOYO EN LA ESTRATEGIA DE  
LOGRAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS  
DE MANUFACTURA**



**TESIS PRESENTADA POR**

**LEO AUXDEI MARTINEZ ACURA**

**Presentada ante la Dirección Académica de la Universidad  
Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores  
de Monterrey como Requisito Parcial para obtener  
el Título de:**

**Maestro en Administración de Tecnologías  
de Información.**

**Mayo del 2000.**



SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)  
COMO APOYO EN LA ESTRATEGIA DE LOGRAR LA  
COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE MANUFACTURA



TESIS PRESENTADA POR

LEO AUXDEI MARTÍNEZ ACUÑA

Presentada ante la Dirección Académica de la Universidad Virtual del  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
Como Requisito Parcial para Obtener  
El Título de:

Maestro en Administración de Tecnologías de Información

Mayo del 2000

SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)  
COMO APOYO EN LA ESTRATEGIA DE LOGRAR LA  
COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

TESIS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY

POR

LEO AUXDEI MARTÍNEZ ACUÑA

Mayo del 2000

## ***DEDICATORIAS***

Deseo dedicar este trabajo a los seres que me han dado todo su apoyo, amor, comprensión, paciencia y educación, dos seres que son el más claro ejemplo de pasión y dedicación por el trabajo, mis padres: *Leoncio y Ma. Auxilio*.

De una manera muy especial a la persona que me ha enseñado lo bello que es amar, a mi novia *Olivia Guadalupe* por todo su cariño, ternura, amor y paciencia que durante este tiempo me ha tenido.

A mis hermanos *Rolando y Cristi* y a mis sobrinos *Javier y Juan Carlos*.

A Dios por el amor y salud que ha brindado a mi familia y seres queridos.

## ***AGRADECIMIENTOS***

Deseo agradecer a Cesantoni y en particular al Lic. Pablo Reimers por el apoyo brindado para poder realizar mi Maestría.

A mi asesor, Arturo Molina por los certeros consejos brindados a lo largo de este proyecto. Así como a mis sinodales Juan Luis y Esther por su valiosa participación, sabios consejos y ejemplo profesional.

A mi novia Olivia Guadalupe por los dos años y medio de compañeros de estudios, por los bellos momentos que pasamos juntos realizando trabajos y por las peleas para ponernos de acuerdo en los proyectos.

A todos los maestros y personal del ITESM Campus Zacatecas, mi casa durante más de 7 años, donde conocí, aprendí y me divertí. Donde pasé los mejores momentos de mi juventud.

A mis amigos y compañeros de profesional quienes ocupan un lugar especial en mi corazón y que siempre recordaré de una manera muy especial.

Gracias mis padres y hermanos por todos estos años de amor y apoyo.

## ***RESUMEN***

### **SISTEMAS ERP COMO APOYO EN LA ESTRATEGIA DE LOGRAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE MANUFACTURA**

Mayo del 2000

LEO AUXDEI MARTÍNEZ ACUÑA

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN  
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

El actual ambiente competitivo en el que se encuentran involucradas las empresas las ha llevado a reducir sus tiempos de preparación, producción, desarrollo así como eficientizar su sistema logístico en demanda a una mayor calidad y mejores precios en un mundo con presiones sociales, políticas y económicas. En este sentido se han propuesta una gran cantidad de modelos que pretenden integrar a la organización dentro de toda una cadena productiva cuyo único fin es la satisfacción del cliente.

El modelo en el cual esta fundamentada esta investigación es el de Empresa Extendida modelo de empresa que traspasa las fronteras tradicionales ya que incluye las relaciones que una empresa tienen con sus clientes, proveedores, socios y hasta competidores. El éxito de la Empresa Extendida está determinado por la velocidad y eficiencia con la cual la información puede ser intercambiada y administrada por los agentes involucrados en el proceso de negocios, razón por la cual es necesaria una eficiente infraestructura de comunicaciones e información. Infraestructura que es brindada por los sistemas integrados en este caso los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) los cuales serán el objeto de nuestra investigación para determinar el impacto que tienen en la estrategia de negocios de la empresa.

Estos sistemas apoyan a las empresas a identificar rápidamente los recursos y materias primas que se requieren para transformar las órdenes en

embarques. Estos sistemas presentan la clave para integrar las funciones de negocios y administración, particularmente en las áreas de manufactura, finanzas, distribución, planeación, ventas y recursos humanos proveyendo una visión de alto nivel de todo lo que está pasando en la compañía.

De esta manera a lo largo de nuestra investigación presentaremos cuáles son las estrategias competitivas que las empresas buscan alcanzar al implantar un sistema ERP, cómo afectan estos sistemas la Productividad, el Flujo de Información y los costos de las empresas dentro de las áreas estratégicas del modelo bajo estudio que es el de Empresa Extendida, enfocándonos en los procesos de Administración de la Cadena de Suministro (Supply Chain Management, SCM), Producción y Manufactura, Cumplimiento de las Órdenes del Cliente (Customer Order Fullfilment, COF) será también centro de atención en este estudio, presentando para esto análisis y cruce de variables de las respuestas obtenidas en entrevistas personales o escritas para de esta manera poder responder los cuestionamientos planteados en este proyecto.

# INDICE

<b>RESUMEN</b>	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	x
<b>LISTA DE TABLAS</b>	xi
<b><u>CAPITULO I INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	1
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	4
<b>OBJETIVO</b>	5
<b>RESTRICCIONES Y LIMITACIONES</b>	5
<b>METODOLOGÍA Y MÉTODOS.</b>	6
<b>PRODUCTO FINAL</b>	7
<b><u>CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u></b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	8
<b>EVOLUCIÓN DE LA MANUFACTURA.</b>	9
<b>TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.</b>	16
<b>REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO Y PLANOS DE NEGOCIOS</b>	
<b>"BUSINESS BLUEPRINT"</b>	21
<b>CADENA DE VALOR</b>	22
<b>MODELOS DE EMPRESAS</b>	25
<b>MANUFACTURA ÁGIL</b>	25
<b>EMPRESAS VIRTUALES</b>	25
<b>LA EMPRESA EXTENDIDA</b>	26
<b>SISTEMAS ERP</b>	29
<b>ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS ERP</b>	37
<b>¿POR QUÉ UTILIZAR UN SISTEMA ERP?</b>	38
<b><u>CAPITULO III MODELO DE ESTUDIO</u></b>	<b>43</b>
<b>MODELO DE ESTUDIO</b>	43
<b>EMPRESA EXTENDIDA</b>	44
<b>CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES DEL CLIENTE.</b>	46
<b>ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.</b>	46
<b>MANUFACTURA.</b>	46
<b>DISEÑO DIRIGIDO POR EL CLIENTE.</b>	46
<b>CO-DISEÑO Y CO-INGENIERÍA.</b>	46
<b>LOS SISTEMAS ERP Y LA EMPRESA EXTENDIDA.</b>	46



ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	48
MANUFACTURA	48
CUMPLIMIENTO DE LAS ÓRDENES DEL CLIENTE	48
<b><u>CAPITULO IV METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</u></b>	<b>51</b>
<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>51</b>
<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>51</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>52</b>
<b>INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>53</b>
CUESTIONARIO	54
<b><u>CAPITULO V ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE DATOS</u></b>	<b>55</b>
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>55</b>
<b><u>CAPÍTULO VI RESULTADOS, CONCLUSIONES E INVESTIGACIONES</u></b>	<b>68</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>68</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS DATOS</b>	<b>68</b>
CADENA DE SUMINISTRO	71
PROCESO DE PRODUCCIÓN & MANUFACTURA	72
CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES DEL CLIENTE	73
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>78</b>
<b>INVESTIGACIONES FUTURAS</b>	<b>84</b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	<b>85</b>
<b>ANEXO I. EMPRESAS CONTACTADAS</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO II. CUESTIONARIO UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>87</b>
<b><u>GLOSARIO</u></b>	<b>91</b>
<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>93</b>
<b><u>VITA</u></b>	<b>96</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura II-1 La Evolución de la Manufactura (Jaikumar, 1988) .....	11
Figura II-2 Cadena de Valor .....	23
Figura II-3 Modelo de la Cadena de Suministro (Supply Chain), (Goggin, et al., 1997).....	28
Figura II-4 Participación de la industria en la implantación de sistemas ERP (SAP, 1998) .....	34
Figura II-5 Proveedores de Sistemas ERP (Fuente Benchmarking Partners Inc. 1998) .....	35
Figura III-1 CIM y la Empresa Extendida (Browne et al., 1998).....	44
Figura III-2 Modelo Genérico de la Empresa Extendida (Browne et.al., 1998) .....	45
Figura V-1 Proveedores de sistemas de la muestra aplicada.....	56
Figura V-2 Estrategias de Competencia.....	58
Figura V-3 Beneficio Factores Supply Chain Management .....	60
Figura V-4 Beneficio Factores Production & Manufacturing .....	62
Figura V-5 Beneficio Factores Cumplimiento Órdenes del Cliente .....	64
Figura V-6 Incremento de Competitividad .....	65
Figura V-7 Beneficio obtenido por la implantación de ERP .....	67
Figura VI-1 Estrategia de Competencia en Función de la Razón de Implantación del sistema....	69
Figura VI-2 Factores Críticos para el Cliente VS Estrategia de Competencia del Negocio .....	70
Figura VI-3 Total de empresas que registran beneficios en la Cadena de Suministro .....	75
Figura VI-4 Total de Empresas que registran beneficios en el Proceso de Producción y Manufactura .....	76
Figura VI-5 Beneficios Cumplimiento de Ordenes del Cliente.....	77
Figura VI-6 ERP y Empresa Extendida .....	81

# I CAPITULO

## INTRODUCCIÓN

### ***1.1 ANTECEDENTES***

El reconocer la importancia de la información como un factor de cambio importante en la transformación de las organizaciones ha sido vital para incrementar la competitividad de un gran número de industrias, en la era de la información el conocimiento es el poder y la información es el medio para obtener este poder. (Toffler, 1985 )

El cambio de paradigmas referentes a la administración de la información están rápidamente sobrepasando los límites establecidos en teorías económicas, sociales y filosóficas en las que las decisiones privadas y públicas se han fundamentado. En el entendido que sigamos sobre esta visión del mundo desde una perspectiva pobre y muy delimitada seguiremos subestimando el desarrollo a nuestro alrededor hacia una sociedad sustentada en la información, seremos incapaces de desarrollar el máximo potencial de esta revolucionaria era tecnológica sustentada en la información, y nos arriesgamos a cometer errores muy graves. (Cordell ,1987)

El entorno mundial hoy en día está demandado productos con mayor variedad, mayor calidad, entregas más rápidas y menores costos para las empresas de manufactura o servicios. La supervivencia competitiva de éstas depende cada día más de la habilidad de su sistema de logística y cadena de valor para reducir los tiempos de producción y lograr la flexibilidad necesaria para producir más productos con más características sin incurrir en altos costos de capital y de operaciones que por lo regular están asociados con incrementos de inventario y de niveles de capacidad. Las ideas tradicionales sobre inventarios, niveles de capacidad, tamaños de lote y servicio al cliente no pueden ser válidas y aplicadas en su originalidad debe de presentarse una evolución permanente de todos estos factores los cuales deben de enfocarse en un objetivo común de mejora continua.

Las empresas de manufactura han realizado un gran esfuerzo durante la década pasada para responder a este cambio, sin embargo una gran parte de este esfuerzo se ha enfocado a los procesos internos dentro de la organización. Manufactura ágil, economías de escala, minifábricas, empowerment y más recientemente los programas de reingeniería en los negocios han tenido como objetivo mejorar la eficiencia de los procesos internos de logística obteniendo resultados dignos de apreciarse, sin embargo existe todavía mucho que mejorar en estas empresas ya que deben de encontrar la manera de trascender y lograr mayor eficiencia aunada a mayor flexibilidad para enfrentar el cambio. Deben de visualizar sus procesos internos y encontrar y diseñar mecanismos para controlar los diversos flujos de información y materiales dentro de su estructura y hacia afuera de la misma y externarlos.

Las Tecnologías de Información han sido altamente reconocidas por su alta capacidad de trascender entre fronteras organizacionales. El éxito de los sistemas de manufactura actuales y futuros requieren de productos de gran calidad, bajo costo, alto desempeño en función de las expectativas del cliente y altos niveles de satisfacción en la entrega de productos (National Research Council, 1995). En función del cumplimiento de estas metas y objetivos se requiere de una gran cantidad de información del sistema de manufactura en cuestión, ya que juega un rol decisivo en el control y planeación de la producción. El sistema de control debe poseer la información apropiada sobre el estado actual del sistema y debe hacer uso de las Tecnologías de Información adecuadas para que las decisiones tomadas sean las mejores en tiempo, calidad, eficiencia y efectividad.

Hammer (1990), considera las Tecnologías de Información como la llave habilitadora del proceso de Reingeniería al cual considera como un "cambio radical". Prescribe el uso de las Tecnologías de Información para cambiar la percepción inherente al proceso de trabajo que ha existido desde los inicios de la tecnología de computación y comunicación.

Dentro de las estrategias tecnológicas para alcanzar niveles de alta competitividad mundial tenemos al ERP (Enterprise Resource Planning), al EDI (Electronic Data Interchange), Internet e Intranet las cuales a través de la

administración de la información buscan alcanzar la mayor optimización de los recursos de la empresa donde la velocidad para la toma de decisiones es vital para la sobrevivencia de las empresas. (Arduino, 1998)

Los sistemas ERP permiten a la organización la integración de los recursos humanos, financieros, producción, ventas, mercadotecnia o administración de proyectos a través de todas las funciones organizacionales de la empresa teniendo como objetivo la competitividad, eficiencia y reducción de costos. (Connor, 1996)

Intranet, por su lado es una solución tecnológica cuyo origen se encuentra en Internet, que contribuye a reducir tanto el tiempo como los costes de distribución de información. Está provocando profundos cambios en la cultura corporativa de las empresas, que se plasman en la significativa evolución de los modelos actuales de flujo de información interna y de trabajo en grupo, en los que están comprometidas todas las áreas funcionales de la empresa, desde los departamentos de marketing y ventas hasta los de recursos humanos y capacitación, compras y producción, ya que todos ellos son potenciales generadores y beneficiarios de la información corporativa. (Barbera, 1998)

En particular, el papel de las TI ha sido enfatizado en los últimos años en paralelo a la evolución que se ha dado en esta nueva era industrial sustentada por modelos de empresas como "Manufactura Agil", "Empresas Virtuales" y "Empresas Extendidas. Todas ellas tienen como precepto en el actual entorno global las cadenas de valor de los subproveedores, proveedores, ensambladores finales, sistemas de manufactura, distribuidores, etc. apoyan para proveer un valor agregado al cliente y lograr altos niveles de competitividad que permitan su crecimiento y desarrollo futuros. (Browne et al., 1995,)

Es así como a través del desarrollo de las Tecnologías de Información es cada día más factible la integración de las empresas manufactureras entre sí, llevando una relación más eficiente, rápida, segura con sus clientes, proveedores y a su propio interior. La idea de las TI es la integración de la información a través de todos los niveles, a través de procesos de Reingeniería de procesos y dejando atrás vicios infantiles sustentados en la resistencia al

cambio. Dentro de este entorno de competitividad global los sistemas ERP han jugado un papel importante en el apoyo y fortalecimiento de las estrategias competitivas de las empresas de manufactura, es así entonces como enfocaremos nuestro estudio a identificar cuales estrategias competitivas buscan alcanzar las empresas en función de la implantación de los sistemas ERP.

## ***1.2 JUSTIFICACIÓN***

En la actualidad, las empresas exitosas evolucionan apoyándose cada día más en las Tecnologías de Información (TI) como estrategia competitiva para lograr ser más eficientes en sus procesos productivos, administrativos y operativos. Los factores globales que están dirigiendo este cambio son por todos conocidos - disminución de costos, competencia, productividad, competitividad -. Las compañías internamente también poseen factores que las obligan a este cambio. Pero cuándo debe de llevarse a cabo una acción, cómo debe ser ésta y cuál es la estrategia a tomar. Es así como a continuación presentamos los beneficios de esta investigación y a quiénes impacta en función de la utilidad y significancia que este proyecto representa para la comunidad.

El identificar el beneficio y/o aportación de los sistemas ERP a la Estrategia de Competencia de las organizaciones pretende presentar un argumento más para validar la implantación de estos sistemas en particular en las empresas de manufactura, dado el alto costo que su implantación implica para las organizaciones, éstas deben de tener una visión más amplia de cuáles son los beneficios que pueden obtener con su implantación.

Es así como con esta investigación pretendemos presentar una fuente más amplia de consulta e investigación para aquellas organizaciones mexicanas que en un futuro pretendan implantar un sistema ERP apoyándose para esto en el modelo de Empresa Extendida observando una visión global del negocio. Consulta sustentada en el entorno global con el denominador común de las empresas mexicanas caracterizado por situaciones sociales, económicas, políticas, etc., del país y como habíamos mencionado anteriormente inmersas en una globalización cada vez más inminente.



Con esta investigación no pretendemos cambiar nada (en su defecto, la percepción negativa de los sistemas ERP), deseamos aportar más fundamentos para la implantación de estos sistemas que han permitido a una gran cantidad de empresas ser más competitivas mundialmente. El beneficio entonces de este proyecto lo podemos identificar en términos económicos y estratégicos para las empresas en función de la recopilación de experiencias de las empresas contactadas.

Hoy en día, a pesar del gran avance tecnológico, muchas empresas todavía no visualizan su negocio como la integración de una gran cantidad de negocios, la importancia de este proyecto radica principalmente en lograr la identificación de un modelo de empresa con un sistema de información: *Empresa Extendida - Sistemas ERP*, como una fórmula benéfica en la identificación de la estrategia competitiva y los beneficios de los Sistemas ERP.

### ***1.3 OBJETIVO***

El objetivo de esta tesis es el de realizar una evaluación del impacto de las Tecnologías de Información ERP para lograr identificar las estrategias de competencia de las Empresas de Manufactura y su relación con los beneficios obtenidos por la empresa en la implantación de los sistemas ERP en términos de productividad, reducción de costos y flujo de información. Identificaremos los factores clave de éxito para los clientes y su relación con la estrategia de competencia del negocio y cómo los sistemas ERP participan en el cumplimiento de estos objetivos.

### ***1.4 RESTRICCIONES Y LIMITACIONES***

Tamaño de la muestra: número de empresas a estudiar. No todas las organizaciones llenan los requisitos para ser objetos de estudio dentro del contexto de esta investigación debido a que la inversión necesaria para adquirir un sistema de información de estas características es realmente grande.

Recursos humanos y financieros: No es posible destinar un presupuesto alto para realizar la investigación a un alto nivel de profundidad.

Oportunidad de la información: La posibilidad de encontrar la información más actual relacionada a sistemas que se estén liberando y ofreciendo en el mercado puede verse reducida. Esto debido a la velocidad con la que suceden las innovaciones tecnológicas en el área informática.

La posibilidad de conocer los datos necesarios sobre las políticas y reglas de las organizaciones bajo estudio puede disminuir debido a la confidencialidad de la información. Los datos considerados como factor crítico para la empresa no son revelados con facilidad.

La disponibilidad de las personas para expresar realmente su sentir con respecto al trabajo que desempeñan.

Limitar la investigación a investigar. Tanto el giro de las empresas que han adquirido sistemas tipo ERP, como el tamaño y metodología de implantación de sistemas de las mismas varía grandemente de empresa a empresa, lo que lleva a elegir la realización de un estudio exploratorio de las empresas que introduce un tema de investigación que puede ser profundizado.

## ***1.5 METODOLOGÍA Y MÉTODOS.***

La ventaja principal que se encontró al realizar una investigación con una muestra no probabilística, es principalmente la utilidad para un determinado diseño de estudio, y en nuestro caso, esto es precisamente lo que se pretende, encontrar una muestra representativa de empresas del sector manufactura de tamaño grande que estuvieran implementando o hubieran implementado sistemas ERP y analizar su experiencia para realizar una evaluación del impacto de los Sistemas ERP y cómo éstos pueden apoyar los procesos clave de las empresas que soportan los factores de éxito de los clientes.

La muestra que se seleccionó para esta investigación requiere no tanto de una representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y

controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas en la justificación de la investigación y que podemos resumir de la siguiente manera: Empresas del sector manufacturero de tamaño grande. Esta selección se realizó en base al alto costo que implica la implantación de estos sistemas y a que dado el modelo de Empresa Extendida que estamos usando es altamente favorable enfocarlo al sector manufacturero.

El Modelo de Empresa Extendida es un modelo teórico que nos servirá para identificar los beneficios que los Sistemas ERP aportan a los procesos claves de la empresa como lo son la relación que guarda con los clientes, proveedores y en su propia organización, particularmente en los procesos de Administración de la Cadena de Suministro, Cumplimiento de las Órdenes del Cliente y Actividades de Manufactura/Producción.

## ***1.6 PRODUCTO FINAL***

Como resultado final de este proyecto se identificarán los beneficios de los sistemas ERP y cómo participan en la Estrategia Competitiva de las Empresas de Manufactura, para esto nos hemos planteado las siguientes preguntas de investigación que al final del proyecto deberemos respondernos:

¿Cuál es el beneficio de los Sistemas ERP en términos del incremento de la productividad en las empresas manufacturares grandes?

¿Cómo impactan los sistemas ERP en la estrategia de competencia de las empresas?

Identificar los beneficios de los sistemas ERP en cada uno de los procesos de la Empresa Extendida en los cuales aplica: Cadena de Suministro (Supply Chain Management), Manufactura y Producción, Cumplimiento de las Órdenes del Cliente (Customer Order Fullfilment), de la Empresa Extendida

Para realizar esto se llevará a cabo una investigación de campo la cual arrojará la información necesaria para poder realizar cruce de variables y cumplir con el objetivo planteado en la tesis.

## II CAPÍTULO

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### II.1 MARCO TEÓRICO

A mediados de los 80's, los empresarios advirtieron que la automatización por si sola no era la respuesta para aumentar la productividad. Es entonces cuando las empresas conceptualizaron que la *información es un recurso* que necesita ser administrado para incrementar la productividad y la *automatización es solamente una herramienta*, muy importante para proveer a los administradores el acceso a la información que necesitarán para la toma de decisiones. (Strassmann, 1995)

Más allá todavía, las empresas visualizaron que desde el punto de vista de la información, la solución para las organizaciones competitivas y productivas no está en *cuánta* información pueda ser automatizada. Naisbit (1985) señala que la respuesta está en *cuál* información es necesaria para soportar el proceso que hace que la organización trabaje funcionalmente a través de operaciones eficientes. La automatización de información que no es necesaria inhibe la productividad. Sin embargo, la automatización de la información adecuada que soporte el proceso de negocios puede ser un multiplicador de la productividad.

Estamos observando una fuerte tendencia en la convergencia de las tecnologías de información y las telecomunicaciones (McFarlan and McKenney, 1983). La tecnología está transformando las economías obligando a desarrollar nuevas formas de administración, el mayor problema se centra en identificar cada una de las fases del proceso de asimilación de las Tecnologías de Información para lograr la aplicación propia a cada una de las necesidades.

Hace algunos años, John Browning (1990) en *The Economist*, escribió "Las tecnologías de información no serán más un recurso, son el ambiente de

los negocios". Definitivamente esto no está muy alejado de la verdad. Según se han tenido avances en las tecnologías de información (TI) y en la competitividad mundial, ha aumentado la complejidad e incertidumbre en diferentes órdenes de magnitud en el ambiente organizacional. Uno de los temas de negocios, ingeniería o tecnología más controversial ha sido el definir el cómo se definirán las nuevas estructuras organizaciones integradas las cuales "supuestamente" presentan la promesa de sobrevivencia y crecimiento en un ambiente donde la complejidad está en constante crecimiento. (Bradley, Hausman and Nolan, 1993). ¿Cómo pueden las Tecnologías de Información auxiliar a las organizaciones manufactureras a responder a los cambios de esta complejidad e incertidumbre cada día mayor? ¿Cómo pueden las Tecnologías de Información apropiarse de una estructura flexible?

La industria como motor de transformación de la sociedad no se ha visto ajena al cambio y evolución que el entorno demanda, su transformación ha sido vertiginosa y a presentado claros avances en beneficio de la misma sociedad que la sustenta.

## ***II.2 EVOLUCIÓN DE LA MANUFACTURA.***

La manufactura ha evolucionado a través de los años desde una era de bronce y hierro hasta la actual era tecnológica, donde el cambio más trascendental en sus procesos y administración se ha presentado en los últimos años. Cada era en la manufactura se puede distinguir por características particulares ya sean estos los procesos utilizados o la gama de productos existentes en su tiempo. Jaikumar (1988) presenta un análisis con un enfoque tecnológico - ingenieril de la evolución de la manufactura a través de las diferentes épocas. Fig. 2.1.

En las primeras épocas del desarrollo de la manufactura, la transformación de la materia prima en un producto con valor agregado se realizaba por obreros especializados. En la Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII, cuando el poder del vapor se hizo presente las empresas de manufactura se mudaron a localidades cuyo acceso a los recursos fuera fácil y económico.

En una era posterior a la Revolución Industrial, ya en este siglo, se introdujo la "Producción en Masa", la cual presentó un cambio de "producir de todo" a muchos procesos especializados (Port, 1994). Como resultado de esto, el intercambio de productos se hizo crítico pero el conocimiento de cómo todos estos se integraban fue pobre (National Research Council, 1995).

El procesamiento de la información a inicios de los 60's fue básicamente el resultado de un esfuerzo humano. Por otro lado, las TI se usaban principalmente en contabilidad y registros históricos. En estas aplicaciones, las computadoras existentes se enfocan principalmente al procesamiento de órdenes (Porter and Miller, 1985). A finales de los 60's, un nuevo proceso conocido como Control Numérico (CN) reemplazó a los trabajadores calificados que realizaban operaciones repetitivas (Kallis, 1987). El CN combinaba la versatilidad de las máquinas de propósito general con la precisión y control de máquina de objetivo específico con microprocesador. También enfatizaba no sólo el monitoreo sino también el control de la maquinaria, aprendiendo del diagnóstico de variables y de la adaptabilidad y estabilidad (Jaikumar, 1993). Con el Control Numérico, las computadoras se adaptaron a los sistemas de manufactura, sin embargo la importancia de las Tecnologías de Información todavía no era descubierta. El siguiente desarrollo presente dentro del Control Numérico se dio con la introducción de complejos controles computacionales, que permitieron el procesamiento de una gran cantidad de órdenes sin la interrupción de los operadores. El mayor cambio que se presentó en los 60's fue el desarrollo del láser y los lectores ópticos (Kallis, 1987). Esta tecnología, combinada con instrucciones secuenciales permitió a los ingenieros tener un control directo del equipo de manufactura.




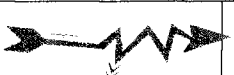





	1800	1850	1900	'30	'40	'50	1970
	1975	2000					
							
	<i>Sistema Inglés de Manufactura</i>	<i>Sistema Americano de Manufactura</i>	<i>Administración Científica (Taylorismo)</i>	<i>Mejora del Proceso (CEP)</i>	<i>Control Numérico (CN)</i>	<i>Manufactura Integrada por Computadora (CIM)</i>	
<i>Número de Máquinas</i>	3	50	150	150	50	30	
<i>Número de Productos</i>	$\alpha$	3	10	15	100	$\alpha$	
<i>Enfoque de la Ingeniería</i>	Mecánico	Manufacturero	Industrial	Calidad	Sistemas	Conocimiento	
<i>Enfoque del Proceso</i>	Exactitud	Repetibilidad	Reproductibilidad	Estabilidad	Adaptabilidad	Versatilidad	
<i>Enfoque en el Control</i>	Funcionalidad del Producto	Adecuación al Producto	Adecuación al Proceso	Capacidad del Proceso	Integración del Producto/Proceso	Habilidad del Proceso	
<i>Filosofía de Trabajo</i>	Perfecto	Satisfactorio	Reproducir	Monitorear	Controlar	Desarrollar	
<i>Registros Requeridos (Operador del Equipo)</i>	Oficio Mecánico	Registros Repetitivos	Registros Repetitivos	Habilidad para Diagnóstico	Experimentación	Aprendizaje Generalización Abstracción	

Figura II-1 La Evolución de la Manufactura (Jaikumar, 1988)

A principios de los 70's, la producción en masa evolucionó hacia la manufactura flexible, la cual hacía uso de un pequeño número de máquinas altamente automatizadas que permitían la fabricación de una mayor variedad de productos que la producción en masa (Port, 1994). En la época de la manufactura flexible, el hardware y software evolucionaron dramáticamente. Las computadoras fueron introducidas en las áreas de informática reemplazando calculadores y otras herramientas. En suma a esto, los robots empezaron a introducirse a los sistemas de manufactura (Kallis, 1987). En esos años diferentes procesos y funciones en sistemas de manufactura pueden ser posibles de acceder a través del intercambio de información con el resto del sistema. Sin embargo, el énfasis se presenta únicamente en las tareas individuales del equipo informático en función de que más y más equipo de manufactura es controlado por sistemas computarizados. Por lo tanto, en la mayoría de los casos, el equipo de manufactura se encontraba aislado y no se conectaba con alguna otra entidad en el piso de producción. Esto resultaba en "Islas de Automatización" donde cada aplicación tenía sus problemas particulares e interpretación singular de la información, esto hacía casi imposible la interpretación de la información sin la cooperación o integración de otras funciones (Chadha, 1992).

Con la introducción de robots, el número de obreros calificados se redujo. Dados estos avances tecnológicos, el Diseño Asistido por Computadora (CAD) y la Manufactura Asistida por Computadora (CAM) fueron desarrollos naturales. El CAD/CAM permitió a los usuarios una mayor flexibilidad en el diseño y producción de productos industriales (Chadha, 1992).

A finales de los 80's, con el descubrimiento de la importancia de la integración, la manufactura finalmente se acercó a la era de la Computación Integrada. La Manufactura Integrada por Computadora (CIM), la cual integraba las nuevas tecnologías desarrolladas individualmente, está basada en información y modelos sobre la experiencia funcional que hace posible examinar y sistematizar las interacciones entre las funciones (Jaikumar, 1993). El Dr. Marchand menciona que "... cada vez más empresas manufactureras de clase mundial están sustentándose en CIM como un cambio en la manera como

administran la información y conocimiento para soportar los procesos de producción en todas sus fases" (Iversen, 1990). Gurbaxani and Shi (1993) señalan que las tecnologías habilitadoras del CIM son esencialmente el Diseño Asistido por Computadora, la Manufactura Asistida por Computadora, las Pruebas Asistidas por Computadora, Tecnologías de Proceso, Robótica, Manejo Automatizado de Materiales y Control y Planeación de la Producción. En la tabla 1.1 se presenta el rol de las TI en las diferentes actividades integrales de la manufactura.

	<b>Pasado</b>	<b>Presente</b>
<b>TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN</b>		
<b>Plataforma de Cómputo</b>	Mainframes	Computadoras personales y estaciones de trabajo en su mayoría
<b>Bases de Datos</b>	En su mayoría registradas en papel y almacenadas en archiveros.	Grandes cantidades de información de negocios almacenadas en bases de datos electrónicas de acceso remoto
<b>Rescate de la información</b>	Especialistas humanos	A través de sistemas de bases de datos que permiten la administración de problemas complejos involucrando más a ensambladores e interacciones con proveedores.
<b>Intercambio de Datos</b>	300 bits por segundo, donde el mayor problema era el tamaño, complejidad y compatibilidad de los ítem comunicados	1 a 10 megabits por segundo por lo regular a través de redes LAN o WAN. El intercambio y confiabilidad son altos permitiendo a los involucrados colaborar más eficientemente.
<b>TECNOLOGÍA DE MANUFACTURA</b>		
<b>Sensores</b>	La mayoría análogos	La totalidad digitales
<b>Medios de almacenaje</b>	Registros gráficos	Medios informáticos
<b>Control lógico y control de equipo</b>	Teoría de control clásica haciendo uso de subsistemas basados en controles lógicos programados	Teoría de control clásica. Teoría de control moderna (análisis del estado del espacio) fuzzy logic y controles de redes

		neuronaes son comunes.
<b>Sistemas de Control</b>	Amplificadores analógicos, retardos electromecánicos, mecanismos hidráulicos y neumáticos a través de la programación APT que genera información logar registrada en papel.	Computadoras personales. Información recibida a través de redes. La tecnología permite mayor control para la producción de partes más complejas de una forma más rápida.
<b>PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA</b>		
<b>Análisis</b>	Relativamente mínimo. Procesos manuales sustentado en registros históricos de qué debía hacer y que no debía hacerse.	Altamente soportado por procesos informáticos. CAD/CAM para el diseño, ensamble, motorización y ensamble. Simulación de procesos.
<b>Diseño para la variedad de productos</b>	Los productos se estandarizaban por largos periodos de tiempo, ofreciendo pocas alternativas para los clientes.	Mayor grado de variedad, eficiencia y adecuación al cliente.
<b>Prueba de productos</b>	Métodos de Pruebas exhaustivas.	Simulación computarizada y análisis ingenieril como substitutos de pruebas físicas, las cuales son ahora usadas como una verificación final del diseño.
<b>Estilo de Ingeniería</b>	Ingeniería "sobre la pared", con investigación de mercado, diseño del producto y proceso de producción realizados independientemente.	La Ingeniería Concurrente (trabajo en requerimientos, diseño y producción simultáneamente) es cada vez más reconocida como un objetivo organizacional, aunque todavía no es aceptada por la totalidad.
<b>Resolución de Problemas</b>	Largas juntas cara-a-cara entre los participantes para señalar los problemas requiriendo la participación de más de un departamento en la compañía.	Conferencias electrónicas ya sea con soporte telefónico o visual para señalar problemas, reduciendo el tiempo de juntas y discusión de las mismas.
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>		
<b>Registro de la Información de Producto y su uso</b>	Registros en papel y dibujos de ingeniería	Medios electrónicos de varios tipos.
<b>Filosofía de</b>	Programación para la	Programación para balancear los

<b>planeación y programación.</b>	maximización del costoso equipo y de la gente para maximizar el trabajo en proceso (WIP)	altos niveles de uso del equipo y gente y reducción de los niveles de inventarios, reduciendo WIP.
<b>Administración de Contingencias.</b>	Software de programación orientado a las tareas sin respuesta para contingencias; el software dice que es lo que debe de hacerse y el hombre lleva a cabo la tarea.	El software brinda información y acceso al personal de planta para actualizar y consultar información del estado del equipo, localización de problemas y realización de la programación.
<b>Relación entre Ingeniería de Producto y Desarrollo de Producto.</b>	Sistemas separados por completo y funcionamiento independiente.	Sistemas separados todavía sin embargo operando en equipo.
<b>Flujo de Información</b>	El papel viajaba con el producto a través de las líneas de producción.	En muchas empresas, el código de barras identifica las partes en movimiento a través del proceso productivo que informa de la posición e indica al equipo que actividad debe realizarse. El código de barras junto con controles digitales son usados para el desarrollo de sistemas que minimizan el trabajo en proceso reduciendo inventarios y maximizando el uso de activos.

**Tabla II-1** Pasado y Presente de las Tecnologías de Información (TI) y su rol en las diferentes actividades integrales de la manufactura. (National Research Council, 1995)

Jaikumar (1993) menciona que en la industria manufacturera "el énfasis se centra en la versatilidad e inteligencia, la sustitución de la inteligencia por capital y economías por objetivos". De esto se obtiene que las áreas de desarrollo en las que principalmente debe enfocarse la manufactura deben ser las comunicaciones y tecnologías. National Research Council (1995) reporta que "cada vez más las Tecnologías de Información serán requeridas para la toma de decisiones en las plantas productivas y en los niveles administrativos y ejecutivos, los procesos de información intensivos y programables así como el

control automatizado en línea pueden proveer calidad de producto y flexibilidad en la manufactura, la mayor integración a través del diseño, producción y mercadotecnia llevarán a cada vez más altos requerimientos de información"

Con los actuales precios de las computadoras personales, los avances en comunicaciones inalámbricas, propuestas de software de negocios, la manufactura está adentrándose en una nueva era de excelencia industrial enmarcada por tres conceptos "Manufactura Ágil", "Empresas Virtuales" y "Empresas Extendidas", este último será el modelo de análisis de la investigación.

### ***II.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.***

Existen varias definiciones de las Tecnologías de Información (TI) aplicables a la manufactura en la literatura actual, una ellas propuesta por The National Resarch Council (19959 define TI como "... conjunto de un amplio rango de tecnologías de comunicación y cómputo, donde TI incluye el hardware para el procesamiento y comunicación, el software que provee los datos, conocimiento e información al mismo tiempo que controla el hardware, los robots, maquinaria, sensores y actores dentro del proceso de logística de las empresas.

De esta manera cuando las TI de información son utilizadas en la cadena de valor o Cadena de Suministro se puede definir como sigue:

Las TI son el conjunto total de sistemas de software y hardware que permiten la interacción de los sistemas de cómputo ligando estaciones de trabajo con otras estaciones, administra la producción, administra la relación con proveedores a través del control de inventarios e información en tiempo real como documentos de negocios, información del piso de trabajo, niveles de inventarios, etc. (Hyunsoo, 1996).

Stark (1990) menciona que el rol de las TI es apoyar a las empresas de manufactura a ganar venta competitiva. Las TI pueden apoyar a implantar el desarrollo y éxito en los sistemas de manufactura haciendo uso de los



elementos más apropiados de la información, tecnologías de información y tecnologías de comunicaciones. En particular, las TI pueden afectar las relaciones clave entre los clientes y proveedores. La "Flexibilidad" que logran las empresas de manufactura haciendo uso de las TI les permiten lograr una mayor eficiencia en sus procesos de interrelación con sus clientes a través del análisis de tiempo que les lleva surtir las órdenes de estos así como el tiempo que lleva a los proveedores el cumplir con los requerimientos de materia prima que el sistema de manufactura lleva a cabo.

Parson (1983) identifica seis áreas de oportunidad en las cuales las TI pueden tener sus mayores contribuciones a las posturas competitivas de las empresas, estas son:

- ✓ Las TI facilitan las relaciones con clientes a través de la construcción de complejas redes colocando terminales en los lugares de acceso para permitir la colocación de órdenes y consultas.
- ✓ A través de la implantación de TI se reduce la dependencia de un proveedor en particular.
- ✓ Las TI soportan la innovación de productos, permitiendo incrementar la calidad al mismo costo o disminuir el costo sin reducir la calidad.
- ✓ Las TI permiten la colaboración con competidores a través de las ligas y facilidades propuestas por los recursos tecnológicos.
- ✓ Las TI reemplazan las labores que el hombre realiza permitiendo disminuir los costos de producción y distribución al mismo tiempo que reduce el error humano.
- ✓ Las TI apoyan a la mejora del servicio al cliente, permitiendo el uso y acceso a la información adecuada incrementando la satisfacción del cliente.

Por su parte Davenport (1993) señala las oportunidades que generan las TI en la innovación de procesos:

<b><i>Impacto</i></b>	<b><i>Explicación</i></b>
Automatización	Reduce la labor del hombre en los procesos
Informacional	Captura la información de los procesos

	con el propósito de su entendimiento
Secuencial	Cambiando la secuencia de los procesos o habilitando el paralelismo
Monitoreo y Control	Monitoreando el status del proceso y sus objetivos
Analítico	Proveyendo análisis de la información y toma de decisiones.
Geográfico	Coordinando los procesos independientemente de las distancias.
Integrador	Coordinación entre tareas y procesos
Intelectual	Capturando y distribuyendo las aportaciones intelectuales
Desintermediación	Eliminando el intermediarismo de los procesos.

**Tabla II-2 Oportunidades de las TI en la innovación de procesos (Davenport, 1993)**

Los investigadores de los Sistemas de Información han señalado el potencial del valor añadido de los Sistemas de Información Inter-organizacionales (IIS) en tres niveles:

- ✓ Como un medio para logra ventaja competitiva
- ✓ Como un determinante de la estructura de la industria.
- ✓ Como un medio para agilizar los flujos de información y reducir los errores de información

El valor estratégico de IIS fue identificado en un principio por McFarlan (1984), quien aplicó las ideas de Porter (1984) acerca de las fuerzas competitivas para desarrollar una lista de formas en las cuales las Tecnologías de Información proveen ventaja competitiva. Porter (1984), identificó ventajas en costos asociadas con la mejoras en la rapidez y seguridad del Intercambio Electrónico de Datos (EDI) cuando se compara con el control manual y señaló que localizando terminales en las locaciones de los clientes se creaba una relación más duradera ya que el costo de cambiar se incrementaba. Porter y Millar (1985) investigaron más a fondo este análisis de las ventajas competitivas y sugirieron que el tradicional EDI puede ser ampliado para incorporar nuevos flujos de información para explotar las ligas existentes entre los sistemas de logística de clientes y proveedores. Estos tres puntos (reducción de costos,

costos de selección e intercambio y nuevas relaciones o ligas) ha sido tema de más estudios (ver Clemons and Kimrough, 1986; Clemons and McFarlan, 1986; Jonston and Vitale, 1988; por ejemplo) donde el enfoque principal es el identificar las circunstancias y factores de el nivel de la firma y el nivel de la industria sobre las cuales las ventajas competitivas sustentables se desarrollarán haciendo uso de IIS. Sin embargo, más recientemente la habilidad de IIS para proveer una ventaja competitiva sustentable ha sido presentada de una manera menos optimista (Benjamin et al, 1990), a pesar de que por razones de una ventaja competitiva o una necesidad competitiva a tenido grandes éxitos y avances. Los Sistemas de Información (SI) han sido una prescripción común. Los métodos específicos en un nivel estratégico u operacional para explotar las relaciones entre los sistemas de logística de las empresas para reducir su nivel de inventarios o eficientizar su habilidad en el manejo de costos, ha permanecido misteriosa.

Una situación similar se presenta al analizar el impacto de los cambios presentes y futuros de la industria. Haciendo uso del *Framework* de Costo Transaccional, varios investigadores han argumentado que la TI guiarán hacia un cambio en las jerarquías organizacionales a mecanismos de mercado cambiando los costos y riesgos de ambas formas de organización (Malone et al, 1986; Clemons, 1993; Clemons and Row, 1993). Estas investigaciones también predicen relaciones de largo plazo con un pequeño número de proveedores (Clemons, 1993). Junto con la literatura de ventajas competitivas se mencionan los sistemas que ligan los sistemas de inventarios de proveedores y clientes los cuales son frecuentemente mencionados como una forma importante de reducir los costos de transacción en los negocios.

Los estudios sobre Tecnologías de Información y Sistemas de Información presentan análisis de costo y efectividad del EDI. Kekre and Mukhopadhyay (1992) quienes realizaron investigaciones en la industria acerera en los Estados Unidos y Srinivasan et al. (1994) investigando en la industria automotriz del mismo país son estudios representativos y ambos concluyen que EDI es eficiente en la reducción de costos asociados a los errores de captura y almacenamiento así como importantes mejoras en los niveles de inventarios y una mayor eficiencia en el cumplimiento de órdenes a los clientes y vendedores.

El actual ambiente competitivo en el que se encuentran involucradas las empresas las ha llevado a reducir sus tiempos de preparación, producción, desarrollo así como eficientizar su sistema logístico en demanda a una mayor calidad y mejores precios en un mundo con presiones sociales, políticas y económicas. En este sentido se han propuesta una gran cantidad de modelos que pretenden integrar a la organización dentro de toda una cadena productiva cuyo único fin es la satisfacción del cliente.

## **II.4 REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO Y PLANOS DE NEGOCIOS "BUSINESS BLUEPRINT"**

La reingeniería, según Hammer, es "la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez" (Hammer, 1994).

La reingeniería va muy de la mano con lo que Davenport llama "Innovación de Procesos". Él menciona que la reingeniería es tan solo una parte de lo necesario en el cambio radical de procesos; ya que ésta tan solo se refiere específicamente al diseño del nuevo proceso. Según Davenport, el termino innovación de procesos envuelve una amplia visión de nuevas estrategias de trabajo, la actividad en si del diseño del proceso, y la implementación del cambio en todas sus complejas dimensiones como lo son la tecnológica, la humana, y la organizacional (Davenport, 1993).

Si leemos lo que Hammer menciona en su libro de "Beyond Reengineering" o lo que sería "Más allá de la Reingeniería", podemos ver que las dos filosofías (Reingeniería e Innovación de Procesos) al parecer marcadas por una diferencia según Davenport, tienden hacia el mismo punto. Tanto la reingeniería como la innovación de procesos tienen como objetivo final la competitividad.

Algunas personas confunden el termino de Mejora Continua con Reingeniería, o el de Optimización de procesos con Innovación de Procesos. Para dejar un poco más claro los conceptos, vea la comparación en la tabla siguiente:

	Mejora Continua Optimización de Procesos	Reingeniería Innovación de Procesos
Nivel de Cambio	Incremental	Radical

Punto de Comienzo	Proceso Existente	Página Blanca
Frecuencia de Cambio	Una vez- Continua	Una Vez
Tiempo Requerido	Corto	Largo
Participación	De Abajo-Arriba	De Arriba-Abajo
Alcance Típico	Centrado, dentro de funciones	Amplio, a través de funciones
Riesgo	Moderado	Alto
Habilitador Principal	Control Estadístico	Tecnología de Información
Tipo de Cambio	Cultural	Cultural / Estructural

Tabla II-3 **Optimización de Procesos**

De lo anterior, ha emergido un nuevo concepto aplicable a los sistemas ERP, el cual se llama "Business Blue Print" éste podría ser traducido como planos de negocios. Los sistemas ERP, como lo mencionaremos más adelante, han sido modelados tomando en cuenta los mejores planos de negocios de las empresas de clase mundial, los cuales incluyen las mejores prácticas del mercado. Por lo que involucrarse con un sistema ERP a la hora de configurar el sistema, es realizar una nueva forma de reingeniería intrínseca en la nueva forma de trabajo que utilizará la empresa. Éste tipo de reingeniería analizará los procesos de la empresa y analizará la relación entre los múltiples subprocesos que forman lo que Michael Porter llama cadena de valor. Para entender mejor este concepto definamos primeramente lo que Michael Porter llama, la cadena de valor.

#### II.4.a CADENA DE VALOR

El concepto de la cadena de valor fue popularizado por el profesor de la Escuela de Negocios de Harvard Michael E. Porter, quien la define como una herramienta para alcanzar y encontrar ventajas competitivas de una compañía. Según Porter, cada firma puede ser entendida como una colección de actividades que abarcan el diseño, mercadeo, envío y soporte de un producto. La cadena de valor divide estas actividades en categorías de relevancia



estratégica para de esta forma "entender el comportamiento de los costos y las fuentes potenciales y existentes de la diferenciación"(Porter, 1 985)

Las categorías de las que habla Porter se muestran en forma de cadena de valor en la figura Figura II-2 Cadena de Valor

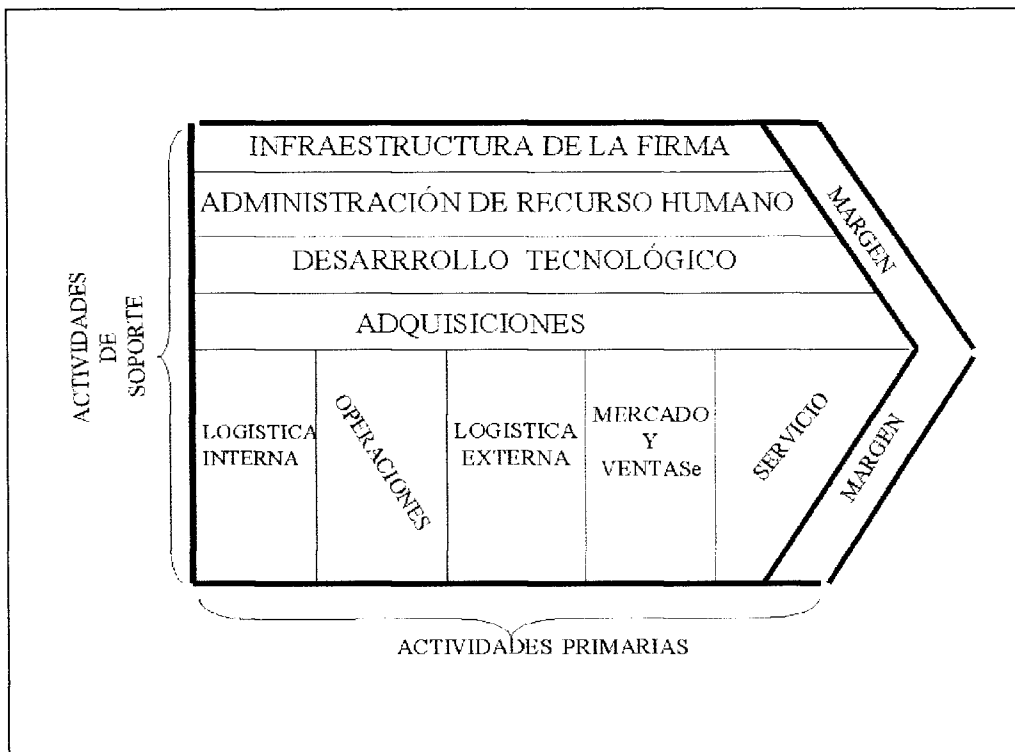


Figura II-2 Cadena de Valor

Porter menciona que para escoger de mejor forma la estrategia de competencia más efectiva, una empresa debe conocer de manera precisa que es lo que da valor a sus clientes y que da valor a su forma interna de funcionar. Todas las actividades de una empresa deben estar enlazadas en lo que él llama una cadena de valor. Así que, analizando y definiendo cada actividad como aparece en la cadena de valor, la empresa puede entonces acoger una estrategia realista para competir exitosamente.

Las actividades primarias consisten en las siguientes:

- Logística Interna.- recepción, manejo y almacenaje de componentes que crearán el producto.
  - Operaciones.- la producción, prueba y empaquetado del producto.
  - Logística Externa.- almacenaje, distribución y envío del producto.
  - Mercadotecnia y ventas.- anuncios, promociones y precio del producto.
  - Servicio.- Mantener el producto a través de reparaciones, proveer partes e instalación.
- 
- Las actividades de soporte en la cadena de valor son:
  - Adquisiciones.- la compra de los componentes del producto.
  - Desarrollo Tecnológico.- cualquier esfuerzo diseñado para mejorar el producto actual y su oportunidad de venta.
  - Administración del Recurso humano.- reclutamiento, contratos, entrenamiento y compensaciones del personal.
  - Infraestructura de la Empresa.- Procedimientos para la administración, planeación, finanzas y contabilidad de la empresa.

Cada enlace en la cadena de valor no se encuentra aislado. Todas las actividades tienen alguna relación entre sí. Si se diera el caso, que el costo de manufactura de un producto es muy alto, el servicio del producto en si, tendrá que sufrir las consecuencias. Por lo que es crítico, entonces, para una empresa el reconocer donde y como sus actividades se encuentran relacionadas y que posibles negociaciones tendrá que experimentar al enfatizar una actividad sobre otra.

La estrategia de un ERP es integrar todas las operaciones de la organización en un sistema global para la planeación, el control y monitoreo de un negocio en particular. Esta integración permite a la compañía reestructurar sus actividades de negocio a lo largo de la cadena de valor y por lo tanto ayuda a tomar mejor oportunidad de su ventaja competitiva. Como soporte a esta estructuración adecuada de las actividades del negocio con el sistema ERP, es necesario conocer las áreas que la empresa debe cuidar para que el negocio se mantenga competitivo.

## **II.5 MODELOS DE EMPRESAS**

### **II.5.a MANUFACTURA ÁGIL**

El término de Manufactura Ágil fue introducido por primera vez en 1991 (Iacocca Institute, 1991) bajo el fundamento competitivo del cambio continuo, mejora en la calidad y responsabilidad social en términos del ambiente y empleados. (Browne et al, 1998). La Manufactura Ágil puede ser considerada como una estructura dentro de la cual cada compañía posee su propia estrategia de negocios y productos (Kidd, 1994). La estructura está soportada por tres recursos principales: innovación en la estructura de la administración y organización, un conjunto de gente capacitada y habilitada y tecnologías eficientes e inteligentes. Sustentado estas tres se encuentra una metodología de integración.

### **II.5.b EMPRESAS VIRTUALES**

La Empresa Virtual es una respuesta a la velocidad de globalización de la era digital, conceptualizada desde un punto de vista de la Cadena de Suministro este concepto es utilizado para caracterizar la cadena global de proveedores de un producto en particular en un ambiente de redes dinámicas de compañías involucradas en diferentes áreas (Moller, 1995). La Empresa Virtual es una red temporal de empresas independientes, aún rivales, que se asocian rápidamente para hacer frente a las oportunidades que el cambio ocasiona. Todos los negocios involucrados se interconectan a través de la tecnología de información y comunicación. Las organizaciones virtuales trabajan en equipos y cooperan entre si a través de las fronteras de las organizaciones.

Muchas pequeñas compañías se están beneficiando de esta nueva forma de hacer negocios, ya que obtienen los beneficios de los recursos de las grandes organizaciones manteniendo su agilidad e independencia.

## II.5.c LA EMPRESA EXTENDIDA

El concepto clave de la Empresa Extendida es no tratar más a los clientes y proveedores como *ellos*, desde ahora se les debe visualizar como *nosotros* (Caskey, 1995). Empresa Extendida es un termino que permite reflejar la interdependencia que existe entre organizaciones en función de su forma de conducir sus negocios. Esto es sustentado por Gott (1996) definiendo a la Empresa Extendida como un tipo de "empresa" la cual es representada por todas aquellas organizaciones o partes de organizaciones involucradas en las transacciones de bienes, servicios o información; clientes, proveedores, subcontratistas, etc., los cuales son involucrados colaborativamente en el diseño, desarrollo, producción y distribución de los productos al usuarios final, incluyendo tanto la Cadena de Suministro como la cadena logística.

La Empresa Extendida traspasa las fronteras tradicionales ya que incluye las relaciones que una empresa tienen con sus clientes, proveedores, socios y hasta competidores. El éxito de la Empresa Extendida está determinado por la velocidad y eficiencia con la cual la información puede ser intercambiada y administrada por los agentes involucrados en el proceso de negocios (Browne, et al, 1998) , razón por la cual es necesaria una eficiente infraestructura de comunicaciones e información.

Las características principales de la Empresa Extendida señaladas por Browne et al. (1998) se presentan en la siguiente propuesta:

*La empresa de manufactura de la Empresa Extendida se enfoca en actividades del "core business", realizando outsourcing de actividades no primordiales a proveedores exteriores. El outsourcing provee tanto a la empresa manufacturera y a los proveedores ventaja competitiva, y provoca en ellos dependencia mutua con el fin de lograr éxito conjunto.*

*La empresa de manufactura de la Empresa Extendida desarrolla relaciones leales y de largo plazo con clientes y proveedores clave y los trata como sus socios más importantes.*

*La Empresa Extendida posee métodos y tecnologías para apoyar sus actividades de negocio que traspasan fronteras con la finalidad de soportar la integración cliente - proveedor a través del intercambio de información técnica y comercial.*

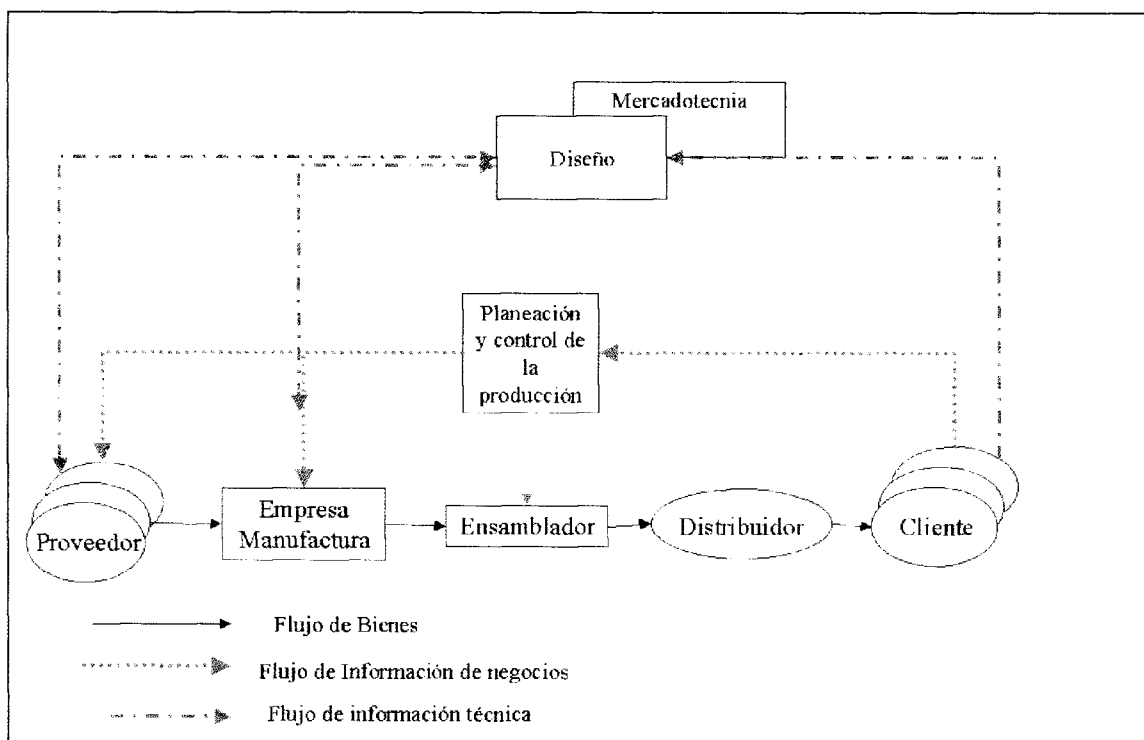
De lo anterior podemos concluir que la Empresa Extendida define un ambiente donde todos los involucrados en el proceso de negocios trabajan en conjunto por una relación de largo plazo sustentada en la responsabilidad mutua y la lealtad.

Browne et al (1995) proponen que los sistemas de manufactura deben ser visualizados desde el contexto de la cadena de valor. Porter (1985) por su parte define Cadena de Valor como un conjunto de actividades que puede ser clasificadas como actividades primarias o de apoyo. Las primarias abarcan la creación física del producto, su venta y transferencia al cliente así como la asistencia post venta: logística interna, operaciones, logística externa, mercadotecnia y ventas y servicio. Las actividades de apoyo involucran actividades que soportan las actividades primarias proveyendo insumos, tecnología, recursos humanos y otras funciones. La cadena de valor entonces puede ser entendida como un conjunto de actividades que una organización desarrolla para la creación y distribución de bienes y servicios, presentándose una ventaja competitiva cuando la organización logra integrar sus actividades primarias y de apoyo en su cadena de valor a un costo menor, más rápido o con mayor habilidad que sus competidores.

Dentro de la cadena de valor un aspecto muy importante a considerar es la Cadena de Suministro (Supply Chain) y su administración, la cual en la actualidad no solo abarca la administración de las funciones de logística como se visualizaba en el pasado, sino también incluye la administración y coordinación de actividades antes y después de la Cadena de Suministro. En este sentido, la administración de la Cadena de Suministro elimina aquellas actividades que no agregan valor como el tiempo extra o inventarios. Hoy en día es común para las empresas de manufactura llevar a cabo la producción o los planes de requerimiento de materiales accesibles a sus proveedores, los cuales hacen uso de esta información para la programación de su producción y planes de distribución. También los programas de Planeación Continua (CR, por

sus siglas en inglés) han sido comunes, donde una compañía toma el control del inventario de sus clientes asegurándole su mantenimiento sin incurrir en faltantes ni excedentes reduciendo los costos de inventario para sus clientes.

En la Figura II-3 se muestra un modelo característico de la Cadena de Suministro.



**Figura II-3** Modelo de la Cadena de Suministro (Supply Chain), (Goggin, et al., 1997)

En general los siguientes planteamientos deben hacerse para una efectiva administración de la Cadena de Suministro dentro de la cadena de valor de la Empresa Extendida (Hinkkanen, 1997):

- ✓ ¿Cuánta materia prima, producto en proceso o producto terminado, se requiere o será transformado en cada facilidad?
- ✓ ¿Que recursos de los proveedores deben ser seleccionados y cuál es el nivel objetivo de inventario.
- ✓ ¿Cuál es la mejor programación de producción, el tamaño óptimo de lote y la secuencia óptima de producción.

- ✓ *¿Cuál debe ser el nivel objetivo del producto terminado y cómo podemos pronosticar la demanda de la manera más adecuada para cada cliente y producto.*
- ✓ *¿Cuál es el mejor sistema de transporte y qué modalidad debe ser usada para cada embarque?*
- ✓ *¿Cuál es la ubicación y tamaños óptimos para los almacenes?*
- ✓ *¿Qué cantidad de recursos se requiere para financiar el plan de producción?*
- ✓ *¿Cómo influencia nuestra actual política de embarques y cobro nuestro flujo de efectivo y cómo reaccionar ante las fluctuaciones de precios de materias primas y producto terminado?*
- ✓ *¿Qué productos deben ser producidos en qué lugares (países, estados) y cuáles son las implicaciones mundiales en términos de impuestos, aranceles y tarifas.*

Hoy en día con las posibilidades que presentan las Tecnologías de Información en tiempo real además de la disponibilidad de información interna y externa, representada por sistemas ERP, Internet/Intranet hacen posible que la eficiencia en las organizaciones se vea representada por empresas más competitivas y con una visión a largo plazo en sus estrategias.

## **II.6 SISTEMAS ERP**

En la administración de la Cadena de Suministro hoy en día no es suficiente la planeación en ciclos mensuales, en la actualidad los negocios se deben de planear semanalmente si no hasta diariamente y sincronizar la demanda a través de toda la cadena de valor donde todos los involucrados tienen un objetivo común de optimización y no se ve como metas individuales, señala Charles Prow, proveedor de Coopers & Lybrand Consulting. El problema estriba en el cómo. El mundo real es un mundo complejo, y el tratar de pronosticar la demanda por lo regular resulta en la sobre explotación de inventarios de productos erróneos. Frecuentemente aquellas empresas que están muy ocupadas fabricando lo pronosticado por lo regular tienen problemas con las ordenes reales de los clientes enfrentándose a serias demandas por incumplimiento. (Wheatley, 1998)

Las nuevas fuerzas de digitalización, globalización y desregulación están transformando la cadena de valor tradicional. Las TI que dictan nuevas reglas de juego para comprar, vender, producir o distribuir está presente. Nuevas relaciones se forman con clientes y competidores automatizando procesos o accediendo al outsourcing, o apoyando investigación, etc.

La administración de la cadena de proveedores es integrar y administrar las entidades y operaciones desde los proveedores hasta los clientes pasando por los requerimientos y localización de materia prima hasta el diseño y reciclaje y desde el almacenamiento de productos hasta la distribución, desde la captura de órdenes hasta el cobro. La administración de la Cadena de Suministro es complicada ya que exceptuando algunos casos, nadie tiene control de todos estos elementos señala Baatz (1995)

Para administrar estas complejas relaciones y secuencia de procesos, la integración de la Cadena de Suministro depende de un arsenal de Modelos Organizacionales y Tecnologías de Información ya sea que estemos hablando de lectores de código de barras, sistemas distribuidos, sistemas expertos o programas de simulación, Intercambio Electrónico de Datos (EDI) representado por sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) e Internet/Intranet.

En particular el objetivo principal de estas propuestas es lograr integrarse en un sistema de manufactura Justo a Tiempo (JIT, por sus siglas en inglés) ya sea representado por Programas de Planeación Continua (CRP, por sus siglas en inglés) o por programas de Respuesta Eficiente al Cliente (ECR, por sus siglas en inglés). Donde el mayor valor agregado que se puede obtener es el "Inventario Virtual", según lo señala Frederick Smith CEO de FedEx.

La propuesta de los sistemas ERP se sustenta en la manufactura en función de los requerimientos específicos del cliente. Estos sistemas apoyan a las empresas de manufactura a identificar rápidamente los recursos y materias primas que se requieren para transformar las órdenes en embarques. Estos sistemas presentan la clave para integrar las funciones de negocios y administración, particularmente en las áreas de manufactura, finanzas y



recursos humanos proveyendo una visión de alto nivel de todo lo que está pasando en la compañía.

"Desde el punto de vista de manufactura, han existido diferentes tecnologías para el mejoramiento de la producción. Antes de que los primeros MRP's (Material Requirement Planning) surgieran, por los años de 1960, los manufactureros tomaban decisiones educadas acerca de cuánto y qué tipo de material necesitaban usar en los siguientes meses, y después apilaban ese material hasta que se requiriese.

Cuando los primeros sistemas MRP aparecieron, ayudaron a las compañías a reducir sus altos niveles de inventario en materia prima, pero el enfoque exclusivo en el manejo de materiales creó nuevas áreas de oportunidad. Por ejemplo, el error de no considerar fallas en los equipos y otros eventos que pudieran retrasar la producción, causaba a algunos manufactureros el apilamiento de bienes parcialmente hechos, o en proceso, lo que contaba con acarrear un tipo de inventario diferente.

Pasó el tiempo, y los vendedores de sistemas MRP, expandieron las capacidades de sus sistemas para incluir algunas capacidades de planeación y otras funciones que eventualmente fueron incluidas en el paquete de productos bajo el nombre de planeación de recursos para la manufactura, o bien, IW 11 (Manufacturing Resource Planning). A principios de los noventas, las funciones de los sistemas IW 11 fueron unidas o enlazadas con aplicaciones financieras, de ventas, de administración y de negocios y el concepto de ERP (Enterprise Resource Planning), según Sidney Hill, salió al mercado" (Hill, 1997).

Antes de que se presentaran los sistemas ERP, cuando los Directores Ejecutivos (CEO) deseaban una imagen de la compañía tenían que absorber la información de las mentes de sus gerentes para obtener datos de cada división. Ahora con los sistemas ERP el trabajo se integra, permitiendo analizar y planear más rápidamente. En la actualidad los sistemas ERP son extremadamente caros, sin embargo se considera que la inversión para determinadas empresas vale la pena y que rápidamente se pagará, por otro lado se están haciendo esfuerzos para hacer llegar esta tecnología a la mediana empresa. Razón por la cual se debe ser sumamente cuidadoso en la elección de la alternativa.

En las siguientes definiciones, encontraremos similitud con lo anteriormente propuesto por Hill, en donde la integración de diferentes departamentos de toda una empresa es lo que al parecer define a un sistema ERP. Más sin embargo, debemos entender, que un sistema ERP es un nuevo modelo de lo que una empresa debe ser, y no tan solo una evolución de sistemas de cómputo anteriores. Un ERP involucra teorías de administración de empresas, como la cadena de valor del Michael Porter, la reingeniería de los negocios dada por Michael Hammer y mejores prácticas de negocios recopiladas de empresas de clase mundial.

El Gartner Group acuñó con el nombre de Sistemas Planeadores de Recursos de la Empresa o bien ERP (DCI,1998), a esos sistemas que integralmente ejecutaban las operaciones de una empresa, atravesando los diferentes departamentos como manufactura, distribución y logística, contaduría en general, recursos humanos y salarios, enfocándolos a procesos de negocios.

Davenport (Davenport,1993) habla sobre los ERP como un sistema de información muy complejo, altamente integrado, que automatiza la mayoría de las actividades de una firma. El cual sirve para coordinar las actividades a través de múltiples localidades geográficas, unidades de negocio y funciones. Y en el ámbito de manufactura, permiten una estrategia operacional compuesta de una fuerte integración entre funciones, un alto grado de intercambio de información en la cadena de valor, reducción del tiempo de ciclo en la respuesta a la demanda, y una dispersión de funciones a través de localidades geográficas.

Davenport (1998), en un artículo CIO Magazine, señala que existen numerosas implicaciones en la implantación de un sistema ERP, como pueden ser en la *estructura organizacional, los roles y actividades, la administración del conocimiento y administración de la aplicación.*

En lo referente a la *estructura organizacional*, señala que es necesaria la creación de un rol híbrido que prevea las consecuencias del cambio en proceso, los sistemas y la información. Las empresas no necesitan una oficina de proyectos más bien sus necesidades estriban en crear una nueva estructura

organizacional que refleje las necesidades futuras de las actividades relacionadas a ERP.

La organización post-ERP necesitará una *nueva asignación de roles y actividades*, todos y cada uno de los usuarios deberán ser entrenados en el sistema, en lo referente a cómo trabajar, como administrar el nuevo proceso de negocios y cómo una transacción se replica a través de toda la organización. El proceso de capacitación interna debe de predominar sobre la posibilidad de consultoría debido a la necesidad existente de conocimiento dentro de la organización.

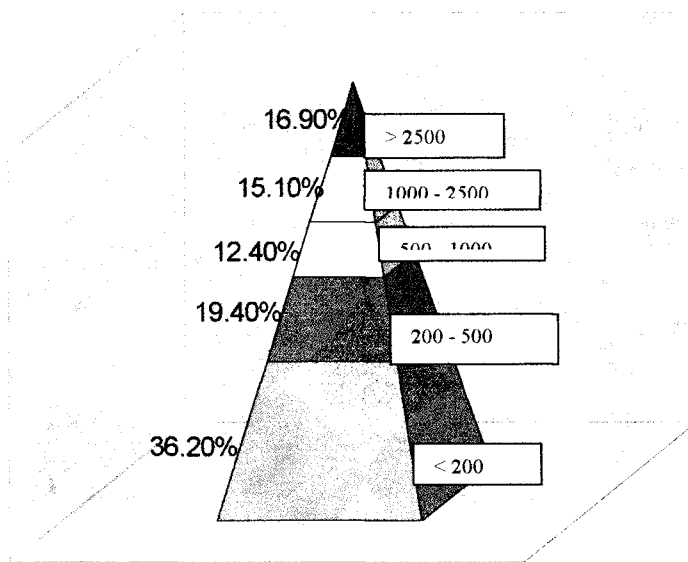
La *administración del conocimiento* a través de redes del conocimiento permitirá a las compañías implementar mejoras sustanciales a los sistemas, dado esto es necesario la selección de sistemas ERP que permitan el aprendizaje continuo.

Finalmente, señala la *administración de la aplicación*, enfatizando la necesidad de administrar todo el proceso del sistema, es decir la tarea difícil no es la instalación, el vivir con ERP es lo que requiere más atención y cuidado.

Las tecnologías sustentadas en EDI como Internet están aumentando la oportunidad de negocios de los sistemas ERP permitiéndoles intercambiar más información con sus proveedores no sólo para la requisición de materiales sino con la finalidad de integrarlos más eficientemente en el proceso de desarrollo de productos. Los sistemas ERP actualmente administran la totalidad de la producción desde el más pequeño de los componentes hasta el producto realizado con esos componentes junto con todo el proceso contable y financiero que implica. Sin embargo su punto de partida es un registro de materias primas o componentes; el sistema empresarial no sabe nada de las especificaciones de desarrollo o cómo se observa o luce en una pantalla situación clave en un mundo donde los tiempos de desarrollo e innovación son cada vez menores. (Wheatley, 1998)

No obstante los beneficios señalados existen puntos de vista que señalan que los sistemas ERP poseen ciertas limitaciones en función de las necesidades del cliente ya que estos sistemas describen una cadena de

suministros teórica en vez de una real, asume que tanto las máquinas como la gente posee capacidad infinita, que los tiempos de preparación son estáticos y no cambian, que los costos no deben ser tomados en cuenta de una manera explícita en la contabilidad y que tanto el producto como los flujos de proceso deben ser rígidamente definidos y no cambiarán. (Wheatley, 1998). En la Figura II-4 se presenta el mercado actual de los sistemas ERP en función de los ingresos de la empresa.



**Figura II-4** Participación de la industria en la implantación de sistemas ERP (SAP, 1998)

Identificar las consideraciones vitales en la selección de un paquete ERP comienza con una clara articulación de los problemas del negocio. La razón por la cuál una compañía decide investigar y evaluar un sistema ERP es debido a que alguna de sus tres funciones corporativas claves (core) necesita atención. En otras palabras, la información financiera no está integrada o necesita estandarizar su proceso a través de varias unidades de negocio o su área de recursos humanos necesita una reingeniería profunda. Dependiendo de cual de estas funciones sea la crítica, la selección del software empresarial se decidirá.

El número de vendedores, el idioma de los usuarios, el tiempo de implantación son consideraciones que se deben de tomar en la selección de un sistema ERP. Sin embargo muchos Directores Informáticos (CIO) al momento de tomar una decisión los factores que menos toman en cuenta son el costo y la plataforma en la que trabajan. Los CIO enfatizan que prefieren pagar un alto precio a verse involucrados en problemas de configuración. En base a esto lo mismo sucede en la industria de sistemas ERP, ya que existe una gran variedad de opciones en función de las necesidades y características del negocio. (Slater, 1999). En la Figura II-5 se presentan los principales proveedores de sistemas ERP y las áreas donde se especializan.

	Aeroespacio / Defensa	Automotriz	Bienes empaçados	Electrónica	Manufatura Industrial	Petro y Gas	Farmacéutica
Baan Baan Series	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
J.D. Edwards & Co. One World Software		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Oracle Corp. Applications	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
People Soft Inc. People Soft 7.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
SAP R/3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Figura II-5** Proveedores de Sistemas ERP (Fuente Benchmarking Partners Inc. 1998)

Los sistemas ERP, son sistemas integrados que ofrecen una solución "a la medida" para las empresas. Son sistemas abiertos que poseen la capacidad de ejecutarse en cualquier plataforma y adecuarse a las necesidades del cliente ya que son sistemas que integran todas las funciones de la empresa en diferentes módulos que permiten la integración total de la información de la empresa.

Los ERP son el resultado de la actitud moderna de las organizaciones hacia cómo los sistemas de información deben ser configurados para la nueva

estructura de negocios. "Tan sólo usar sistemas automatizados ya no es la cura. El mayor cuello de botella de la construcción de software y soluciones de sistemas para las nuevas necesidades del rediseño de los procesos de negocio, es la integración. Esta integración, es la característica principal de un sistema ERP, razón por la cual muchas empresas demandan la utilización de los mismos" (Gautan, 1996)

De las múltiples empresas que venden sistemas ERP, los cinco líderes del mercado en lo que corresponde a sus ventas son: SAP AG, Oracle, PeopleSoft, JDEdwards y Baan. Existen muchos otros compitiendo en diferentes estratos de mercado, un poco más enfocados a la mediana empresa, los cuales podríamos mencionar en orden alfabético como, American Software, Cincom, Datasul, Dataworks, Friedman, Glovia, Infinium, IFS, Intentia, JBA, Lawson, Lkglobal, Mapics, Marcam, Openplus, Platinum/Focussoft, Powercerv, Pivotpoint, QAD, Ross Systems, Solomon, System Software Associates (SSA), Symix, Western Data System. A diferencia de los cinco líderes, no todos ellos cubren todo tipo de negocio por lo general se enfocan a un grupo de mercados verticales, y aun así, los cinco líderes siguen desarrollando su producto para cubrir todo tipo de mercado.

Para darnos una idea de lo complejo que un sistema ERP puede ser, Nancy Bancroft define al sistema SAP R/3 como, "un grupo de módulos de software para aplicaciones de negocios, diseñados para un ambiente cliente servidor. Los módulos son integrados y abarcan la mayoría de las funciones requeridas por una corporación grande, incluyendo manufactura, finanzas, ventas y distribución, y recursos humanos. Cada módulo accesa más de 1000 procesos de negocio, cada uno basado en las mejores prácticas de la industria. La configuración del sistema se realiza por medio de 8,000 tablas que administran jerárquicamente la compañía, orquestando todo desde la estructura de la empresa hasta descuentos en precios. El sistema provee un procesamiento de información a través de toda la empresa verdaderamente integrado en tiempo real." (Bancroft, 1997).

## **II.6.a ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS ERP**

Para esta tesis un sistema ERP es un sistema de negocios altamente integrado, habilitado por tecnología de cómputo, que utiliza modelos que permiten aplicar las mejores prácticas de negocios, agilizan las tareas operacionales que mejoran la cadena de valor de los productos o servicios que la empresa provee a sus clientes (externos / internos) y apoyan una cultura holística de mejora continua mediante la integración de la empresa trabajando bajo procesos. Las áreas básicas que un sistema ERP contempla son, finanzas, distribución y ventas, manufactura y recursos humanos.

Donde los procesos clave de la empresa que se ven beneficiados por los sistemas ERP son:

### **II.6.a.1 Tesorería.**

Una solución completa para la eficiente administración financiera que asegura liquidez para la compañía a nivel mundial creando estructuras económicas fuertes y minimizando el riesgo.

### **II.6.a.2 Control**

Un conjunto de instrumentos de control y planeación para toda la compañía, con un sistema de reportes uniforme que permite la coordinación de procedimientos y procesos internos.

### **II.6.a.3 Control Global.**

Monitoreo continuo de todos los factores de éxito e indicadores de desarrollo en base a información administrativa especializada.

### **II.6.a.4 Administración de inversiones.**

Ofrece administración integral y procesamiento de las medidas de inversión y proyectos para la planeación incluyendo análisis previo y simulación.

### **II.6.a.5 Planeación de la producción.**

Provee procesos adecuados para todos los tipos de manufactura desde repetitiva, por órdenes, por lotes, por procesos, ensamblaje por pedidos, etc., para integrar la administración de la Cadena de Suministro con funciones que abarcan más allá de MRP II y kanbans digitales haciendo uso de interfases

hacia celdas de manufactura sistemas de control, CAD/CAM y administración del procesamiento de órdenes.

#### **II.6.a.6 Administración de Materiales.**

Optimiza todos los procesos de compras a través del flujo de órdenes y de trabajos, incluyendo requerimientos de materia prima, equipo y maquinaria.

#### **II.6.a.7 Administración de la Calidad.**

Monitoréa, captura y administra todos los procesos para el aseguramiento de la calidad a lo largo de toda la cadena de producción coordinando las actividades de inspección, iniciativas de corrección e integrando un sistema de información para laboratorio.

#### **II.6.a.8 Sistema de Proyectos.**

Controla y coordina todas las fases de un proyecto de cooperación desde el diseño hasta la aprobación.

#### **II.6.a.9 Ventas y Distribución.**

Refuerza activamente las actividades de ventas y distribución apoyando funciones de costeo, precios de venta, prioridades, órdenes de embarque, etc.

#### **II.6.a.10 Administración de Recurso Humano.**

Provee soluciones para la planeación y administración del recurso humano, haciendo uso de aplicaciones prevee todas las tareas y funciones del personal agilizando el proceso.

### **II.6.b ¿POR QUÉ UTILIZAR UN SISTEMA ERP?**

El ambiente de negocios de los 90's puede ser muy bien descrito como intensamente competitivo. Los negocios se encuentran bajo extrema presión para reaccionar a múltiples fuerzas socioeconómicas. Algunas de ellas son:

**Cambio Demográfico -** Cambios en la distribución de grupos étnicos, grupos de edad, y de sexo en la fuerza de trabajo.



- Micro mercados -** La necesidad para servir segmentos de mercados cada vez más refinados con productos discretos y servicios.
- Volatilidad Corporativa** La necesidad de enfrentar uniones, adquisiciones, alianzas e invertir dinero de un lugar a otro.
- Control de Costos -** Estricta presión para contener y reducir gastos.
- Enfoque al cliente -** La necesidad de reaccionar a clientes cada vez más demandantes y selectivos.
- Crisis Educacional -** La necesidad de enfrentar empleados quienes han sido graduados de un sistema educacional desintegrado.
- Medio Ambiente -** La necesidad de reaccionar a la mayor preocupación por un medio ambiente limpio.
- Calidad -** La necesidad de anteponer o adoptar el concepto para poder entrar en el juego.
- Costos de Salud -** La necesidad de simultáneamente llevar gastos y cumplir con las necesidades de protección del empleado.
- Globalización -** La necesidad de obtener, competir y vender globalmente.
- Regulación -** Limitantes de gobierno y sus acciones.

La dinámica cambiante de los mercados está forzando a muchas empresas a volver a pensar sobre la estructura organizacional de su empresa y la tecnología que utiliza. En el pasado, "las economías de escala" trajo beneficios ofreciendo productos estándares a mercados grandes y estables. La tecnología fue usada para, optimizar áreas bien definidas discretas en funcionalidad dentro de una

empresa. Los especialistas de la información crearon y dieron mantenimiento a aplicaciones de software para automatizar ciertas funciones del negocio. Estos sistemas fueron diseñados para tomar imágenes estáticas del negocio. Cada imagen estática proveía datos para el control jerárquico, la toma de decisión local y la contabilidad financiera. Las desventajas de estos sistemas eran costos demasiados altos, tiempo de respuesta muy lento, e inhabilidad para seguir con el cambio (Curran, 1998).

Hoy, como contraste, las compañías deben producir sus productos mejor, más rápido y económicamente. Para competir mejor en este ambiente, las compañías deben:

- ✓ Tomar una perspectiva global de su cadena de valor
- ✓ Adoptar la forma de trabajo orientada a los procesos de negocios
- ✓ Permitir "una optimización del negocio" para formar los procesos de negocio en estructuras de negocio adaptables.

Este pre requisito esencial para la optimización de los negocios es un sistema de información integral. Este sistema permite al ingeniero del negocio, a explorar cada camino donde el valor es agregado dentro de la compañía y a diseñar los procesos de negocios para maximizar valor mientras minimiza costo. "El roce transformador de los sistemas basados en transacciones, es ayudar a actualizar estos procesos e instrumentarlos para que los gerentes puedan continuamente volver a alinear las operaciones del negocio con los objetivos de la compañía" (Curran, 1998).

Aún de mayor presión, es una absorbente rivalidad de competencia. Bienes o recursos que han servido a corporaciones por años como ventajas competitivas son ahora tan solo fuerzas. Los mercados se caracterizan por tener barreras de entrada mucho mayores, más sofisticadas, discriminatorias, compradores más exigentes, cielos de vida de los productos más cortos, nuevos y constantes productos emergentes sustitutos, y una rivalidad global. Mientras cumplir con las necesidades del cliente sigue siendo la meta, superar o maniobrar la competencia, sigue siendo el móvil principal de los negocios.

Otra vez esas presiones hacen que el negocio fije altos objetivos para poder ser exitoso. Los principales objetivos deben incluir:

- ✓ Ser el mejor de su clase en el mercado que compite.
- ✓ Mantener una estructura de bajo costo y/o adoptar una forma de diferenciación para cumplir con las necesidades del mercado.
- ✓ Cumplir con una satisfacción del cliente del 100%. Defender y crecer su parte del mercado.
- ✓ Estar cada vez más consciente del cliente, dándole rápida respuesta con procesos más rápidos y efectivos.

Esta visión nos dice, que los corporativos de América llevarán al cabo una reingeniería masiva de los sistemas de negocio. Michael Hammer menciona que, mientras los administradores se sumergen cada vez más en la reingeniería, se dan cuenta que el crear la empresa del siglo veintiuno usando tecnología de cómputo del siglo veinte es un trabajo de tontos (Hammer, 1998). La mayoría de los sistemas computacionales simplemente no dan a los empleados la información que necesitan para desempeñarse mejor en un nuevo ambiente rediseñado.

Michael Hammer soporta lo anterior, afirmando que la mayoría de los sistemas utilizados por las compañías, fueron diseñados para trabajar en castillos feudales. Es decir, la gente no sabe qué pasa afuera de; castillo, o dicho de otra forma, no se entera que pasa en la empresa. Creen que son tan solo parte del castillo donde trabajan en lugar de sentir que son parte de la organización. Los sistemas de incentivo, recompensa o medición tan solo se basan en lo que le pueda pasar a su castillo. Por lo que dichos castillos funcionales tienen sistemas que ayudaban en gran escala al buen funcionamiento y desempeño de un departamento, mas no de la empresa en su totalidad, dando por resultado una empresa fuera de sincronía. Menciona que el no contar con sistemas que estén diseñados para trabajar en procesos, sería muy difícil habilitar una verdadera reingeniería en la empresa. Por consiguiente es necesario contar con sistemas altamente integrados que trabajan para el desempeño de los procesos de la empresa. Es decir con sistemas ERP. (Hammer, 1998).

La meta de esta inversión masiva en reingeniería es explotar los sistemas de información para habilitar y soportar la construcción de una ventaja competitiva sostenida (VCS) para el negocio. Por lo que esto nos lleva a la pregunta, ¿cuál es el verdadero propósito de la tecnología de sistemas de información?. Una de las respuestas típicas es que el propósito de los sistemas de información es mejorar la productividad, ahorrar dinero, y mejorar la toma de decisiones. Mientras es verdadero y benéfico, ésta es una respuesta táctica y de corta visión. El propósito estratégico de los sistemas de información es habilitar a los gerentes a actuar y reaccionar a las dinámicas del mercado y a habilitar a los gerentes a construir, sostener, y componer ventajas competitivas sostenidas. El objetivo es usar a los sistemas de información para algunos (ó todos) de los siguientes propósitos:

- ✓ Construir nuevas VCS en los procesos de negocio, y crear nuevos espacios de separación ventajosos.
- ✓ Extender las existentes VCS en los procesos de negocio y alargar esos espacios de separación ventajosos.
- ✓ Reducir la ventaja de otros, reduciendo la diferencia de sus VCS entre sus procesos de negocio y el tuyo

Esta VCS es el recurso distintivo, las capacidades, habilidades, recursos, procesos, etc., los cuales crean un espacio de separación entre la compañía y sus competidores. Sin una ventaja competitiva sostenida, un negocio no tiene oportunidad en el mercado. El propósito de los sistemas de información es competitividad. Este propósito puede lograrse por uno de los cimientos de la reingeniería de los procesos de negocios (BPR), la cual según David Carr, BPR puede definirse en pocas palabras como competitividad y ésta se cimienta en las mejores prácticas de negocios(Carr,1995). Estas mejores prácticas de negocios, vienen intrínsecamente codificadas en los mejores sistemas ERP del mercado.

Flexibilidad para reaccionar a las fuerzas de competencia es la clave, pero mientras las prácticas de los negocios sean obsoletas, lentas, con una pobre infraestructura, personal que no entiende cómo funciona el negocio y la mejora continua, es muy difícil crear empresas de clase mundial.(Schonberger, 1996.

### III CAPITULO

#### III.1 MODELO DE ESTUDIO

El modelo de investigación que se propone se sustenta en el modelo de Empresa Extendida. Este modelo de empresa se utilizará para determinar el impacto y factibilidad de las Tecnologías de Información en las empresas de manufactura.

El mercado global día con día va evolucionando a una velocidad increíble, mayor cantidad de productos con mejores canales de distribución, menores barreras arancelarias y una menor lealtad a las marcas caracterizan los productos hoy día. Esta explosión de la actividad del mercado así como una mayor competencia a motivado y en algunas situaciones obligado a algunas empresas a mejorar sus sistemas en función de que su cadena de suministro y sistemas de cumplimiento de órdenes no se encontraban fuertemente ligados con el proceso de manufactura para lograr la total satisfacción del cliente final y por consiguiente tener un mayor rendimiento para los stakeholders de la organización.

De esta manera con la finalidad de lograr una mayor productividad en su cadena de valor las compañías manufactureras deben **extender** sus empresas con el objetivo de incluir a sus proveedores y clientes. La cadena de valor debe de extenderse y ligar desde el suministro de materia prima hasta los distribuidores e inevitablemente a los consumidores finales.

De esta manera los sistemas ERP proponen una alternativa de solución para la industria permitiendo crear una empresa flexible y de rápida respuesta a los cambios en el medio ambiente, alternativa que en esta investigación proponemos como camino viable para lograr una mayor competitividad del negocio, en función de una mejor percepción del cliente y un desenvolvimiento más saludable a lo largo de los procesos de Administración de la Cadena de Suministro, Manufactura y Cumplimiento de las Órdenes del Cliente en el Modelo de Empresa Extendida.

Los principales procesos que incluye este modelo son: co-diseño, coingeniería, cadena de suministro, cumplimiento de órdenes y manufactura, el planteamiento que se propone es comprobar que en los procesos de Administración de la Cadena de Suministro, Manufactura y Cumplimiento de las Órdenes es factible y redituable la implementación de las Tecnologías de Información ERP.

### III.2 EMPRESA EXTENDIDA

El modelo que se propone para llevar a cabo la investigación de este tema de tesis se sustenta en la propuesta de Empresa Extendida y cómo las Tecnologías de Información pueden apoyar los flujos de información y de bienes a través de la cadena de valor de las empresas. (Browne et. al., 1998). En la figura Figura III-1 se presenta un modelo a través del cual visualiza la relación existente entre la Manufactura Integrada por Computadora (CIM) y el Modelo de Empresa Extendida.

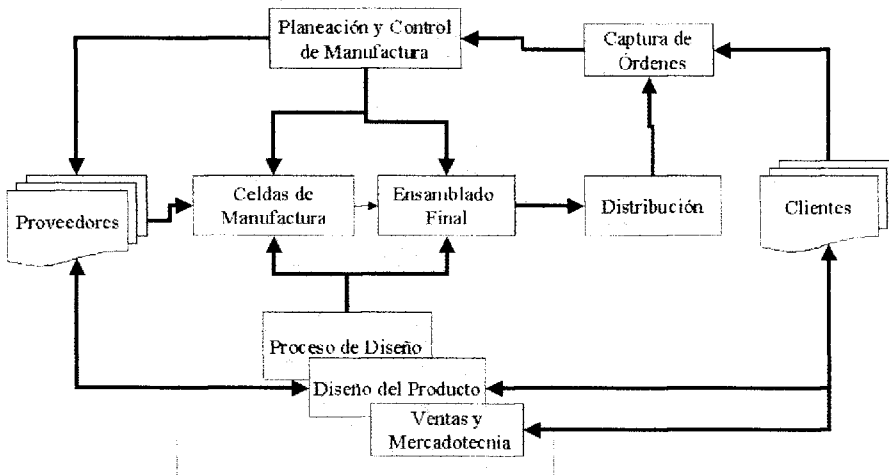
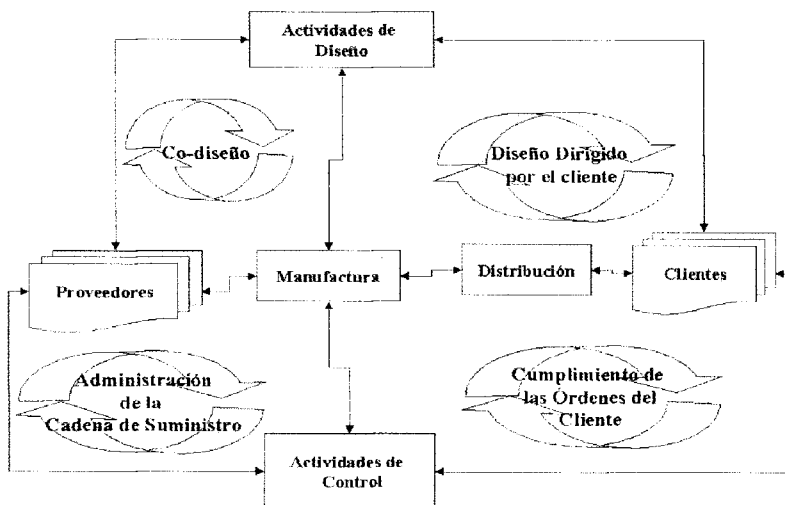


Figura III-1 CIM y la Empresa Extendida (Browne et al., 1998)

En la Figura III-2 se presenta el modelo de Empresa Extendida mostrando una aproximación sistemática hacia la integración y coordinación a través de los diferentes involucrados. Presenta una visión funcional de una empresa de

manufactura. El eje vertical esta compuesto de diseño, manufactura y control. Este eje representa también el flujo de información entre las diversas funciones de manufactura. En el eje horizontal representa la integración del proveedor, distribuidor y cliente junto con el sistema de manufactura. En este eje también se presenta el flujo de productos y bienes desde el proveedor hasta el cliente. (Browne, 1998)

Cinco macro niveles de negocios se presentan en este modelo, cada uno de estos puede ser descompuesto par visualizar las actividades que se llevan dentro de cada uno. Los macro procesos identificados están directamente relacionados con las actividades operacionales de la empresa de manufactura. Estos cinco macro niveles y sus definiciones se presentan a continuación. (Bradley, 1996):



**Figura III-2** Modelo Genérico de la Empresa Extendida (Browne et.al., 1998)

### **III.2.a CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES DEL CLIENTE.**

Este proceso incluye todas las actividades directamente relacionadas con la planeación, control y coordinación de los requerimientos del cliente con el proceso de manufactura y distribución de bienes y productos.

### **III.2.b ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.**

Este proceso incluye todas las actividades directamente relacionadas con la coordinación de los recursos del proveedor, la planeación de los requerimientos de materia prima y el abastecimiento de estos al proceso de manufactura.

### **III.2.c MANUFACTURA.**

Proceso que envuelve todas las actividades involucradas en la transformación física del producto.

### **III.2.d DISEÑO DIRIGIDO POR EL CLIENTE.**

Proceso que incluye el diseño y desarrollo de un producto (y su proceso de manufactura) atendiendo a las necesidades y requerimientos del cliente y su relación con la manufactura.

### **III.2.e CO-DISEÑO Y CO-INGENIERÍA.**

Proceso que incluye las actividades relacionadas con la coordinación de las capacidades del proveedor en el proceso de diseño del producto.

## **III.3 LOS SISTEMAS ERP Y LA EMPRESA EXTENDIDA.**

En un ambiente que evoluciona rápidamente y los productos y gustos del consumidor lo hacen todavía a una mayor velocidad, la información, y la habilidad de hacer uso eficiente de la misma es la clave para establecer una ventaja competitiva. Un Sistema Integrado de Información del Negocio permite



a la empresa evolucionar y establecer redes globales de información, permitiendo a los tomadores de decisiones reaccionar en tiempo real con certidumbre.

La propuesta de los Sistemas ERP, es apoyar a la empresa a disminuir sus costos, aumentar su rentabilidad y hacer más eficiente sus operaciones. Para lograr esto los sistemas ERP entrelazan un complejo arreglo de procesos de negocios a lo largo de la empresa extendida, es decir considerando proveedores, sub proveedores, distribuidores y clientes/consumidores finales logrando con esto que la empresa sea eficiente al paralelo de obtener y lograr la mayor satisfacción del cliente.

Los negocios ya no pueden ser improvisaciones de factores internos para lograr ser competitivos. Necesitan asegurar eficiencia, transparencia y responsabilidad a través de la empresa extendida, desde el inicio hasta el fin de la cadena, ya que la cadena es tan fuerte como lo pueda ser el eslabón más débil. De esta manera los sistemas ERP están diseñados en su mayoría en sincronizar los participantes de la empresa extendida, sean estos proveedores, distribuidores o clientes a través de nuevas funciones, procesos o interfaces.

Los sistemas ERP permiten encadenar las fortalezas de las empresas a través de la empresa extendida con las nuevas tecnologías de información incluyendo Internet. Esto ha resultado en un sistema que permite a las empresas:

- ✓ Nuevos niveles de funcionalidad para su empresa extendida con mayor integración entre los la ejecución y la toma de decisiones.
- ✓ La habilidad de proveer mejor servicio al cliente
- ✓ Transparencia a través de la cadena de suministro
- ✓ Velocidad sin precedentes, responsabilidad y desarrollo.
- ✓ La habilidad de mejora continua en el proceso.
- ✓ Menores costos a través de toda la cadena de suministro

De esta manera podemos inferir los beneficios que los sistemas ERP proveen a lo largo de la empresa extendida particularmente en los procesos de Administración de la Cadena de Suministro, Manufactura y Cumplimiento de las Órdenes del Cliente. En el proyecto de tesis se tiene como hipótesis el

comprobar que los sistemas ERP realmente apoyan la estrategia de competitividad de la empresa a través de un manejo más organizado de la empresa y una mejor percepción del cliente.

### III.3.a ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Mejores términos y condiciones de compra

Costos menores en las materias primas.

Mayor control y visibilidad en el suministro global

Menores costos de almacenamiento y manejo

Mejor calidad en materias primas a través de una comunicación mejor con los proveedores.

### III.3.b MANUFACTURA

Mayor certidumbre en los recursos escasos.

Menores costos en materias primas

Menores costos variables

Mejora comprobada en la calidad y mayor throughput

Integración de I & D promoviendo menores tiempos de lanzamiento de productos nuevos al mercado

Mejor planeación y control del flujo total de materias primas y productos en el proceso.

Planeación de la producción y asignación de trabajo y responsabilidades

Administración Integral de la Calidad

### III.3.c CUMPLIMIENTO DE LAS ÓRDENES DEL CLIENTE

#### *Ventas*

Embarques completos y en tiempo

Eliminación de faltantes.

Mejores estrategias de precios y promociones

Mayor productividad de la fuerza de ventas

Mayor satisfacción del cliente y mejor servicio

Aseguramiento de la calidad del producto

Certidumbre en los pronósticos y planeación de ventas.

*Distribución*

Comprobada visibilidad a lo largo de la empresa extendida de los inventarios y operaciones.

Mayor eficiencia en el proceso distribución a través de todo el ciclo de vida del producto

Tiempos de entrega comprobados y certificados

Menores inventarios

Menores costos en la cadena de suministro

*Marketing*

Menor tiempo de lanzamientos

Mayor participación del mercado

Desarrollo de nuevos canales de comercialización

De esta manera la Administración de la cadena de suministro que involucra a manufactura y al Cumplimiento de las Órdenes del cliente puede ser soportada por los sistemas ERP ya sean estos diseñados por SAP, PeopleSoft, Oracle o BaaN, puesto que cada una de las ofertas existentes en el mercado presentan diferencias que las caracterizan e identifican pero muchas similitudes que las relacionan. Logrando de esta manera eficientar todos los procesos de la Empresa Extendida involucrados.

Las empresas al paralelo de ver a su interior deben de monitorear miles de variables externas y deben de estar preparadas para reaccionar rápida y automáticamente a lo largo de toda su cadena de valor en la Empresa Extendida. Los Sistemas de Información deben de ser suficientemente hábiles para integrar cuatro actividades críticas: planeación, optimización, ejecución así como evaluación del desempeño. La procesos de Administración de la Cadena de Suministro y Cumplimiento de Órdenes permiten a las compañías anticipar el futuro y responder a situaciones cambiantes. Para administrar estos procesos se deben de automatizar y ejecutar planes optimizados con restricciones predefinidas y finalmente monitorear el avance haciendo uso de indicadores de desempeño y de benchmarking.

La **planeación de la demanda** es uno de los procesos más importantes en el modelo de Empresa Extendida. Los sistemas ERP proveen tanto posibilidades de corto como de largo plazo en la planeación, incluyendo varios modelos.

Pueden realizarse desviaciones así como realizar ajustes a los suministros y planes de producción periódicamente.

Basados en indicadores de desempeño como el precio, calidad o volumen los sistemas ERP pueden apoyar a la empresa a identificar el perfil y seleccionar el mejor proveedor para el **suministro de materia prima**. De esta manera se puede realizar la requisición de materia prima en función del plan de suministros administrando el proceso de compras, recepción de bienes e inventarios. La solución provee almacenamiento automática y ajustes en los inventarios tanto de la empresa como del proveedor garantizando confiabilidad y seguridad en la información.

Los sistemas ERP soportan cualquier tipo de esquema de **manufactura** desde simples procesos a discretos y repetitivos. El proceso de producción puede ser mejorado con técnicas y metodologías comprobadas de control de piso, administración de la fuerza de trabajo y funciones de administración de recursos. La administración de la calidad está totalmente integrada al proceso, apoyando a los responsables a cumplir con las regulaciones sanitarias, sociales y de seguridad así como con prácticas excelentes de manufactura.

Por otro lado los sistemas ERP proveen la planeación, monitoreo y soporte de decisiones tanto para los procesos de adquisición como **distribución y administración de inventarios**. Por otro lado también provee soporte para paletizado, manejo y transporte (selección de empresas logísticas, programación de embarques, rutas) así como optimización de transporte monitoreando todo el proceso de transporte.

## **IV CAPITULO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### ***IV.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN***

La ventaja principal que se encontró al realizar una investigación con una muestra no probabilística, es principalmente la utilidad para un determinado diseño de estudio, y en nuestro caso, esto es precisamente lo que se pretende, encontrar una muestra representativa de empresas del sector manufactura de tamaño grande que estuvieran implementando o hubieran implementado sistemas ERP y analizar su experiencia para realizar una evaluación del impacto de los Sistemas ERP y cómo éstos pueden apoyar los procesos clave de las empresas que soportan los factores de éxito de los clientes.

La muestra que se seleccionó para esta investigación requiere no tanto de una representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas en la justificación de la investigación y que podemos resumir de la siguiente manera:

Giro: Empresas de Manufactura  
Tamaño: Grande  
Edad: Independiente

Esta selección se realizó en base al alto costo que implica la implantación de estos sistemas y a que dado el modelo de Empresa Extendida que estamos usando es altamente favorable enfocarlo al sector manufacturero.

El Modelo de Empresa Extendida es un modelo teórico que nos servirá para identificar los beneficios que los Sistemas ERP aportan a los procesos claves de la empresa como lo son la relación que guarda con los clientes, proveedores y en su propia organización, particularmente en los procesos de Administración de la Cadena de Suministro, Cumplimiento de las Órdenes del Cliente y Actividades de Manufactura/Producción.

### ***IV.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN***

Con el fin de identificar el impacto que presentan así como el beneficio de los sistemas ERP en las empresas de manufactura haciendo uso del modelo de Empresa Extendida hemos identificado algunas hipótesis que es interesante responder en función del objetivo de esta tesis. Estas preguntas son las siguientes:

¿Cuál es el beneficio de los Sistemas ERP en términos del incremento de la productividad en las empresas manufactureras grandes?

¿Cómo impactan los sistemas ERP en la estrategia de competencia de las empresas?

Identificar los beneficios de los sistemas ERP en cada uno de los procesos de la Empresa Extendida en los cuales aplica: Cadena de Suministro (Supply Chain Management), Manufactura y Producción, Cumplimiento de las Órdenes del Cliente (Customer Order Fulfillment), de la Empresa Extendida

Seleccionar los beneficios más mencionados de SCM, de Manufactura y Producción y de COF y proponer su relación con el cumplimiento de las expectativas iniciales planteadas por la empresa.

Identificar la relación existente entre la principal estrategia de competencia y los beneficios en SCM, Manufactura/Producción y COF

En función de los principales factores críticos para el cliente identificar la relación con la estrategia planteada inicialmente por la empresa.

Análisis de cada una de las preguntas identificando el porqué y cual es el impacto, consecuencias y causas que pueden justificar esta respuesta, este análisis se realizará basándonos principalmente en la experiencia adquirida a lo largo de la investigación así como en la consulta de más bibliografía.

### ***IV.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA***

Como población de estudio se seleccionaron 22 empresas (ver anexo 1) ubicadas en diferentes regiones geográficas que hubieran adquirido e implementado o estuvieran implementando en el momento, un sistema ERP independientemente del proveedor que los estuviera asesorando, esto último con el fin de no sesgar la investigación tomando como base la opinión que se tuviera de una casa de software en particular, sino enfocarnos en el propósito principal de la tesis e investigación, el cual fue señalado ya anteriormente.

En México hasta hoy día han sido pocas las empresas que tienen implantado este sistema y si ha esto agregamos que nuestro proyecto de investigación solo se está enfocando a empresas de manufactura nuestra

muestra se reduce aún más. Por otro lado el recelo para brindar información es alto dada la confidencialidad de la información que se maneja en estos grandes corporativos.

En la selección del giro de la empresa se identificaran principalmente empresas de manufactura. El tamaño de las empresas es un factor importante puesto que nuestra investigación dadas las características de los sistema ERP se enfocará principalmente a las medianas y grandes empresas. Sin embargo, cabe señalar el hecho de que el tamaño de inversión requerido para implantar un sistema ERP es sustancial y significativo, por lo que es más factible encontrar empresas pertenecientes a un corporativo que cuenten con este tipo de sistemas.

#### ***IV.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN***

En algunas ocasiones, cuando se pretende medir aspectos cualitativos en una investigación, tales como sentimientos de éxito o fracaso así como percepción del cliente en la calidad del servicio recibido. Es necesario contar con la opinión franca de las personas involucradas en el proceso de implantación del sistema para evaluar su sentir con respecto al proceso.

... el investigador utiliza varias formas de medición para tener diferentes enfoques sobre las variables. Por ejemplo, el clima laboral en una organización puede medirse a través de una encuesta utilizando un cuestionario, pero además pueden realizarse varias sesiones en profundidad para solicitar opiniones sobre el clima laboral y los problemas existentes, observarse el comportamiento de los trabajadores y analizar el contenido de sus mensajes dirigidos a la organización (cartas de sugerencias, letreros pintados en los baños, quejas en sus reuniones, etc.) (Hernández, 1991).

Debido al gran valor que guardan las técnicas de cuestionario en la recopilación de información cuantitativa y cualitativa, estas fueron elegidas para reunir los datos de esta investigación. El modo como fueron utilizados se describe a continuación.

#### IV.4.a CUESTIONARIO

Después de un análisis detallado de la bibliografía existente y presentada a lo largo de esta investigación, se diseñó un cuestionario (ver anexo 2) cuyo objetivo es el de poder realizar una evaluación del impacto de las Tecnologías de Información ERP y cómo éstas pueden apoyar los procesos clave de las empresas que soportan los factores de éxito de los clientes en empresas manufactureras.



## V CAPITULO

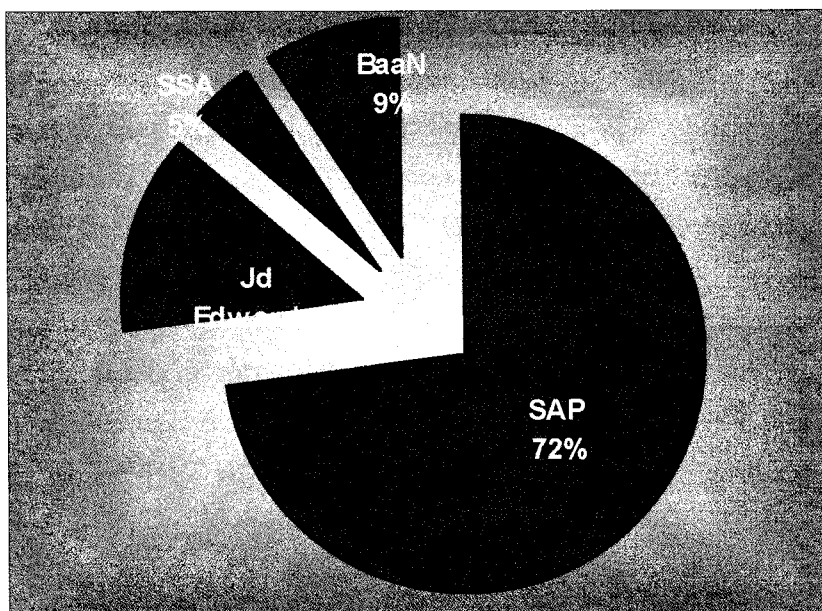
### ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE DATOS

#### V.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La estructura de la presente investigación está diseñada de tal manera que nos permitirá identificar cuáles son las áreas de los procesos de la Cadena Extendida en los cuales los Sistemas ERP presentan más impacto dentro de la *Cadena de Suministro, el Proceso de Manufactura y Producción* así como el *Cumplimiento de las Órdenes del Cliente*. De esta manera se entrevistaron un total de 22 CIO's, en 22 empresas de manufactura del área de Monterrey permitiéndonos obtener información sumamente valiosa para poder contestar las hipótesis que inicialmente en el desarrollo de este proyecto nos habíamos planteado.

De esta manera la primer pregunta que se presentó a los responsables de los proyectos ERP, fue en lo referente al proveedor o sistema del cual hacen uso o se están apoyando, inicialmente pretendíamos encontrar una correlación entre el sistema implantado y el éxito e impacto en la empresa del mismo, sin embargo debido a la muestra y los resultados presentados esto ya no fue posible debido a que una mayor parte de las empresas entrevistadas hacen uso del mismo sistema.

De esta manera encontramos que el 72 % de las empresas entrevistadas hacen uso de SAP como su plataforma de negocios, un 14 % tienen implantado JD Edwards, un 5 % SSA y un 9 % BaaN, esta información la podemos presentar gráficamente en la Figura V-1



**Figura V-1 Proveedores de sistemas de la muestra aplicada**

Posterior a esta pregunta se cuestionó a los responsables de los proyecto ERP cuáles fueron las causas por las cuales decidieron implantar un sistema ERP en su empresa obteniendo los resultados que se presentan en la Tabla V-1

Factor	Importancia
Control de Costos	1
Globalización	2
Enfoque al cliente	3
Calidad	4
Volatilidad Corporativa	5
Regulación (Y2K)	6
Segmentación de mercado	7
Cambio demográfico	8
Crisis Educativa y capacitación	9
Costos de Salud y Protección	10
Medio Ambiente	11

**Tabla V-1 Razones la implantación de Sistemas ERP**

Esto quiere decir que el principal factor motivante que ha llevado a las grandes y medianas empresas a llevar a cabo la implantación de un sistema ERP ha sido principalmente el Control de Costos permitiendo a las empresas reducir sus inventarios disminuyendo los tiempos de envío así como mejorando la relación con proveedores, también permite a las empresas conocer realmente el costo de los productos y crear mejores estrategias. Con esto las empresas han logrado tener una planeación más integrada y un sistema de control que puede hacerlas más competitivas.

La globalización sustentada por el auge del comercio electrónico a través de la internet fue el segundo factor mencionado en importancia permitiendo a los clientes y proveedores y personal de la empresa tener acceso en todo el mundo a los recursos informáticos de la misma. Esto nos lleva al tercer factor mencionado como importante, el cual es el importante enfoque al cliente que se obtiene con la implantación de estos sistemas ya que permite a las empresas satisfacer todas las expectativas de precio y servicio que el cliente espera. También permite a las empresas reaccionar en tiempo real a los cambios de demanda existentes en el mercado.

Entre otros factores también señalados podemos encontrar la calidad, la volatilidad corporativa, el problema del año 2000 así como las uniones y adquisiciones existentes entre las empresas.

El percibir por parte de los administradores de sistemas qué es lo que ellos entendían por una implementación exitosa de un ERP es importante ya que estos nos permitirá entender el enfoque que han dado al trabajo que han desempeñado, fueron varios los comentarios que se nos hicieron entre los que destacan:

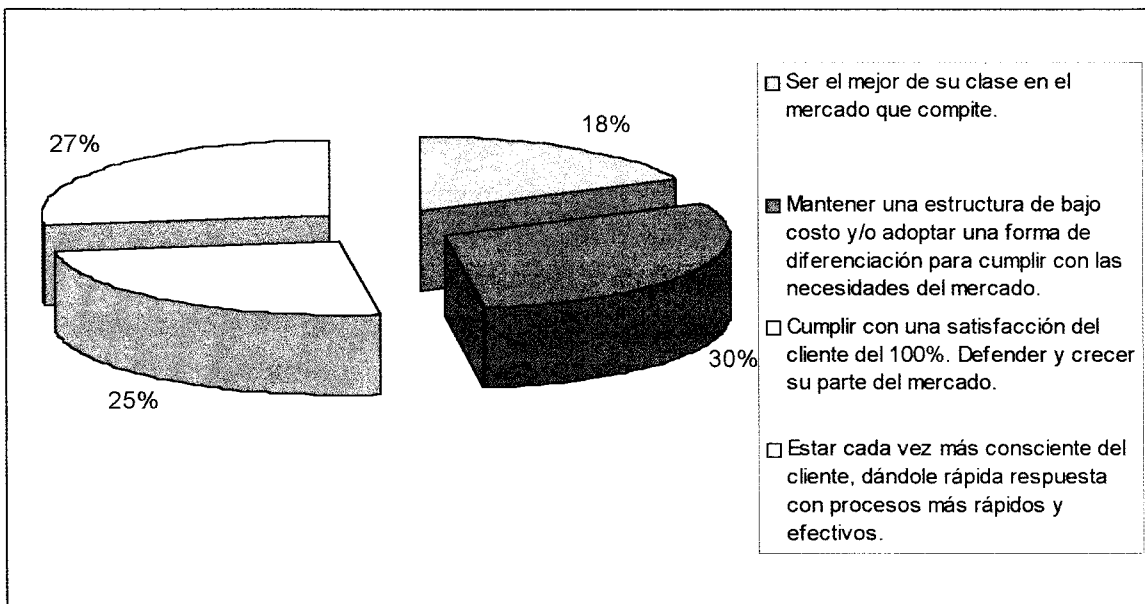
*Es la que se logra llevar a cabo en el tiempo, presupuesto y alcance que fue indicado al inicio del proyecto.*

*Integrar y administrar todas las operaciones del negocio en una base de datos común sin redundancias y calidad de datos que apoye a obtener información para la toma de decisiones y administración.*

*La configuración e instalación de un sistema que normalice las operaciones diarias y sea flexible a necesidades futuras del negocio.*

Este punto es sumamente interesante ya que percibimos marcadas diferencias entre la percepción que se tiene del éxito de una implantación exitosa de un ERP en una empresa la cual va desde la conceptualización de la integración total hasta el sencillo cumplimiento de los tiempos y costos asignados al proyecto.

De aquí partimos a identificar la estrategia de competencia que piensan ahora lograr las empresas con la implantación de estos sistemas, y el resultado es el que se presenta en la Figura V-2



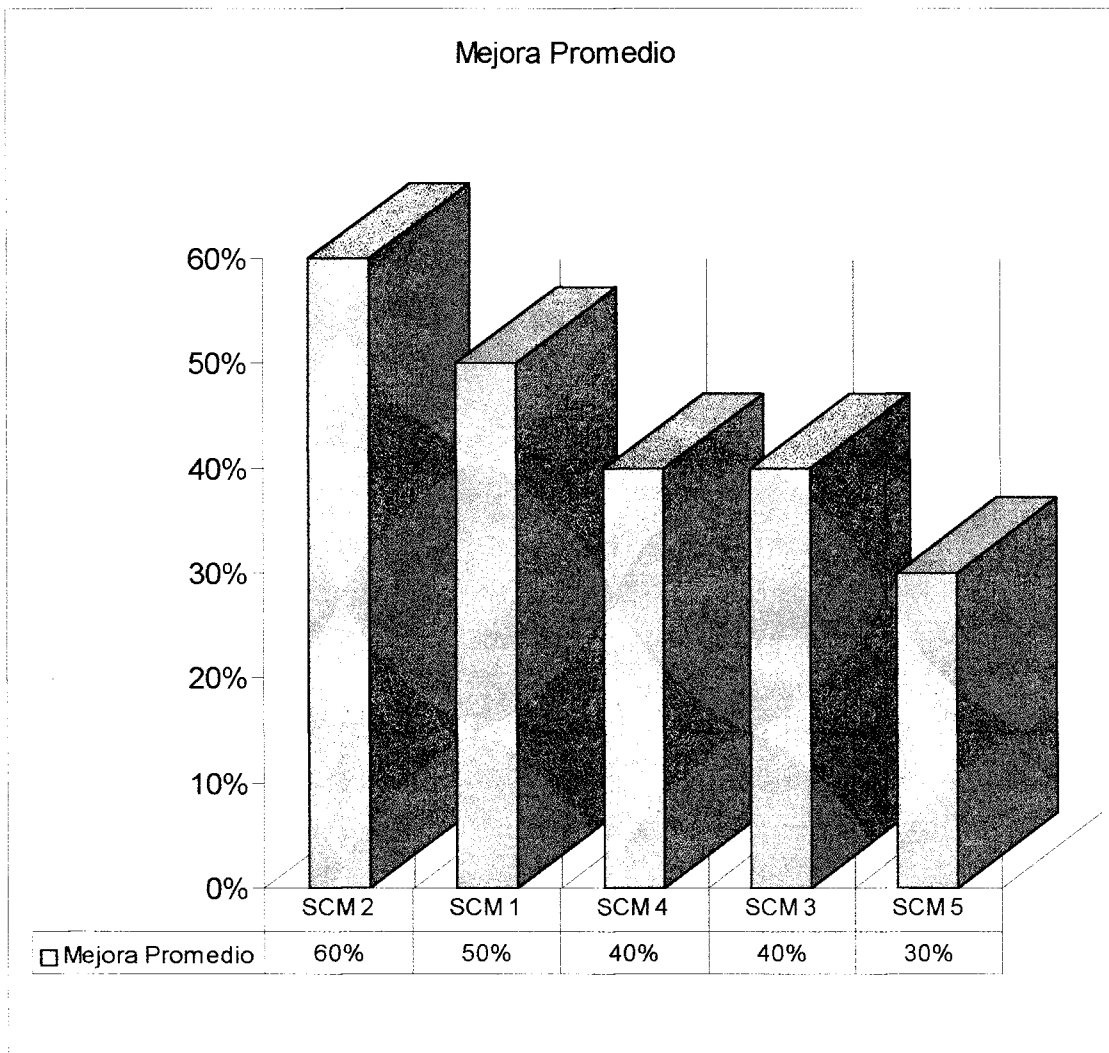
**Figura V-2 Estrategias de Competencia**

Para un 30 % de las personas entrevistadas el mantener una estructura de bajo costo y/o adoptar una forma de diferenciación para cumplir con las necesidades del mercado. Situación que tiene una alta correlación con la razón

por la cual las empresas deciden llevar a cabo un proyecto de implantación de un ERP, también observamos que un 27 % desean estar cada vez más consciente del cliente, dándole rápida respuesta con procesos más rápidos y efectivos, situación que se ve fortalecida por la integración de la cadena de valor a través del cumplimiento de las ordenes del cliente presentes en el modelo de Empresa Extendida, este punto tiene una alta relación con el 25 % de la gente para la cual el cumplir con las expectativas del cliente es esencial en toda empresa logrando así llegar al 18 % de los entrevistados para los cuales el ser el mejor de su clase en el mercado que compete, es la estrategia de competencia que piensan alcanzar.

Un eficiente y automatizado flujo de bienes, efectivo e información a través de toda la cadena de suministro es un prerrequisito para el éxito en el nuevo ambiente de negocios en el cual cada día más empresas se ven involucradas. Entendiendo la importancia que representa la eficiente administración de la cadena de valor para las empresas y en particular de su cadena de suministro nuestra investigación se enfocó en investigar cinco puntos estratégicos para evaluar el impacto que las Tecnologías de Información presentan dentro del modelo de Empresa Extendida para la Administración de la Cadena de Suministro, estos factores los podemos observar en la Tabla V-2.

En función de los resultados de las encuestas aplicadas obtuvimos los resultados promedio de todos los entrevistados, los cuales presentamos en la Figura V-3: y que podemos observar en la siguiente página.



**Figura V-3 Beneficio Factores Supply Chain Management**

SCM 1. Mejores términos y condiciones de compra
SCM 2. Mayor control y visibilidad en el suministro global
SCM 3. Costos menores en las materias primas
SCM 4. Menores costos de almacenamiento y manejo
SCM 5. Mejor calidad en materias primas a través de una comunicación mejor con los proveedores.

**Tabla V-2 Factores Supply Chain Management**

Con base en la información presentada anteriormente podemos decir que las actividades cuyo impacto en la estrategia y en los resultados del negocio ha sido mayor con la implantación de un sistema ERP dentro de la Administración de la Cadena de suministro son las de:

*SCM 1. Mejores términos y condiciones de compra*

*SCM 2. Mayor control y visibilidad en el suministro global*

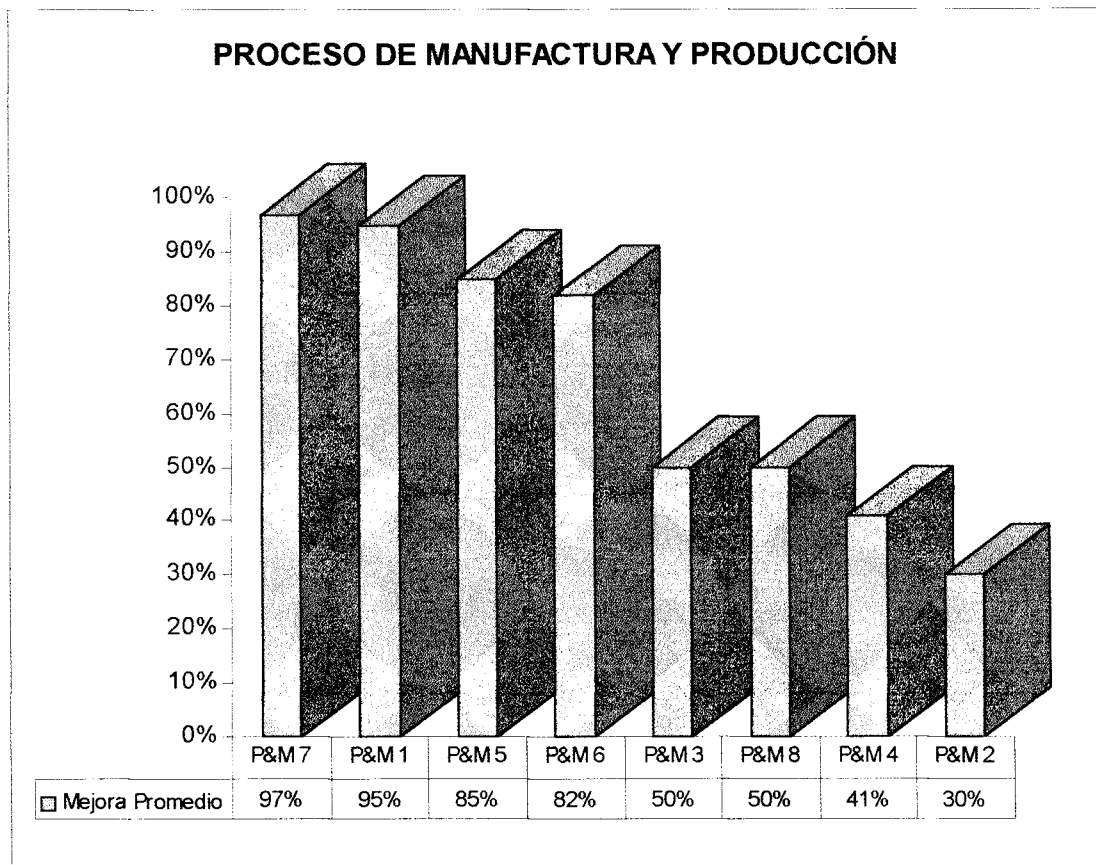
El primero de estos factores se debe a que las empresas han logrado negociar con sus proveedores y por consiguiente administrar más eficientemente sus recursos disminuyendo considerablemente sus inventarios. Este factor está fuertemente relacionado con el segundo ya que ha permitido poder observar el estado actual de sus recursos a lo largo de toda la cadena de valor de la empresa, logrando así la integración en tiempo real de todos los eslabones de la cadena.

Tenemos también los siguientes valores, donde podemos corroborar el impacto que representa en la estrategia el mayor control y visibilidad en el suministro global, también observamos que en lo referente a una mejor calidad en las materias primas el beneficio ha sido relativamente poco.

*Máximo valor observado: 80 % en SCM 2.*

*Mínimo valor observado: 10 % en SCM 5.*

El proceso de Manufactura y Producción por sí mismo es una actividad cuyo desempeño se liga directamente con las estrategias del negocio de esta manera obtenemos que los factores que decidimos analizar son los mostrados en la tabla V-3 la cual se presenta en la siguiente página donde podemos observar los resultados graficados en la Figura V-4.



**Figura V-4 Beneficio Factores Production & Manufacturing**

P&M 1. Mayor certidumbre en los recursos escasos.
P&M 2. Menores costos en materias primas
P&M 3. Menores costos variables
P&M 4. Mejora comprobada en la calidad y mayor throughput
P&M 5. Integración de I & D promoviendo menores tiempos de lanzamiento de productos nuevos al mercado
P&M 6. Mejor planeación y control del flujo total de materias primas y productos en el proceso.
P&M 7. Planeación de la producción y asignación de trabajo y responsabilidades
P&M 8. Administración Integral de la Calidad

**Tabla V-3 Factores Production & Manufacturing**



En la gráfica anterior podemos observar cómo los procesos P&M 7 (Planeación de la producción y asignación de trabajo y responsabilidades) y P&M 1 (Mayor certidumbre en los recursos escasos, son los procesos en los cuales el sistema ERP implantado ha presentado mayores beneficios con un 97% y un 95 % de mejora promedio. De esta manera tenemos que un programa de Producción eficiente optimiza el uso de los recursos y reduce el volumen del trabajo en proceso, esto se ve reflejado en un mejor retorno de la inversión así como una mayor satisfacción del cliente.

También podemos observar que ha sido relativamente poco lo que ha ayudado el sistema a lograr mejores costos de materias primas ya que solo en promedio un 30 % han logrado las empresas mejorar sus costos de materias primas. Un programa detallado significa una planeación de la producción más flexible y con menores plazos y más eficientes, permite la planeación estratégica a lo largo de la planta y permite la visualización del proceso desde los tiempos de embarque de materia prima hasta los de envío de producto terminado así como la disponibilidad de materias primas y la capacidad del proceso.

El más alto valor observado con un 100 % de mejora en alguna de las empresas se tiene en :

*P&M 1. Mayor certidumbre en los recursos escasos.*

*P&M 7. Planeación de la producción y asignación de trabajo y responsabilidades*

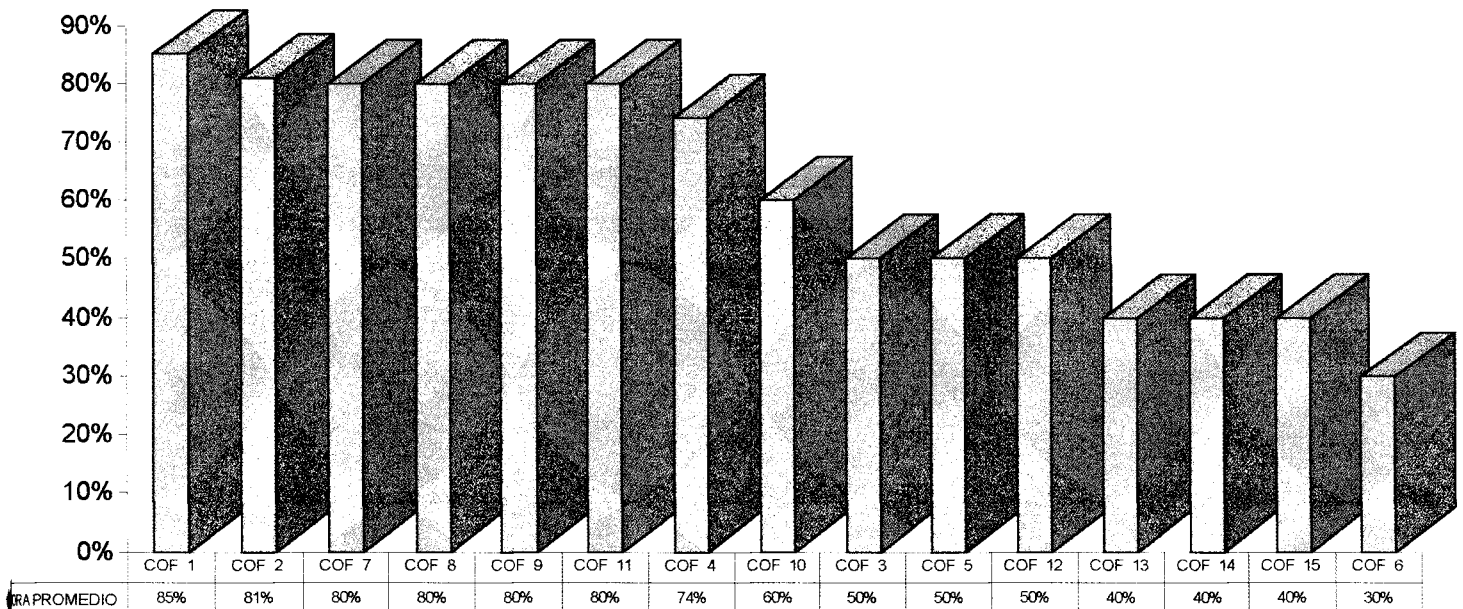
Sin embargo también observamos que el proceso :

*P&M 2. Menores costos en materias primas*

sólo ha tenido una mejora relativa del 30 %.

El Cumplimiento de las Órdenes del Cliente es uno de los procesos más importantes y vital dentro del Concepto de Empresa Extendida ya que este proceso al estar en contacto directo con el cliente es el más delicado. Con base en lo anterior podemos observar el comportamiento siguiente en los factores estudiados del Cumplimiento de las Órdenes del Cliente, los cuales se presentan en la Tabla V-4.

### CUMPLIMIENTO DE LAS ÓRDENES DEL CLIENTE



**Figura V-5 Beneficio Factores Cumplimiento Órdenes del Cliente**

COF 1	Embarques completos y en tiempo
COF 2	Eliminación de faltantes.
COF 3	Mejores estrategias de precios y promociones
COF 4	Mayor productividad de la fuerza de ventas
COF 5	Mayor satisfacción del cliente y mejor servicio
COF 6	Aseguramiento de la calidad del producto
COF 7	Certidumbre en los pronósticos y planeación de ventas.
COF 8	Comprobada visibilidad a lo largo de la empresa extendida de los inventarios y operaciones.
COF 9	Mayor eficiencia en el proceso distribución a través de todo el ciclo de vida del producto
COF 10	Tiempos de entrega comprobados y certificados
COF 11	Menores inventarios
COF 12	Menores costos en la cadena de suministro
COF 13	Menor tiempo de lanzamientos
COF 14	Mayor participación del mercado
COF 15	Desarrollo de nuevos canales de comercialización

**Tabla V-4 Factores Cumplimiento Órdenes del Cliente**

Podemos observar que el impacto de los Sistemas ERP ha sido mayor en el COF 1, el cual representa el cumplimiento de las órdenes del Cliente en cantidad y tiempo, este es un factor muy importante y que vale la pena analizar puesto que esto permite tener una mejor imagen ante nuestros clientes identificando a la vez nuestro proceso como un proceso ordenado y cumplido.

Para poder identificar cómo es que los sistemas ERP han impactado en la estrategia de negocios de las empresas se cuestionó sobre si estos sistemas han mejorado la competitividad de las empresas, señalando el 100 % de los encuestados que efectivamente han tenido mejoras no en todas las áreas en lo general pero si en algunas específicas. De esta manera lo podemos observar en la Figura V-6

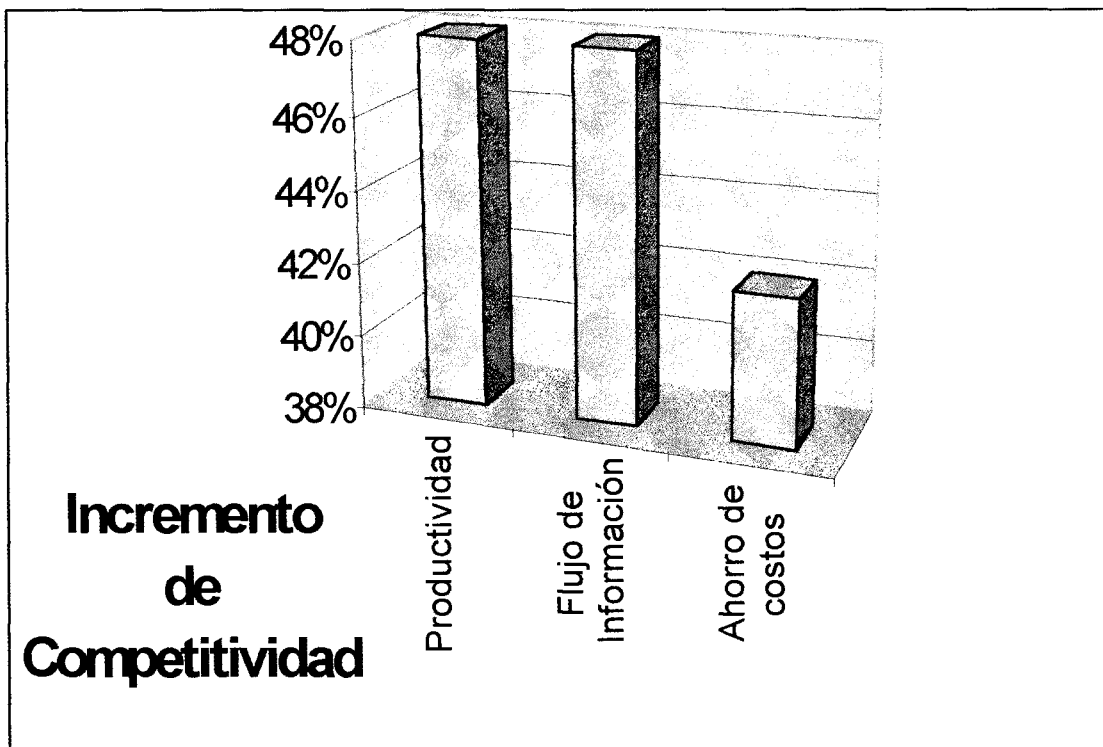


Figura V-6 Incremento de Competitividad

Es decir tenemos un 48 % de incremento tanto en la Productividad como en el Flujo de Información y un 42 % en ahorro de costos. Donde la productividad comprende desde el retorno existente por empleado hasta el tiempo de ciclo para satisfacer a un cliente representado en este caso por el Flujo de Información. Observamos claramente que el beneficio de los Sistemas ERP en el presente es notorio, situación que a lo largo de los años se ha hecho más constante en las empresas medianas y grandes.

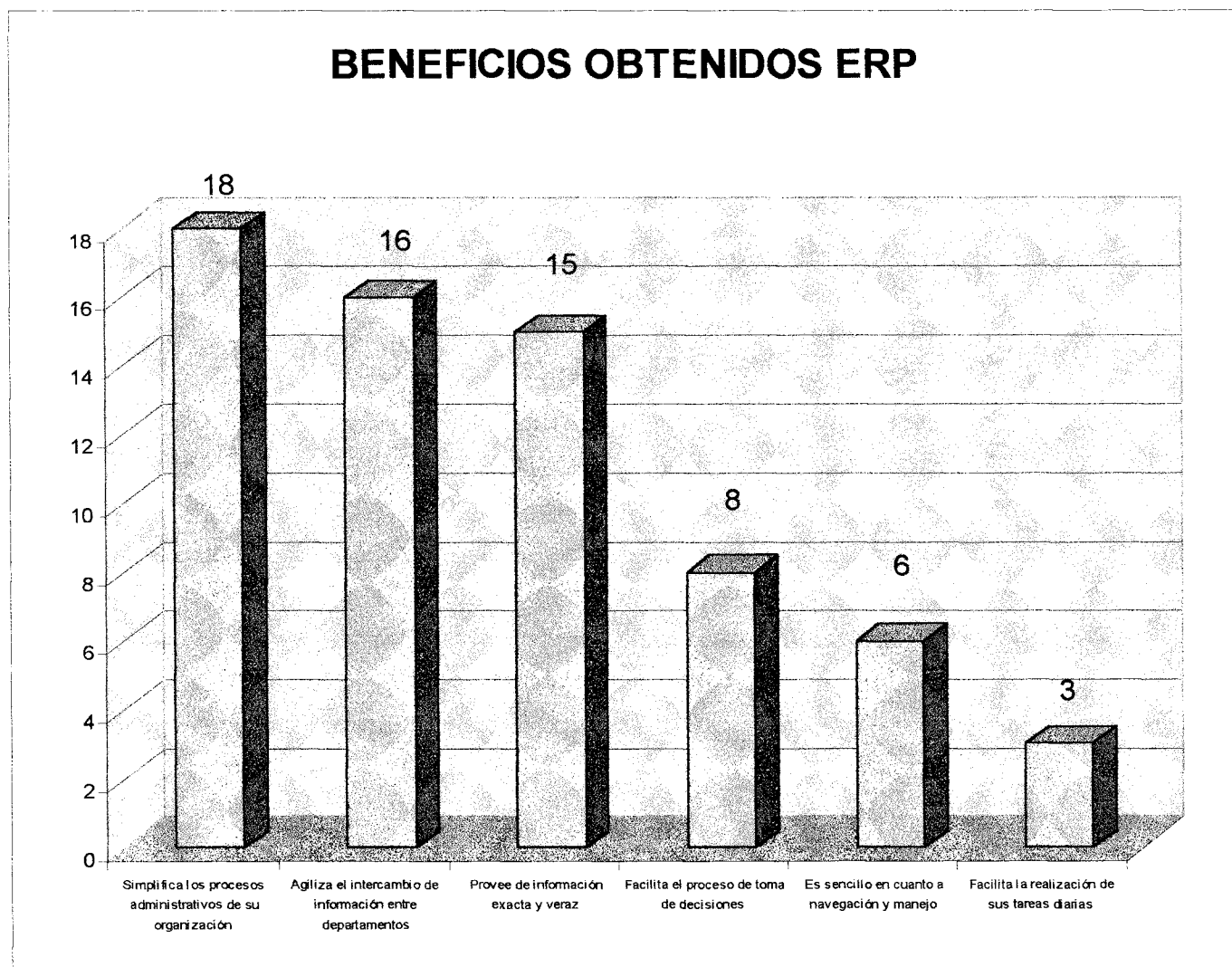
La información que estamos obteniendo a través de esta gráfica es estratégica para el entendimiento y justificación de los sistemas ERP en las empresas. Aunque se argumente el hecho que por si solos los sistemas ERP no pueden ser evaluados en función de su retorno podemos observar claramente cómo impactan en las variables económicas de la empresa como lo son Productividad, Flujo de Información y Control de Costos. De esta manera esta información nos servirá posteriormente para poder evaluar el desempeño de los sistemas ERP en los diferentes etapas del Modelo de Empresa Extendida que estamos analizando.

Dentro de todo el análisis que se realizó, uno de nuestros objetivos es el de investigar si realmente la implantación del sistema ERP "se paga", es decir identificar el retorno sobre la inversión que representa el contar con un sistema integrado de esta magnitud y costo. Las respuestas que obtuvimos coincidieron todas en que un sistema de este tipo no puede ser evaluado en forma global ya que no están limitados a una función en particular o en su defecto a un proceso, ya que son sistemas que se implantan a lo largo y ancho de toda la organización impactando los core process de manufactura, compras, inventarios, distribución, finanzas, pagos, etc. De esta manera es imposible el separar el ERP para cada uno de los procesos que afecta de esta manera el retorno no puede ser calculado sólo en términos de ERP.

Es decir, las compañías ciertamente han mejorado, ha aumentado su productividad el flujo de información ha sido más eficiente y se han reducido costos sin embargo, el retorno sobre la inversión sólo puede ser calculado en el proceso en específico en el cual se ha implantado, no en el sistema en sí. En otras palabras, si el sistema ERP cambió el proceso de Manufactura teniendo ahora un inventario flexible disponible las 24 horas del día nosotros debemos de

calcular el ROI sobre esa actividad. Es decir, es la mejora del proceso la que debe ser analizada no el ERP.

Finalmente para concluir la presentación de los resultados obtenidos en la entrevista presentamos cuál es la opinión de los CIO's en lo referente a las habilidades adquiridas con la implantación de este sistema. En este punto se pidió a los entrevistados nos presentaran tres beneficios que el sistema ERP ha tenido para su empresa, obteniendo la siguiente frecuencia de respuestas:



**Figura V-7 Beneficio obtenido por la implantación de ERP**

## **VI CAPÍTULO**

### **RESULTADOS, CONCLUSIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS**

#### ***VI.1 ANTECEDENTES***

Los sistemas ERP emergieron en los 90's como la aplicación más exitosa en los negocios haciendo posible para las compañías el redefinir completamente sus procesos de core bussines en un esfuerzo por racionalizar, eficientizar y revitalizar sus negocios. Los sistemas ERP son el último punto de la intersección entre los administradores de negocios y los administradores de Tecnologías de Información. De esta manera en este capítulo se mostrará el impacto que tienen en la estrategia de negocios, cómo impactan tanto en la productividad como en el flujo de información y en el ahorro de costos de las empresas justificando ampliamente la implantación de este tipo de sistemas bajo el modelo de Empresa Extendida.

#### ***VI.2 ANALISIS DE LOS DATOS***

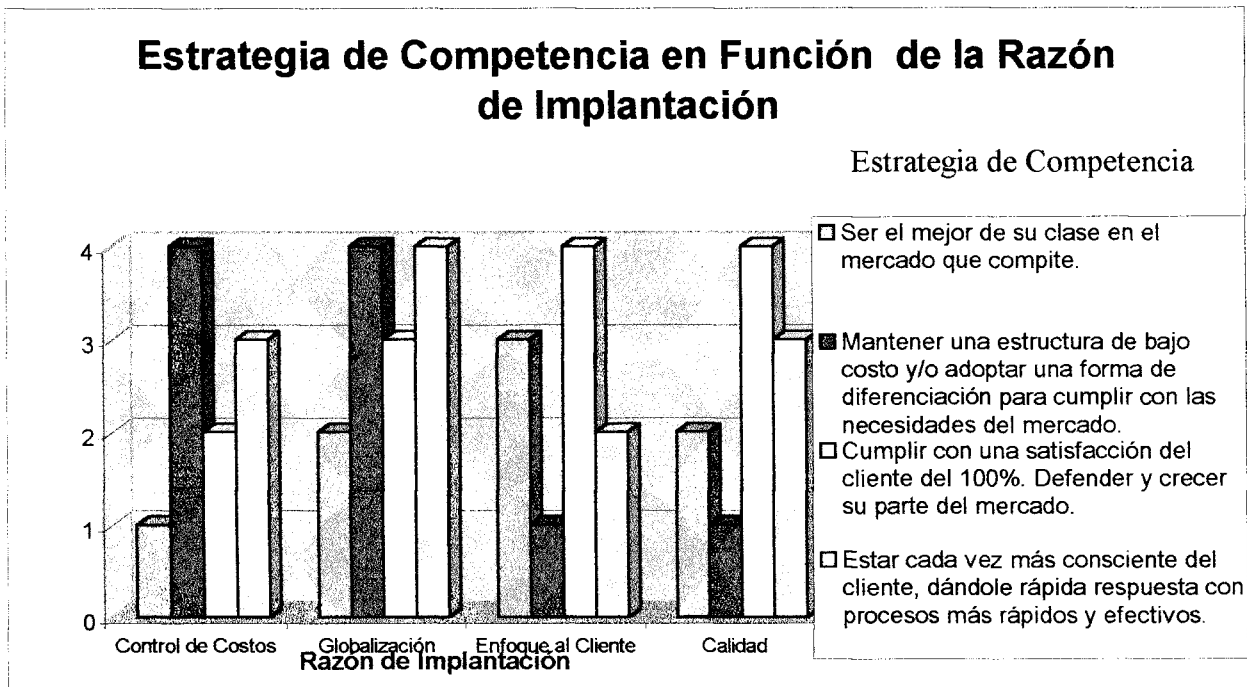
Después de haber analizado los resultados de las entrevistas realizadas y que se presentaron anteriormente, se realizó un análisis a más profundidad de las relaciones que guardan las variables estudiadas. A partir de este análisis se llevaron a cabo combinaciones de variables a través de las cuales podemos realizar las conclusiones pertinentes a esta investigación y que en el siguiente capítulo presentaremos.

La Estrategia Competitiva que desean alcanzar las empresas es un factor con un alto grado de influencia para la toma de decisiones en la implantación de un sistema ERP, razón por la cual es interesante el visualizar dentro de las razones que tienen las empresas cuál es la estrategia de negocios que piensan alcanzar y cual tiene mayor prioridad dentro de su plan de negocios, de esta manera presentamos en la Figura VI-1 la información que nos demuestra que los datos están fuertemente validados en función de las respuestas obtenidas. De esta manera podemos observar las siguientes relaciones:

Razón de Implantación	Principal Estrategia de Competencia
Control de Costos	Mantener una estructura de bajo costo
Globalización	Proceso rápidos y efectivos a bajo costo
Enfoque al Cliente	Cumplir 100 % con el cliente
Calidad	Cumplir 100 % con el cliente

**Tabla VI-1 Relación Razón de Implantación-Estrategia de Competencia**

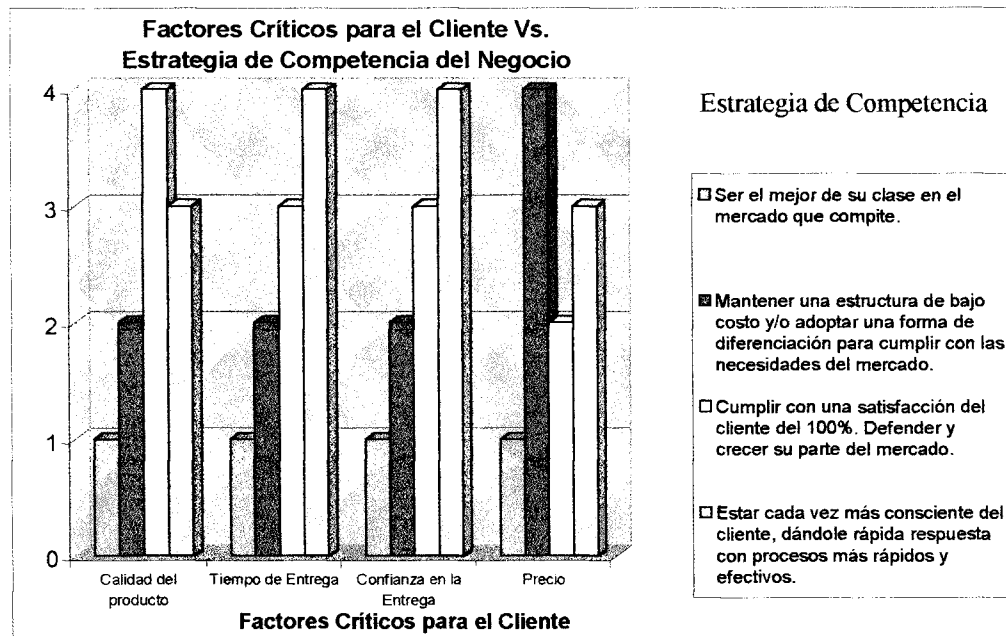
En forma detallada podemos observar en la siguiente figura la relación en la cual está sustentada la Tabla VI-1, donde para cada una de las Razones de Implantación se presentan 4 Estrategias de Competencia, la forma en que se está evaluando esta relación es : **4.-** Estratégica; **3.-** Muy Importante; **2.-** Importante. **1.-** Se toma en cuenta.



**Figura VI-1 Estrategia de Competencia en Función de la Razón de Implantación del sistema**

Otro punto interesante dentro de la investigación realizada es el de determinar si la Estrategia del Negocio coincide con aquellos Factores que son Críticos para los Clientes de las empresas, para de esta manera identificar el peso que cada uno de ellos tiene dentro del negocio. Así podemos observar para los clientes que identifican a la Calidad del Producto como un factor Crítico la estrategia de Negocios que debe de tener la empresa debe de ser el cumplir 100 % con la satisfacción del cliente. Para los clientes donde el Tiempo de Entrega es un factor crítico las empresas deben de enfatizar en una estrategia donde el estar más consciente del cliente dándole rápida respuesta es vital para su negocio. Las empresas donde sus clientes enfatizan en la Confianza en la Entrega como factor crítico deben de manejar una estrategia de Procesos rápidos y efectivos. Por su parte el Precio como factor crítico para los clientes es justificación suficiente para que las empresas visualicen una estrategia de Estructura de Bajo Costo.

La forma en que se está evaluando esta relación es : **4.- Estratégica; 3.- Muy Importante; 2.- Importante. 1.- Se toma en cuenta.**



**Figura VI-2 Factores Críticos para el Cliente VS Estrategia de Competencia del Negocio**



Como objetivo principal de nuestra investigación se encuentra el determinar si el modelo de Empresa Extendida es factible para poder lograr una exitosa implantación de un sistema ERP, razón por la cual dentro del análisis que se realizó nos enfocamos en visualizar el impacto que tiene dentro la Cadena de Suministro, dentro del Proceso de Manufactura y Producción y dentro del Proceso de Cumplimiento de Órdenes del Cliente los sistemas ERP, particularizando en variables estratégicas como son la Productividad, el Flujo de Información y el Control de Costos para la Empresa.

#### V.1.a CADENA DE SUMINISTRO

En la Figura VI-3 podemos observar los cuatro principales beneficios señalados por los CIO's de las empresas entrevistadas en la Cadena de Suministro, para cada uno de estos beneficios observamos el porcentaje de empresas que registraron incrementos de productividad, flujo de información y ahorro de costos en cada aspecto después de la implantación del sistema ERP.

Tenemos de esta manera que para el aspecto señalado como Control y Visibilidad en el suministro global observamos que un 65 % de los entrevistados vieron incrementada su productividad, eficiencia en el flujo de información fue reportada por un 63% y en el ahorro de costos 52% de las empresas registraron mejoras después de la implantación del sistema ERP. De esta manera podemos observar el claro impacto y beneficio que tiene dentro de la cadena de suministro la implantación de ERP.

Para la variable Términos y Condiciones de Compra un 47% de los entrevistados registró mejoras en la productividad del proceso, Mejoras en el Flujo de Información fue reportado por un 34 % y un ahorro en costos por el 47%. En el punto referente a Costos en la Materias Primas 42% de las empresas seleccionadas registraron mejoras en la productividad del proceso, el flujo de información se eficientizó en un 38% de las empresas y el ahorro en costos mejoró en un 40 % de las mismas. El proceso de manejo y almacenamiento incrementó su productividad en un 40% de las empresas, el

ciclo de trabajo se eficientizó en un 38% y los costos disminuyeron en un 40% de las empresas entrevistadas.

#### V.1.a PROCESO DE PRODUCCIÓN & MANUFACTURA

Dentro de los principales beneficios identificados en el Proceso de Producción y Manufactura tenemos los identificados en la **Figura VI-4** Esta el de certidumbre en los recursos escasos, integración de I&D para promover menores tiempos de lanzamiento de productos nuevos, planeación y control del flujo total de materias primas y productos en el proceso y planeación de la producción, en análisis que se realizó en este apartado es similar al realizado en la cadena de suministro, ya que para cada uno de los beneficios identificados se presenta en impacto que tienen en su productividad, flujo de información y control de costos, tal es caso del proceso de Planeación de la producción donde mejoras en la productividad de su proceso fue reportada por un 99% de los entrevistados, la eficiencia en el flujo de información se encuentra en un 95% de las empresas y el control de costos en un 96% de las mismas, siendo este uno de los procesos en los cuales se presenta un más alto beneficio.

Por su parte mejoras en la productividad en el manejo de Recursos escasos se sitúa en un 98% de las empresas a través de una mejor en el flujo de información reportado por un 95% de las empresas, en este mismo apartado un 88% de CIO's reportaron ahorros en los costos. La incrementos en la productividad de I&D fue reportada por un 80% de las empresas y un total de 94% argumentaron mejoras en el flujo de información en la etapa de I&D, siendo un total de 82% de los entrevistados los que reportaron reducción de costos en este proceso.

Un total de 82% de los entrevistados reportaron incrementos en la productividad de su proceso de control de materias primas y producto en proceso, siendo 86% de los entrevistados quienes argumentaron mejoras en el flujo de información del mismo y ahorros en el 80% de las empresas.

## V.1.1b CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES DEL CLIENTE

Finalmente el Cumplimiento de las Órdenes del Cliente es el último proceso dentro del Modelo de Empresa Extendida que esta tesis investiga, para este apartado presentamos un total de 6 aspectos relevantes donde la relación con el cliente final es estratégica para el cumplimiento de los objetivos de la empresa, estos son: Embarques completos y en tiempo, eliminación de faltantes, certidumbre en los pronósticos y planeación de ventas, comprobada visibilidad a lo largo de la empresa extendida, eficiencia en el proceso de distribución y menores inventarios. Para cada uno de estos aspectos se evaluó la productividad, el flujo de información y el ahorro en costos obteniendo los resultados que se presentan en la Figura VI-5.

El total de empresas que reportaron mejoras en la productividad, flujo de información y ahorro de costos en el proceso de embarques a tiempo es de 83%, 89% y 85% respectivamente. En el proceso referente a la eliminación de faltantes un 82 % de las empresas vio incrementada su productividad en el proceso, un total de 86% de las empresas redujo sus faltantes a través de un mejor flujo de información y un 75% disminuyo sus costos en esta actividad.

Un proceso estratégico para toda empresa es el referente a la los pronósticos de ventas, en este punto 76% de las empresas entrevistadas mejoró la productividad de su proceso, un total de 83% mejoró el flujo de información y un 81% reportó mayor control de costos. Una mayor visibilidad del producto a lo largo de la empresa extendida fue reportada a través de una mayor productividad en el 74% de las empresas, 85% argumentaron un más eficiente flujo de información para lograr este objetivo y un 81% reportaron mejoras en los costos.

El proceso de distribución, estratégico para todas las empresas vio incrementada su productividad en un 90% de las empresas, un 76% de las empresas tuvo mejor flujo de información para su proceso de distribución y un 78% reporto mejoras en los costos de distribución. Finalmente un objetivo medular para la mayoría de las empresas es el de controlar inventarios lo cual fue reportado por un 80% de las empresas que mejoró la productividad en el

control de inventarios un 78% mejoró el flujo de información para el control de los mismos y un 81% reportó menores costos para su control.

## BENEFICIOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO

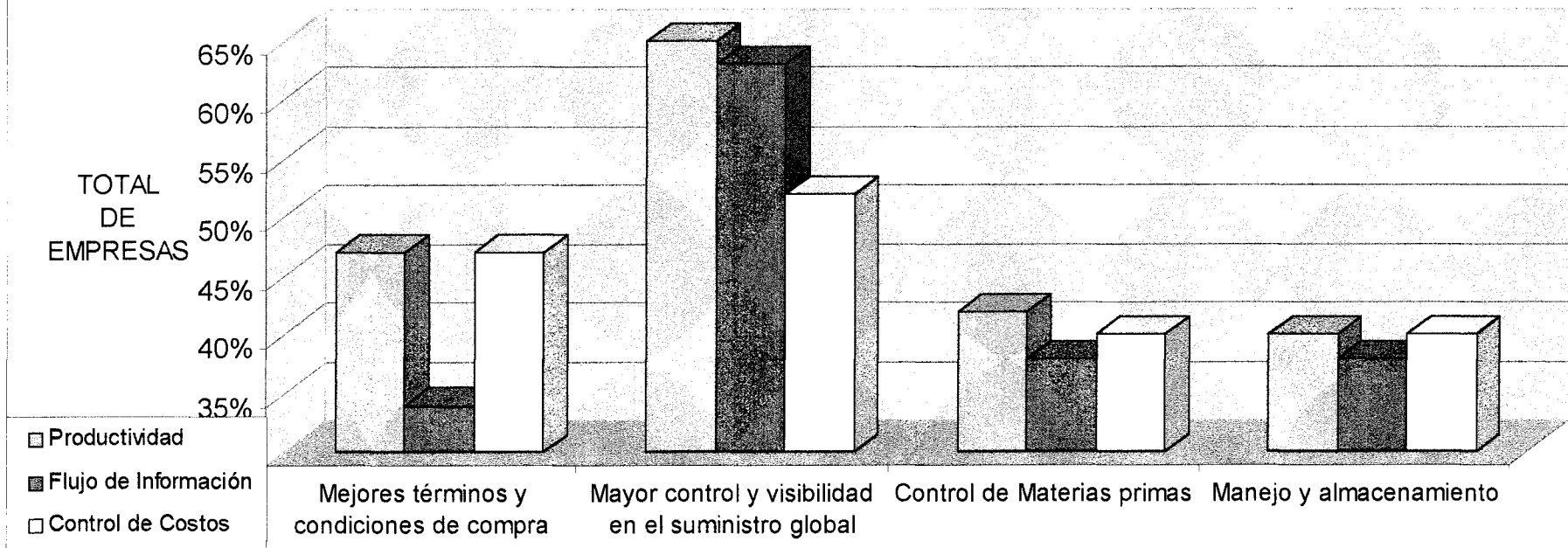


Figura VI-3 Total de empresas que registran beneficios en la Cadena de Suministro

# BENEFICIOS PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA

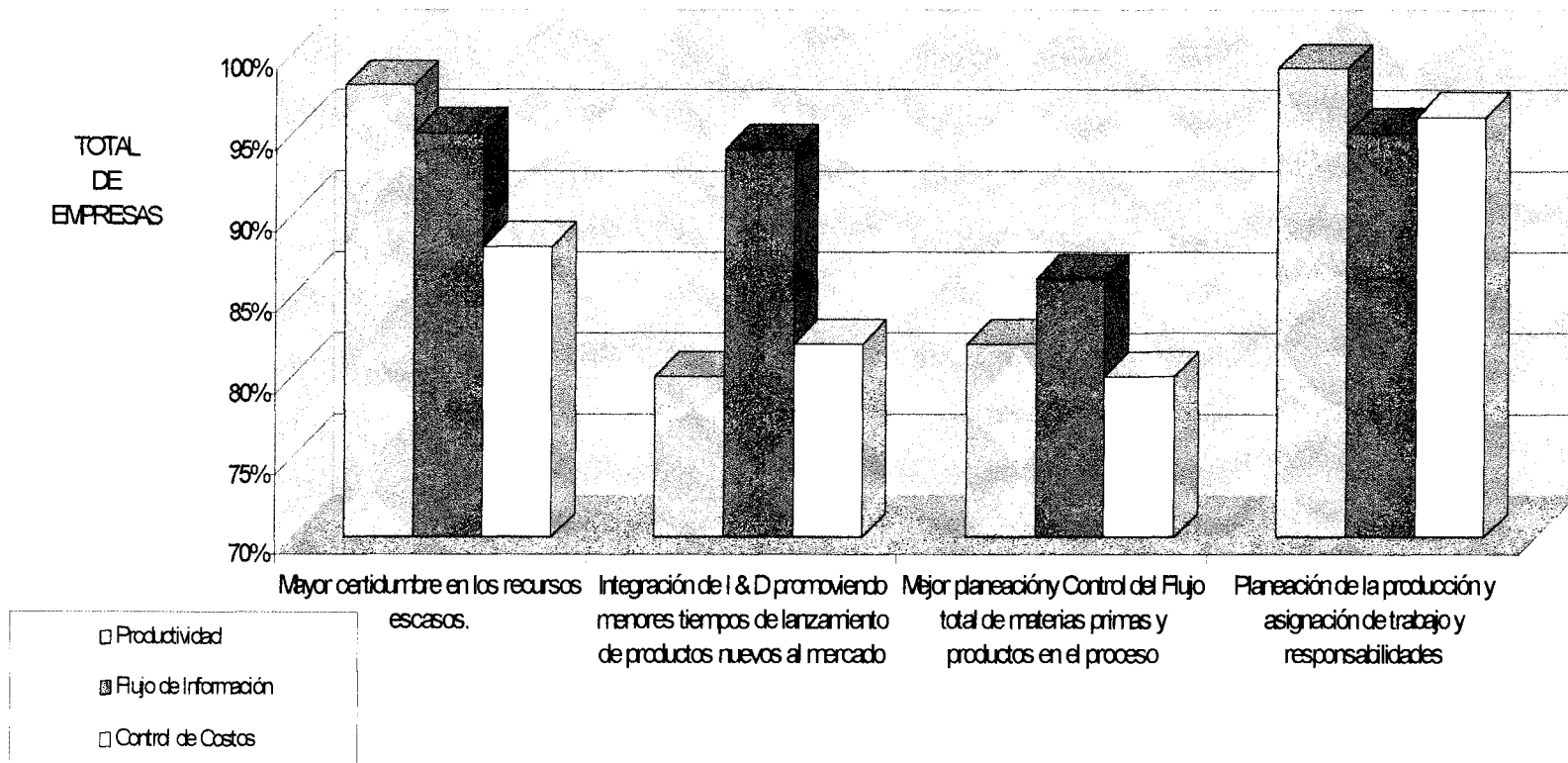


Figura VI-4 Total de Empresas que registran beneficios en el Proceso de Producción y Manufactura

# BENEFICIOS CUMPLIMIENTO ÓRDENES DEL CLIENTE

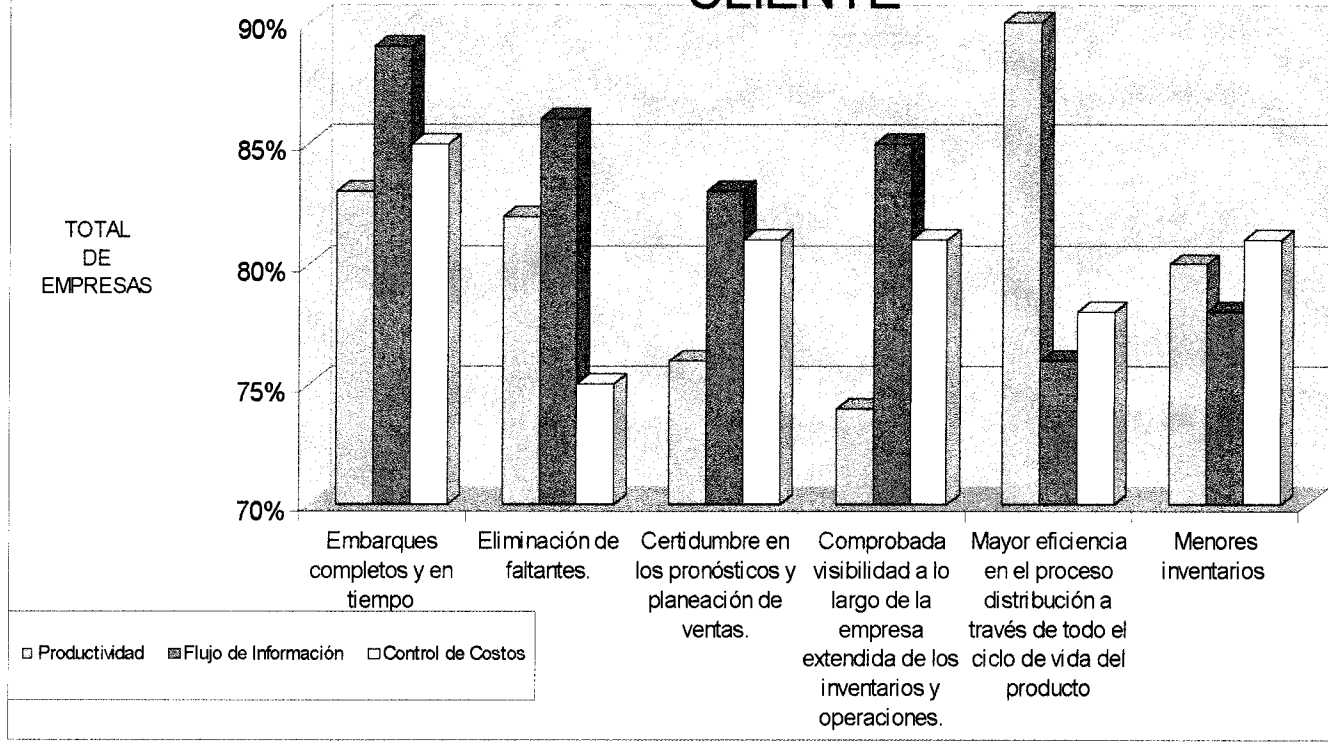


Figura VI-5 Beneficios Cumplimiento de Ordenes del Cliente

### **VI.3 CONCLUSIONES**

Las empresas de manufactura hoy en día deben de probar sus habilidades y capacidades en varios de sus procesos para lograr alcanzar una verdadera ventaja competitiva. Cada día se presentan nuevos retos para eficientizar sus procesos operacionales y de manufactura para lograr mejores ventas y excelentes niveles de operación, la planeación de inventarios, mayores retornos sobre la inversión, mejor calidad de producto terminado, menor costo y muchos otros beneficios son constantemente administrados y optimizados para proveer el mejor desarrollo posible. Estas actividades son muy importantes y reciben una atención especial por parte de los administradores y directivos de la organización.

De esta manera en este proyecto se presentan los beneficios, logros y alcances de los Sistemas ERP que haciendo uso del modelo de Empresa Extendida proveen a las empresas de manufactura de la infraestructura competitiva para alcanzar altos niveles de excelencia, fue así como logramos:

- ✓ Identificar las estrategias de competencia buscadas por las empresas y el motivo de la implantación de un sistema ERP.
- ✓ Principales beneficios en los Factores del Modelo de Empresa Extendida que los sistemas ERP impactan a lo largo de la Cadena de Suministro, del Proceso de Producción y Manufactura y del Cumplimiento de las Órdenes del Cliente.
- ✓ Análisis de la correlación existente entre la estrategia de competencia en función del motivo de implantación de un sistema ERP
- ✓ Análisis de la correlación existente entre la estrategia de competencia en función de los Factores críticos para el cliente.

Al realizar esta investigación se observaron varios factores que han motivado a las empresas a la implantación de sistemas ERP, sin embargo una clara directriz que se presentó fue el marcado interés en la satisfacción de los clientes así como la reducción en sus costos. Factores que se repitieron nuevamente en la estrategia que buscan alcanzar las empresas a través de la implantación de



estos sistemas. Lo cual nos permite concluir que la implantación de los sistemas ERP ha sido estratégica para las empresas para ser competitivas en un nuevo entorno global donde la satisfacción de los clientes así como la máxima disminución en sus costos logran que las empresas sean ágiles tanto en sus procesos internos como en la visión que tienen para la detección de las necesidades de los clientes presentes y futuros a través del diseño de nuevas estrategias de mercado, mejores tiempos de desarrollo y envío, etc.

Tomando en cuenta las dificultades que implica el implantar un sistema ERP, y apoyados en la bibliografía estudiada se llega a la conclusión de que las empresas en la actualidad no tienen opción: para sobrevivir en el mercado actual deben de adaptarse al medio ambiente a través de herramientas tecnológicas que respondan a fenómenos externos que se presentan y una de estas herramientas tecnológicas que ofrece el mercado es precisamente los sistemas ERP. El grado de explotación que de estos sistemas haga la organización dependerá de cada empresa.

Atendiendo a lo anterior son varios los procesos, etapas o fases de la organización en los cuales los sistemas ERP se pueden involucrar, de esta manera a lo largo de esta investigación se hizo uso del Modelo de Empresa Extendida para poder identificar los procesos o factores clave que dentro de la cadena de Valor de las organizaciones los sistemas ERP juegan.

Teniendo como antecedente, entonces, el concepto de Empresa Extendida como la integración de los proveedores, clientes, intermediarios y productores a través de métodos y tecnologías donde todos trabajan en conjunto por una relación a largo plazo sustentada en la responsabilidad mutua y la lealtad, podemos entender el concepto de la cadena de Suministro de la Empresa Extendida como todas aquellas actividades directamente relacionadas con la coordinación de recursos del proveedor.

El control y visibilidad en el suministro global es entonces el principal factor dentro de la Cadena de Suministro esto representa para la empresa ser más eficiente en todo su proceso de surtimiento, reduciendo con esto inventarios y costos implícitos en el manejo de materias primas. Tanto la productividad de este proceso como el Flujo de Información son factores importantes para la

eficiencia global de la Cadena de Suministro. La productividad la podemos medir en función de la mejora en los tiempos y los costos implícitos en el suministro, así como el flujo de información se puede visualizar desde el momento en que es más fácil identificar los niveles adecuados de re-orden y resurtimiento de las materias primas para mantener un nivel de inventario óptimo para el proceso. Esto ha llevado a tener un mayor control de los costos reduciendo de una manera importante los flujos negativos existentes. Dentro de las áreas de oportunidad que más desarrollo y crecimiento están teniendo en la actualidad dentro del entorno de la Cadena de Suministro es Internet a través del Comercio Electrónico ya que ha permitido a los proveedores estar cada vez más cerca del entorno de la empresa permitiendo con esto agilizar aún más la Cadena de Suministro a través de una más eficiente visualización del proceso.

La planeación de la producción y asignación del trabajo así como una mayor certidumbre de los recursos escasos fueron los principales factores que se observaron en las empresas dentro del proceso de Manufactura y Producción. Lo anterior nos permite concluir que a través de una mejor planeación y una mayor certidumbre de los recursos las empresas han logrado aumentar su productividad y flujo de información, provocando con este aumentar su competitividad y eficiencia logrando ser más ágiles. Esto ha permitido reducir los niveles de inventarios, trabajar bajo una filosofía de Justo a Tiempo y por consiguiente lograr una mayor satisfacción de los clientes. El 100 % de las empresas reportaron mejoras en la productividad y flujo de información en los procesos antes señalados y un 90 % reportaron mejoras en la administración de los costos en el proceso de planeación.

Por su parte el lograr un mayor nivel de embarques a tiempo y la eliminación de faltantes ha sido siempre un objetivo que todas las empresas han buscado, objetivo que a través de la implantación de ERP's se ha logrado y que podemos observar por mejoras de hasta un 85 % y 81% respectivamente. Por otro lado ceca del 90% de las empresas reportaron mejoras en el flujo de información principal factor que ha motivado altos niveles de productividad y eficiencia en las empresas. Es decir las empresas a través de las tecnologías de información han podido monitorear sus niveles de inventarios, planear la distribución de embarques para surtir a sus clientes en el tiempo, cantidad y lugar requerido por ellos. Esto, nuevamente, ha sido fuertemente apoyado por la influencia del

comercio electrónico e internet herramientas de la cual los sistemas ERP poco a poco han ido haciendo uso.

Integrando los factores antes mencionados podemos observar el cómo se relacionan cada uno de ellos para lograr un objetivo común: incrementar la productividad en las organizaciones:



Figura VI-6 ERP y Empresa Extendida

La relación existente entre las Estrategias de Competencia y las Razones de Implantación de los Sistemas ERP nos permitió identificar qué factores en la implantación son estratégicos para la empresa de esta manera pudimos observar que las empresas que implantaron un sistema ERP por control de costos tienen una correlación alta con el mantener una estructura de bajo costo, lo mismo las empresas enfocadas a la globalización cuya estrategia se centra en la reducción de costos y estar cada vez más conscientes del cliente, factores claves para poder introducirse a mercados cada vez más competitivos donde

sólo se puede competir satisfaciendo al cliente con precio y servicio rápido y eficiente. Por su parte las empresas con un enfoque más hacia al cliente presentan una correlación alta con la estrategia sustentada en la satisfacción al 100% del cliente. Los mismo que aquellas enfocadas a la calidad, esto nos da por resultado empresas cuya estrategia de negocios esta enfocada en la satisfacción total del cliente a través del servicio y calidad de sus productos.

Es decir para que las empresas logren alcanzar los niveles de competitividad que tienen planteados en su planeación al instalar un sistema ERP es necesario que identifiquen la estrategia de negocios en función de la razón de implantación para que de esta manera todo el esfuerzo e inversión tecnológica que se realice sea canalizada de una manera eficiente hacia aquellas áreas de oportunidad que son estratégicas, valga la redundancia, para las organizaciones en función de sus expectativas de crecimiento y desarrollo.

Sin embargo el identificar los factores que llevan a las empresas a implantar un sistema ERP no consiste sólo en factores administrativos o técnicos para esto debe de haberse planteado una estrategia de negocios en función de los factores críticos para el cliente, partiendo de esta premisa se lograron identificar cuatro factores críticos los cuales son Calidad del producto, tiempo de entrega, confianza en la entrega y precio identificando para cada uno de ellos cuatro estrategias de competencia. Las correlaciones más fuertes se presentan en la tabla VI.1.

Calidad del producto	Cumplir con una satisfacción del cliente del 100%
Tiempo de entrega	Estar cada vez más consciente del cliente, dándole rápida respuesta con procesos rápidos y efectivos.
Confianza en la entrega	Estar cada vez más consciente del cliente, dándole rápida respuesta con procesos rápidos y efectivos.
Precio	Mantener una estrategia de bajo costo

**Tabla VI-2** Relación Principales Factores críticos y la estrategia de competencia

Con base en lo anterior es posible concluir que a través de una satisfacción total del cliente a través de productos de calidad brindándole certidumbre en los tiempos y medios de entrega a través de procesos más

rápidos y eficiente siguiendo una estrategia de bajo costo para poder competir en precio las empresas pueden lograr altos niveles de competitividad a través de la implantación de los sistemas ERP que le permitirán introducirse en mercados cada vez más lejanos y diferentes a través del comercio electrónico e internet siguiendo siempre un enfoque sustentado en el Modelo de Empresa Extendida.

Es a través del uso del modelo de Empresa Extendida como es posible visualizar las diferentes relaciones entre las estrategias competitivas, factores críticos para el cliente y para la organización ya que sólo a través de una eficiente administración de la cadena de suministro la organización podrá garantizar la producción para brindar certidumbre al cliente en los tiempos y cantidades de entrega programados, a través de la eficiente administración de los procesos de producción de manufactura y producción se podrán reducir costos implícitos en el productos y que el cliente señala como críticos. La calidad del producto final está en función de la certificación de proveedores e insumos de la cadena de suministro y de la eficiente operación de manufactura. El cumplimiento de las órdenes del cliente por lo tanto es resultado del esfuerzo conjunto de varios procesos y que tiene por objetivo un producto de calidad al precio deseado y en la cantidad acordada en una fecha determinada por el cliente en un mercado cada vez más exigente y que no posee limitantes geográficas.

Finalmente debemos entender que un sistema ERP sustentado en el Modelo de Empresa Extendida es un sistema enfocado completamente a un enfoque "end to end business", es decir entender perfectamente desde la negociación de la materia prima hasta el gusto del consumidor final comprendiendo y obteniendo información de todos y cada uno de los procesos intermedios existentes en la cadena de valor. Un sistema ERP bajo el esquema de Empresa Extendida iniciará con el origen de la demanda y seguirá la transacción departamento por departamento a través de funciones, a través de fronteras empresariales hasta que la solicitud original sea satisfecha.

#### **VI.4 INVESTIGACIONES FUTURAS**

Los sistemas ERP tienen poco tiempo de haberse implantado a nivel mundial y realmente menos tiempo desde su introducción en nuestro país, inicialmente se implantaron como una alternativa ante el problema del año 2000, sin embargo hoy día ya superado ese obstáculo el área de oportunidad para estos sistemas es inmensa.

Así podemos proponer el seguir investigando y profundizando más en los sistemas ERP en los siguientes aspectos:

- ✓ Integración de los sistemas ERP hasta el consumidor final.
- ✓ Evolución de los sistemas ERP hacia el comercio electrónico.
- ✓ Integración de Pequeñas y Medianas empresas dentro del concepto de empresa extendida a través del uso de ERP.
- ✓ Factibilidad de Sistemas ERP para las PyMES en nuestro país.

## **ANEXOS**

I. Empresas Contactadas

II. Cuestionario utilizado en la investigación

## ANEXO I

## EMPRESAS CONTACTADAS

<b>Empresa</b>	<b>Responsable</b>
Pyosa	Marco González Salum
Hylsa (Grupo Alfa)	Ing. Ricardo Rendón
Ryerson	Ing. Rafael Pérez Yáñez
Imsa (Grupo Imsa)	Javier Villarreal
Empaques de Cartón Titán	René Alfaro
Ideal Standard	C.P. Teodoro Soto
	Gerardo Ochoa
Nemak (Grupo Alfa)	Alejandro Valdez Flores
Imsa Varco Pruden	C.P. Angel Sandoval
	Luis Celestino
Alfa's holding corp.office	Ing. Oscar Treviño
Gruma	Ing. Michel Bouffier
Alimentos Matre	Alejandro Martínez
Sigma Alimentos (Grupo Alfa)	Ramiro Villareal
Cigarrera la Moderna	Dominic Holland
Orbis	Héctor Moya
PROLEC-GE	Pedro Benavidez
Ucar Carbon Mexicana, S.A. de C.V.	Jorge Santoscoy López
Motores US de México	Jorge Cantú Cantú
Vitro	Héctor Pro Villarreal
FAMA	Ing. Paulo Gerardo Niño Fong
Cemex	Gelacio Iñíguez
GALVAK	Juan Manuel Guerrero
Magotteaux, S.A. de C.V.	Gustavo Habermann G.
Axa-yazaki,	Ing. Rafael Martín Niño
Denso	Ing. Claudia Rangel
Dirona, S.A.	Lic. Ricardo Sanchez Lujano
Mercedes Benz	Víctor Carrazco
Cemex	Gerardo Ayala
Cervecería Cuauhtemoc	Hector Rodríguez
Conductores Monterrey	Marcial Martínez Rodríguez
Cydsa Corporativo	Pedro Gallardo A.
	Jesús Sánchez
Enermex Acumuladores	Fernando Enriquez
MABE Refrigeradores, Planta Queretaro	Martín Arredondo



## ANEXO II ENCUESTA

### TESIS SISTEMAS ERP COMO APOYO EN LA ESTRATEGIA DE LOGRAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

**Realizador:**

Leo Auxdei Martínez Acuña Universidad Virtual ITESM, Campus Zacatecas al360959@academ01.zac.itesm.mx	Hda. de la Gruñidora 16 B Fracc. Sta. Rita, Guadalupe, Zacatecas, México. C.P. 99860 Tel Particular: (014)9237128
---	---

**Asesor:**

Dr. Arturo Molina

**OBJETIVO:**

REALIZAR UNA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN ERP Y CÓMO ESTAS PUEDEN APOYAR LOS PROCESOS CLAVE DE LAS EMPRESAS QUE SOPORTAN LOS FACTORES DE ÉXITO DE LOS CLIENTES EN EMPRESAS DE MANUFACTURA.

**I. SOBRE LA JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP**

Está usted utilizando un Sistema ERP (Enterprise Resources Planning) ?

- Si  No

Si su respuesta en No, muchas gracias por su atención y envíe su cuestionario a la persona indicada en el remitente del mismo.

Si su respuesta es Si, ¿cuál es ?

<input type="checkbox"/> SAP	<input type="checkbox"/> BaaN	<input type="checkbox"/> Oracle Aplications
<input type="checkbox"/> J.D. Edwards	<input type="checkbox"/> People Soft	<input type="checkbox"/> Baan
<input type="checkbox"/> SSA	<input type="checkbox"/> JBA	<input type="checkbox"/> Marcam
<input type="checkbox"/> Intenia	<input type="checkbox"/> QAD	<input type="checkbox"/> WDS
<input type="checkbox"/> Spectrum	<input type="checkbox"/> SNI	<input type="checkbox"/> Software 200
<input type="checkbox"/> Otros:		

**¿Por qué razón decidieron implementar un sistema ERP en su empresa?**

Señalar en orden de importancia

<input type="checkbox"/> Segmentación de Mercado	<input type="checkbox"/> Medio Ambiente
--	---

<input type="checkbox"/> __ Volatilidad Corporativa (uniones, adquisiciones, alianzas)	<input type="checkbox"/> __ Calidad
<input type="checkbox"/> __ Control de Costos	<input type="checkbox"/> __ Costos de Salud y Protección del Empleado
<input type="checkbox"/> __ Globalización	<input type="checkbox"/> __ Regulación
<input type="checkbox"/> __ Enfoque al cliente	<input type="checkbox"/> __ Cambio Demográfico del mercado (edad, distribución, etnias, etc)
<input type="checkbox"/> __ Crisis Educacional y capacitación	

**¿A qué le llama una implementación exitosa de un sistema ERP?**

---



---

**¿Qué estrategia de competencia piensa lograr con la implementación del sistema ERP?**

**Señalar en orden de importancia**

- \_\_ Ser el mejor de su clase en el mercado que compite.
- \_\_ Mantener una estructura de bajo costo y/o adoptar una forma de diferenciación para cumplir con las necesidades del mercado.
- \_\_ Cumplir con una satisfacción del cliente del 100%. Defender y crecer su parte del mercado.
- \_\_ Estar cada vez más consciente del cliente, dándole rápida respuesta con procesos más rápidos y efectivos.

## **II SOBRE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN**

**¿Se ha involucrado a los proveedores de la empresa en la implantación del sistema ERP, cómo ha sido su participación?**

- Si  No

**¿Se ha involucrado a los clientes de la empresa en la implantación del sistema ERP, cómo ha sido su participación?**

- Si  No

**¿Se ha involucrado al personal de la empresa en la implantación del sistema ERP, cómo ha sido su participación?**

- Si  No

**Cuales han sido los principales beneficios en LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO que ha generado el sistema ERP, señalar su variación**

<b>BENEFICIO</b>	<b>Variación</b>
<input type="checkbox"/> Mejores términos y condiciones de compra	
<input type="checkbox"/> Mayor control y visibilidad en el suministro global	
<input type="checkbox"/> Costos menores en las materias primas	

<input type="checkbox"/> Menores costos de almacenamiento y manejo	
<input type="checkbox"/> Mejor calidad en materias primas a través de una comunicación mejor con los proveedores.	

**Cuáles han sido los principales beneficios en el PROCESO DE MANUFACTURA Y PRODUCCIÓN que ha generado el sistema ERP, señalar su variación**

<b>BENEFICIO</b>	<b>Variación</b>
<input type="checkbox"/> Mayor certidumbre en los recursos escasos.	
<input type="checkbox"/> Menores costos en materias primas	
<input type="checkbox"/> Menores costos variables	
<input type="checkbox"/> Mejora comprobada en la calidad y mayor throughput	
<input type="checkbox"/> Integración de I & D promoviendo menores tiempos de lanzamiento de productos nuevos al mercado	
<input type="checkbox"/> Mejor planeación y control del flujo total de materias primas y productos en el proceso.	
<input type="checkbox"/> Planeación de la producción y asignación de trabajo y responsabilidades	
<input type="checkbox"/> Administración Integral de la Calidad	

**Cuáles han sido los principales beneficios en CUMPLIMIENTO DE LAS ÓRDENES DEL CLIENTE que ha generado el sistema ERP, señalar su variación**

<b>BENEFICIO</b>	<b>Variación</b>
<input type="checkbox"/> Embarques completos y en tiempo	
<input type="checkbox"/> Eliminación de faltantes.	
<input type="checkbox"/> Mejores estrategias de precios y promociones	
<input type="checkbox"/> Mayor productividad de la fuerza de ventas	
<input type="checkbox"/> Mayor satisfacción del cliente y mejor servicio	
<input type="checkbox"/> Aseguramiento de la calidad del producto	
<input type="checkbox"/> Certidumbre en los pronósticos y planeación de ventas.	
<input type="checkbox"/> Comprobada visibilidad a lo largo de la empresa extendida de los inventarios y operaciones.	
<input type="checkbox"/> Mayor eficiencia en el proceso distribución a través de todo el ciclo de vida del producto	
<input type="checkbox"/> Tiempos de entrega comprobados y certificados	
<input type="checkbox"/> Menores inventarios	
<input type="checkbox"/> Menores costos en la cadena de suministro	
<input type="checkbox"/> Menor tiempo de lanzamientos	
<input type="checkbox"/> Mayor participación del mercado	
<input type="checkbox"/> Desarrollo de nuevos canales de comercialización	

**Como resultado directo de la implantación del Sistema ERP mejoró la competitividad de la empresa**

- Si  No

**En caso afirmativo, ¿Cómo se manifestó?**

Productividad \_\_\_\_\_ Flujo de Información \_\_\_\_\_ Control de Costos \_\_\_\_\_

**Cual de los siguientes factores es crítico para la satisfacción total de sus clientes**

**Señalar en orden de importancia**

- \_\_\_ Calidad del producto  
 \_\_\_ Tiempo de Entrega  
 \_\_\_ Confianza en la Entrega  
 \_\_\_ Precio

### **III SOBRE EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN**

**¿Considera usted que haya factores particulares que deban tomarse en cuenta dado el contexto del país México haciendo uso del modelo de Empresa Extendida?**

**En su opinión, el sistema adquirido actualmente: (Puede marcar ninguna o varias)**

- Facilita la realización de sus tareas diarias  
 Agiliza el intercambio de información entre departamentos  
 Simplifica los procesos administrativos de su organización  
 Es sencillo en cuanto a navegación y manejo  
 Provee de información exacta y veraz  
 Facilita el proceso de toma de decisiones

**El equipo de trabajo se involucró de manera total y facilitó por lo tanto la asimilación del nuevo sistema**

- Si  No

### **DATOS GENERALES DE LA PERSONA ENCUESTADA**

Empresa \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Puesto \_\_\_\_\_

Tiempo laborando en la empresa \_\_\_\_\_

Departamento en donde desempeña sus actividades \_\_\_\_\_

**Deseo conocer los resultados obtenidos de esta investigación**

- Si  No

## GLOSARIO

### B

#### *BPR (Business Process Re-engineering)*

Llevar a cabo cambios radicales en una organización desde los niveles operativos hasta los administrativos con el objetivo de mejorar el desempeño y hacer un uso más eficiente de los recursos. EL concepto BPR incluye generalmente la utilización de computadoras y tecnologías de información para organizar la información.

### C

#### *COF (Customer Order Fullfilment)*

Cumplimiento de las órdenes del cliente, este proceso del modelo de Empresa extendida incluye todas las actividades directamente relacionadas con la planeación, control y coordinación de los requerimientos del cliente con el proceso de manufactura y distribución de bienes y productos.

### D

#### *Downsizing*

Reducción del número total de empleados de una compañía a través de terminación de contratos, retiros o spinoffs.

### E

#### *EDI (Electronic Data Interchange)*

Transferencia electrónica de datos entre dos empresas, para eliminar el intercambio de documentación, facturas, etc.

#### *Empowerment*

Dar responsabilidad y cierto grado de autoridad a uno o más empleados. En algunas ocasiones, la cantidad de autoridad otorgada no es suficiente para cubrir la responsabilidad asignada.

#### *ERP (Enterprise Resource Planning)*

Sistema de administración de negocios que integra todas las facetas de operación de la organización, incluyendo planeación, manufactura, ventas y mercadotecnia. Debido a que la metodología ERP se ha vuelto cada vez más popular, se han desarrollado aplicaciones de software encaminadas a apoyar la implantación de estos sistemas.

**M***Merger*

Se refiere a la unión de dos "objetos" de negocio, una mayor y más poderoso que otro, donde el más débil pierde su identidad como negocio independientemente para fundirse en el de mayor poder.

*Manufacura & Producción*

Proceso del modelo de Empresa Extendida que envuelve todas las actividades involucradas en la transformación física del producto.

**S***SCM (Supply Chain Management)*

Administración de la Cadena de Suministro. Este proceso del modelo de Empresa Extendida incluye todas las actividades directamente relacionadas con la coordinación de los recursos del proveedor, la planeación de los requerimientos de materia prima y el abastecimiento de estos al proceso de manufactura.

**T***T.I. (Tecnologías de Información)*

Se define como el híbrido resultante de la combinación de herramientas computacionales con las telecomunicaciones.

**W***WWW*

Aplicación interactiva, de multimedia basada en internet que se ha vuelto extremadamente popular debido a sus presentaciones, en su mayoría visuales, altamente integradas y a la distribución de información, facilidad de uso y rapidez en los servicios de acceso, así como por ser un medio práctico para realizar búsquedas múltiples. El protocolo que forma la base del WWW es llamado HTTP y está basado en ligas. La información (audio, video y texto presentada en el Web está diseñada bajo un lenguaje especial llamado HTML, quien es que crea las ligas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alter, Steven & Cummings, Benjamin, *Information Systems: A Management Perspective*, Cummins, 1996.

Arduiino, Teresa, "Software para Computadora, Renovación Continua", *Manufactura*, Vol. 5, Núm, 39, 1998, pp. 6-25

Ang, S., Cummings, L.L., Straub, D.W. & Early, C. "The Effects of Information Technology and the Perceived Mood of the Feedback Giver on Feedback Seeking," *Information Systems Research*, 4(3), September 1993.

Barbera Herdia, José, "Intranet: un nuevo concepto para el manejo de la información corporativa", <http://www.ies.es/teleco/bit/bit99/intranet.htm> , 26/09/98

Barrett, S. & Konsynski, B. "InterOrganization Information Sharing Systems," *MIS Quarterly*, Special Issue, 1982.

Benjamin, R. I., D.W. de Long, et al. (1990) "Electronic Data Interchange: How Much Competitive Advantage?" *Long Range Planning* 23(1): 29

Bowman, R.A. and K.A. Muchstadt (1993) "Stochastic Analysis of Cyclic Schedules" *Operations Research* 31 (5): 947

Bradley, S.P., Hausman, J.A., & Nolan, R.L., "Global Competition and Technology," in S.P. Bradley, J.A. Hausman & R.L. Nolan, *Globalization Technology and Competition: The Fusion of Computers and Telecommunications in the 1990s*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1993, pp. 3-31.

Brancheau, J.C., Janz, B.D. & Wetherbe, J.C. (1995). " Key Issues in Information Systems Management: A Shift Toward Technology Infrastructure," Manuscript under review by *MIS Quarterly*.

Browning, J., "Information Technology: The Ubiquitous Machine," *The Economist*, (Junio 16, 1990), p. 5.

Browne, J, I. Hunt, J. Zhang, "The Extended Enterprise", in *Handbook of Life Cycle Engineering: Concepts, Models and Technologies*, A. Molina, J. Sánchez, A. Kusiak (Eds.), Kluwer Academic Publishers, 1998, pp. 3 -30.

Browne, J., Sackett, P.J. and Wotmann, J.C., (1995) *Future Manufacturing systems-Toward Extended Enterprise*, *Computers in industry*, 25, 235-254.

Cordell, A.J., "The Uneasy Eighties: The Transition to an Information Society," *Computers and Society*, Vol. 4, Núm.16 (Winter 1987), pp. 12-18.

Choudhury, V. "Strategic Choices in the Development of InterOrganizational Information Systems," *MIS Workshop Presentation, Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh*.

Connor, Jeb., "Enterprise resource planning software offers EHS execs a strategic platform for business, compliance improvement," *Environmental Management Today*, Vol. 7, Núm. 2, 1996, pp. 23-28.

Cooper, R.B. and Zmud, R.W., "Information Technology Implementation Research: A Technological Diffusion Approach," *Management Science*, 36(2).

Davenport, Thomas H. and Short, J., *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1993

Davenport, T.H. (1994 July). "Reengineering: Business Change of Mythic Proportions?" *MIS Quarterly*.

Davenport, T.H. & Beers, M.C. "Managing Information About Processes," *Journal of Management Information Systems*, 12(1), 1995 pp. 57-80.

Fuller, Floyd & Manning, William, *Computers and Information processing*, 2nd Eddition, 1997

Gordon, Steven R, & Gordon, Judith R, *Information Systems: A Management Approach*, Dryden Press, 1996.

Hammer, M. "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate," *Harvard Business Review*, 1990, Julio-Agosto. pp. 104-112.

Hills, Mellanie & Wiley, John, *Intranet as Groupware*, November 1996.

Holsapple, Clyde & Whinston, Adrew B, *Decision Support Systems: A Knowledge-Based Approach*, West Publishing Company, 1996

McFarlan, F.W. & McKenney, J.L., *Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives*, Irwin, Homewood, IL, 1983.

McFarlan, F.W. (1984) " Information Technology Changes The Way You Compete" *Harvard Business Review* (May-June):98

McKeown, Patrick and Watson, Richar, *Metamorphosis: An Introduction to tthe World Wide Web & Electronic Commerce*, 1996

Naisbitt, J. & Aburdene, P., *Re-inventing the Corporation*, Warner Books, New York, 1985.



Porter, M.E. (1985), *Competitive Advantage*. New York, The Free Press.

Porter, M.E. and V.E. Millar (1985). "How Information Gives You Competitive Advantage" *Harvard Business Review* July-August: 149.

Strassmann, P.A. *The business Value of Computers: an Executive's Guide*. New Canaan, CT. Information Economics Press, 1990

Teng, J. C. & Galletta, D.F., "MIS Research Directions: A Survey of Researchers' Views," *Data Base*, 22, 1, (1991), 53-62.

Toffler, A., *The Adaptive Corporation*, McGraw Hill, New York, 1985.



