

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY  
CAMPUS MONTERREY**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA.**



**USO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN PARA LA  
INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO  
Y SU IMPACTO EN EL SERVICIO AL CLIENTE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAESTRIA EN ADMINISTRACION  
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACION**

**POR  
CLAUDIA DECANINI SALDARA**

**MONTERREY, N. L.**

**NOVIEMBRE 2007**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA**



**USO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN PARA LA  
INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO Y SU IMPACTO  
EN EL SERVICIO AL CLIENTE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
ACADEMICO DE:**

**MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**POR:**

**CLAUDIA DECANINI SALDAÑA**

**MONTERREY , N.L.**

**NOVIEMBRE, 2007**

**USO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN PARA LA  
INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO Y SU IMPACTO  
EN EL SERVICIO AL CLIENTE**

**POR:  
CLAUDIA DECANINI SALDAÑA**

**TESIS**

**Presentada al Programa de Graduados en Tecnologías de  
Información y Electrónica**

**Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestra en  
Administración de Tecnologías de Información**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**Noviembre, 2007**

*Esta tesis está dedicada a:  
Dios, porque gracias a Él estoy aquí  
Mis papás, porque todo lo que soy es por ustedes  
Mi esposo, porque todos mis sueños e ilusiones son por ti*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, por darme la oportunidad de estar aquí; porque todo lo que ha sucedido en mi vida ha sido por algo y esto es un gran algo.

Agradezco a mis padres por todos sus esfuerzos por educar a sus cuatro hijas. Gracias papá por todos tus consejos y lecciones de vida, gracias por ser un gran ejemplo para mí. Gracias mamá, por todos tus cuidados y por todas tus oraciones, gracias por ser ese gran apoyo.

Agradezco a mi esposo, Fernando, por compartir conmigo mis metas. Gracias por toda tu entrega, disposición y comprensión. Gracias por ser el gran compañero de mi vida.

Agradezco a mis hermanas, Tania, Rosella y Valeria, por alentarme a alcanzar mayores logros, por creer en mí y por todos los ánimos que me han dado.

Agradezco a mis sobrinos Bernardo, Santiago y Roberta, porque cada vez que me sonríen hacen que el día haya valido la pena.

Agradezco a mi comité de tesis, Macedonio, David y Koquis, porque con su ayuda, brillante creatividad y entusiasmo guiaron esta tesis desde su concepción hasta su finalización.

## RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación examina las implicaciones de una estrategia de cadena de suministro integrada en el desempeño del servicio al cliente, de la que se identifican y definen dos componentes clave: 1) tecnologías de información integradoras, que se modela como un antecedente de 2) integración de la cadena de suministro. Esta estrategia de cadena de suministro integrada fue estudiada desde tres perspectivas: interna, hacia los clientes y hacia los proveedores. El modelo de investigación fue aplicado en una muestra (n=56) de fabricantes de autopartes en México.

Los resultados muestran que todos los fabricantes de autopartes utilizan sistemas de información empresariales o ERP. Sin embargo, su función sigue siendo la de compartir información y no la de lograr la total integración interna, lo que representa una gran área de oportunidad para las empresas del sector.

Todos los fabricantes de autopartes utilizan el intercambio electrónico de datos o EDI con sus clientes y la mayoría, pero no todos, utilizan EDI con sus proveedores. Se demostró que existe una relación directa entre 1) el uso de EDI con los clientes y la integración que tienen con ellos y 2) la integración con los clientes y el servicio al cliente. Al utilizar EDI con los clientes, las empresas tienen mayor confiabilidad, mejor capacidad de respuesta, mayor velocidad de entrega y empleados más cordiales y competentes. El uso de EDI con los proveedores, en cambio, es independiente de la integración que se tiene con ellos.

La aplicación para la administración de relaciones con clientes o CRM más utilizada por los fabricantes de autopartes es la de rastreo de patrones de compra e historia del comportamiento de los clientes. Se demostró que existe una relación directa entre 1) el uso de aplicaciones de CRM y la integración que se tiene con los clientes y 2) la integración con los clientes y el servicio al cliente. Al utilizar esta aplicación de CRM, los fabricantes cuentan con un mejor entendimiento del cliente, tienen una mayor capacidad de respuesta, una mejor velocidad de entrega y cuentan con empleados amables y competentes. Los sistemas de SCM más comúnmente utilizados son los de planeación de inventarios y planeación programación avanzada, aunque no son necesariamente utilizados con el propósito de integrarse con los proveedores.

Esta investigación muestra que los fabricantes de autopartes en México se esfuerzan por alcanzar la integración dentro la cadena de la industria automotriz. Aunque todavía hay un largo camino por recorrer, este esfuerzo empieza a dar resultados.

## TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS .....	1
1.2 CONTEXTO INDUSTRIAL.....	2
1.2.1 Importancia del sector .....	2
1.2.2 Retos del sector.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4 OBJETIVOS .....	3
1.5 ESTRUCTURA.....	4
CAPÍTULO 2. LITERATURA RELEVANTE.....	5
2.1 CADENA DE SUMINISTRO INTEGRADA.....	5
2.1.1 Definiciones.....	5
2.1.2 Funciones.....	6
2.1.3 Fuerzas impulsoras .....	8
2.1.4 Evolución e historia .....	8
2.1.5 Problemas y soluciones.....	10
2.1.6 Tácticas de integración.....	10
2.1.7 Dimensiones de integración .....	12
2.1.8 Niveles de integración .....	13
2.1.9 Potencial de integración .....	16
2.2 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRADORAS .....	17
2.2.1 Intercambio electrónico de datos.....	18
2.2.2 Planeación de recursos empresariales.....	19
2.2.3 Sistemas de administración de la cadena de suministro .....	20
2.2.4 Sistemas de administración de relación con clientes .....	21
2.2.5 Aplicaciones de negocios electrónicos.....	22
2.2.6 Integración de aplicaciones empresariales.....	23
2.3 SERVICIO AL CLIENTE .....	24
2.3.1 Definiciones.....	24
2.3.2 Modelo conceptual .....	25
2.3.3 Dimensiones y determinantes .....	25
2.3.4 Importancia.....	28
2.4 CONCLUSIONES .....	28
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.1 MODELO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	31
3.2.1 Tecnologías de información integradoras.....	31
3.2.2 Integración de la cadena de suministro .....	32
3.2.3 Servicio al cliente.....	32
3.2.4 Demográficos .....	33
3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	35
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	36

3.6 CONCLUSIONES .....	38
CAPÍTULO 4. RESULTADOS DESCRIPTIVOS .....	39
4.1 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRADORAS .....	39
4.1.1 Sistemas de información empresariales .....	39
4.1.2 Sistemas de información integrados con clientes .....	40
4.1.3 Sistemas de información integrados con proveedores .....	41
4.2 INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....	42
4.2.1 Integración interna .....	42
4.2.2 Integración con clientes .....	43
4.2.3 Integración con proveedores .....	44
4.3 SERVICIO AL CLIENTE .....	46
4.4 CONCLUSIONES .....	47
CAPÍTULO 5. RESULTADOS CORRELATIVOS .....	49
5.1 RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA E INTEGRACIÓN .....	49
5.1.1 Integración interna .....	49
5.1.2 Integración con clientes .....	50
5.1.3 Integración con proveedores .....	51
5.2 RELACIÓN ENTRE INTEGRACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE .....	52
5.3 CONCLUSIONES .....	53
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES .....	55
6.1 CONCLUSIONES GENERALES .....	55
6.1.1 Tecnología e integración de la cadena de suministro .....	56
6.1.2 Integración de la cadena de suministro y servicio al cliente .....	57
6.2 FUTURAS INVESTIGACIONES .....	58
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
APÉNDICE A. TAMAÑO DE MUESTRA .....	64
APÉNDICE B. CUESTIONARIO .....	65
APÉNDICE C. CONVOCATORIA .....	70
APÉNDICE D. CORRELACIÓN DE PEARSON .....	71
VITA .....	73

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo SCOR .....	6
Figura 2.2 Integración en la cadena de suministro.....	11
Figura 2.3 Grados de integración.....	11
Figura 2.4 Niveles de integración.....	14
Figura 2.5 Evolución de sistemas integrados.....	17
Figura 2.6 Calidad en el servicio.....	27
Figura 3.1 Modelo general .....	30
Figura 3.2 Proporción por nivel en la cadena automotriz .....	36
Figura 3.3 Frecuencia de número de empleados.....	37
Figura 3.4 Frecuencia de ventas anuales .....	37

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 Etapas de evolución de la cadena de suministro .....	9
Tabla 2.2 Dimensiones de integración. ....	12
Tabla 2.3 Definiciones de calidad en el servicio.....	24
Tabla 3.1 Variables de tecnologías de información integradoras.....	31
Tabla 3.2 Variables de integración de la cadena de suministro .....	32
Tabla 3.3 Variables de servicio al cliente .....	33
Tabla 3.4 Variables de demográficos .....	33
Tabla 4.1 Uso de ERP.....	40
Tabla 4.2 Uso de EDI con clientes .....	40
Tabla 4.3 Uso de aplicaciones de CRM .....	41
Tabla 4.4 Uso de EDI con proveedores .....	41
Tabla 4.5 Uso de aplicaciones de SCM .....	42
Tabla 4.6 Toma de decisiones .....	43
Tabla 4.7 Comunicación con clientes.....	43
Tabla 4.8 Diseño y desarrollo de productos .....	44
Tabla 4.9 Modelo de producción .....	44
Tabla 4.10 Servicio al cliente .....	44
Tabla 4.11 Comunicación con proveedores.....	45
Tabla 4.12 Confianza y transparencia con proveedores .....	45
Tabla 4.13 Interacciones con proveedores .....	45
Tabla 4.14 Servicio al cliente .....	47
Tabla 5.1 Correlación de la integración interna.....	50
Tabla 5.2 Correlación de la integración con clientes.....	51
Tabla 5.3 Correlación de la integración con proveedores .....	52
Tabla 5.4 Correlación del servicio al cliente.....	53

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS**

En las últimas décadas, una combinación de fuerzas económicas, tecnológicas y de mercado han obligado a las empresas a examinar y reinventar sus estrategias de cadena de suministro. Algunas de estas fuerzas incluyen la globalización de los negocios, la proliferación de una gran variedad de productos, la creciente complejidad de las redes de suministro y la reducción de los ciclos de vida de los productos. Para permanecer competitivas, las empresas han luchado por lograr una mayor coordinación y colaboración con los socios de la cadena de suministro a través de un enfoque llamado "integración de la cadena de suministro" (Lee y Whang, 2001).

La tecnología de información juega un rol clave al promover las metas de la integración de la cadena de suministro. Más allá de la adopción de sistemas de planeación de recursos empresariales, que buscan facilitar las operaciones internas e incrementar la productividad, las empresas están generando una demanda explosiva por aplicaciones que los conecten con sus socios de negocios. El intercambio electrónico de datos ha sido muy utilizado en las industrias desde hace más de dos décadas. Hoy en día, Internet es ampliamente aceptado, ya que ha impulsado el enfoque de conectividad entre negocios. Las tecnologías de Internet permiten a las empresas colaborar con sus socios de negocio para ganar los beneficios de reducir costos, retener ventajas competitivas y elevar la satisfacción de los clientes (Chou, Tan y Yen, 2004).

El objetivo de una estrategia de cadena de suministro integrada es el sincronizar los requerimientos del cliente final con el flujo de materiales e información a lo largo de la cadena de suministro con la finalidad de alcanzar un balance entre el servicio al cliente y el costo (Vickery, Jayaram, Droge y Carlantone, 2003). El servicio al cliente es el resultado de todo el sistema: se produce por la combinación de los esfuerzos de todos los eslabones de la cadena de suministro, tanto internos como externos de la empresa (Stevens, 1989, citado en Vickery et al., 2003). La calidad en el servicio es tan importante o incluso más importante que la calidad del producto mismo (Denburg y Kleiner 1994).

## **1.2 CONTEXTO INDUSTRIAL**

### **1.2.1 Importancia del sector**

El sector de autopartes de la industria automotriz ha contribuido de manera preponderante con el producto interno bruto, la balanza comercial y cantidad de empleos generados, por lo que es uno de los sectores más sobresalientes y claves de la industria manufacturera mexicana (Industria Nacional de Autopartes [INA], 2005).

Este sector se ha caracterizado por mantener una posición relevante dentro del Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero, manteniendo una participación promedio superior al 6% anual. Entre 1990 y 2004, el PIB de la industria de autopartes se incrementó de 37,256 a 89,328 millones de pesos en términos de pesos constantes de 1993 (INA, 2005).

Además, entre 1994 y 2004, las exportaciones de partes automotrices tuvo un crecimiento superior al 186% en 11 años, pues subieron de 4,470 a 12,805 millones de dólares, lo que convierte al sector en uno de los más dinámicos dentro de la economía nacional (INA, 2005).

Por otro lado, la industria de autopartes es uno de los principales sectores manufactureros en términos de empleo, participando con el 12% del personal ocupado de este sector al cierre del 2004, contribuyendo con el 88% del empleo sectorial (INA, 2005).

### **1.2.2 Retos del sector**

El futuro de la industria automotriz presenta nuevos retos para los fabricantes de autopartes mexicanos, ya que así como hubo una transformación de la industria de local a regional, se avecinan cambios del nivel regional al global. Las ventajas de costos de México, incluso incorporando costos de transporte, son demasiado pequeñas para pensar que se podrá seguir compitiendo solamente por este tipo de ventaja (Musik, 2004).

Por una parte, el desarrollo tecnológico es una acción central para enfrentar los cambios que se avecinan en el panorama de la industria automotriz mundial, así como un elemento de diferenciación de valor. Las empresas de autopartes deben estar cada vez más familiarizadas con la tecnología de información tanto de proceso, producto y materiales, como de comunicación entre clientes y proveedores (Musik, 2004).

Por otra parte, el servicio al cliente es una prioridad competitiva importante de esta industria, particularmente la velocidad de entrega y soporte del producto o post-venta. Los proveedores de primer nivel que puedan mover rápidamente los productos a las líneas de producción de las armadoras y que sean capaces proveer soluciones efectivas cuando surjan los problemas, generarán mayores volúmenes de ventas que deben traducirse directamente en utilidades (Vickery et al., 2003).

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La sabiduría convencional en la mayoría de la literatura de la cadena de suministro es que entre mayor sea la integración, mejor es el desempeño de la cadena de suministro (e.g., Frohlich y Westbrook, 2001; Tan, Kankan y Handfield, 1998; Vickery et al., 2003). Sin embargo, existe poca evidencia en investigaciones sobre el nivel de integración entre los participantes las cadenas de suministro en México. ¿Qué tecnologías de información integradoras utilizan las empresas mexicanas? ¿Qué tan exitosas han sido las empresas en la integración de las cadenas de suministro? ¿Cuál es el enfoque de integración utilizado? ¿Es integración interna, con clientes o con proveedores? ¿Cómo es el servicio al cliente ofrecido? ¿Cuál es el papel que juega la tecnología de información? ¿Y cuál es el impacto de la integración una de las métricas de desempeño de las organizaciones, la calidad en el servicio?

Este estudio se enfoca en la cadena de suministro de la industria automotriz, la cual probablemente supera en complejidad a la de cualquier otro sector industrial por la combinación de tres factores: gran número de componentes, alto volumen de producción y altos estándares de calidad (Musik, 2004). Este segmento de la industria es altamente competitivo y es conocido por su énfasis en la integración de la cadena de suministro y por la implementación de tecnologías de información integradoras como sistemas de información empresariales, sistemas de producción computarizados y el intercambio electrónico de datos con clientes y proveedores (Rassameethes, Kurokawa y LeBlanc, citados en Vickery et al, 2003).

### **1.4 OBJETIVOS**

El objetivo de esta investigación es el de encontrar evidencia en el contexto de la industria mexicana de autopartes en relación a:

- 1) Las tecnologías de información integradoras actualmente utilizadas
- 2) Las prácticas y niveles de integración dentro de las empresas y con los socios de negocio
- 3) El servicio al cliente ofrecido

- 4) El papel que juega la tecnología de información en la integración de la cadena de suministro y
- 5) El cómo afecta la integración de la cadena de suministro en el servicio al cliente.

Los resultados de esta investigación podrán contribuir a que las empresas del ramo encaminen sus esfuerzos hacia los factores que verdaderamente impactan a la integración con sus clientes y proveedores, permitiéndoles alcanzar mayores niveles de competitividad y servicio.

## **1.5 ESTRUCTURA**

En el siguiente capítulo la literatura relevante es revisada en el marco teórico para conocer las tres piezas clave del modelo de investigación: la integración de la cadena de suministro, las tecnologías de información integradoras y el servicio al cliente.

En el tercer capítulo el modelo de investigación, sus hipótesis clave y sus variables son desarrollados a partir de la literatura previa. Se discute la metodología de estudio y se analiza el instrumento de recolección de datos.

El cuarto capítulo da a conocer los resultados descriptivos de la investigación de campo para responder las preguntas de investigación trazadas y se exploran sus implicaciones administrativas.

En el quinto capítulo se muestran los resultados correlativos, probando las hipótesis definidas para analizar la relación de las variables planteadas en el modelo de investigación.

En el sexto capítulo se exponen las conclusiones, se plantan las limitantes del estudio y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones en el área.

Para finalizar, en el capítulo siete se enlistan las referencias bibliográficas citadas a lo largo de esta investigación.

## **CAPÍTULO 2. LITERATURA RELEVANTE**

En este capítulo se plantea el marco teórico para conocer el qué, cómo y porqué de las tres piezas clave del modelo de investigación: la integración de la cadena de suministro, las tecnologías de información integradoras y el servicio al cliente.

### **2.1 CADENA DE SUMINISTRO INTEGRADA**

En este apartado se define el concepto de cadena de suministro, se describen sus metas y funciones, así como las fuerzas que la han impulsado y que la han llevado a evolucionar hasta llegar a la integración. Se habla de las dimensiones, tácticas y niveles de integración y, lo más importante, de su potencial en las organizaciones hoy en día.

#### **2.1.1 Definiciones**

El término de administración de la cadena de suministro surgió a finales de los 80's y su uso se extendió en los 90's. (Bacheldor, 2003). Anteriormente, las empresas utilizaban en su lugar términos como logística o administración de operaciones (Hugos, 2006). La administración de la cadena de suministro es ahora un término utilizado internacionalmente y trata sobre "cada esfuerzo involucrado en producir y entregar el producto o servicio final, desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente" (Supply Chain Council, 2006).

Una cadena de suministro en sí es una red de procesos que incluye a los proveedores de materia prima, a las plantas que transforman estos materiales en productos útiles y a los centros de distribución que llevan esos productos a los clientes (Tan, Kankan y Handfield, 1999, citados en Zailani y Rajagopal, 2005).

Bajo ese significado de cadena de suministro, se puede definir la administración de la cadena de suministro como el conjunto de acciones, métodos, sistemas y liderazgo que tomamos para influenciar el comportamiento de la cadena de suministro con el fin de obtener los resultados deseados (Hugos, 2006; Poirer y Bauer, 2000). Mentzer, DeWitt y Keebler, citados en Chou et al, 2004, definen la administración de la cadena de suministro como una "coordinación sistémica y estratégica de las funciones de negocio tradicionales dentro de una compañía particular y a través de negocios en la cadena de suministro, con el propósito de mejorar el desempeño a largo plazo de las compañías individuales y de la cadena de suministro como un todo".

La misión de la administración de la cadena de suministro puede plantearse utilizando las palabras de Goldratt (1999) en su libro *La Meta*: “incrementar el rendimiento mientras se reducen simultáneamente tanto el inventario como el gasto operativo”. En esta definición el rendimiento se refiere a la tasa en la que ocurren las ventas al cliente final.

Las metas de la administración de la cadena de suministro pueden ser subdivididas de la siguiente manera de acuerdo a Chou et al. (2004):

- Disminuir los costos de inventario al empatar la producción a la demanda.
- Reducir los costos de producción al agilizar el flujo de productos dentro del proceso de producción y al mejorar el flujo de información entre socios de negocio.
- Mejorar la satisfacción de los clientes al ofrecer una mayor velocidad de entrega y flexibilidad a través de la cooperación perfecta con los distribuidores y proveedores.

### 2.1.2 Funciones

El modelo de referencia SCOR fue diseñado por el Consejo de la Cadena de Suministro con el propósito de lograr la comunicación efectiva entre los socios de la cadena de suministro. Este modelo, ilustrado en la figura 2.1, identifica cinco operaciones básicas de la cadena de suministro: planear, abastecer, fabricar, entregar y devolver (Supply Chain Council, 2006).

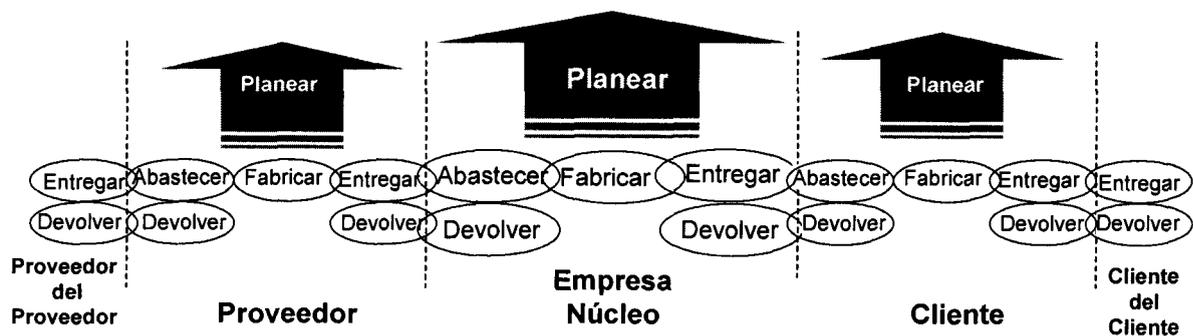


Figura 2.1 Modelo SCOR (Supply Chain Council, 2006)

#### Planear

Son los procesos que balancean la demanda y la oferta con el objetivo de desarrollar planes de acción que mejor cumplan con los requerimientos de abastecimiento, producción y entregas. Incluye actividades como la administración de reglas de negocio, el monitoreo del desempeño de la cadena de suministro, la alineación del plan de la cadena de suministro con el plan financiero, el desarrollo

de pronósticos de demanda, el establecimiento de precios y la administración de inventarios (Supply Chain Council, 2006).

#### Abastecer

Procesos para la adquisición de bienes y servicios con el objetivo de satisfacer la demanda planeada o actual. Incluye actividades como el establecimiento de acuerdos con proveedores, la programación de entregas, la recepción, verificación y transferencia del producto y la autorización de pagos a proveedores. Dentro de este proceso se incluyen también las funciones de crédito y cobranza, que a pesar de no ser actividades propias del abastecimiento en sí, pueden ser vistas como la adquisición de efectivo (Supply Chain Council, 2006).

#### Fabricar

Procesos que transforman el producto a un estado terminado para cumplir con la demanda. Incluye funciones como el diseño de productos, la programación de la producción, la producción, pruebas, empaque, liberación del producto terminado y administración de instalaciones (Supply Chain Council, 2006).

#### Entregar

Procesos que proveen los bienes y servicios para satisfacer la demanda planeada o actual. Incluye todos los pasos de administración de órdenes desde el procesar las cotizaciones de los clientes hasta la selección de transporte y el seguimiento a los embarques. Asimismo, incluye las actividades de administración de almacenes, desde la recepción y selección del producto, hasta la carga y embarque del mismo. Finalmente, incluye la recepción y verificación del producto en la ubicación del cliente, si es necesario hasta la instalación del mismo, y la facturación (Supply Chain Council, 2006).

#### Devolver

Procesos asociados con la devolución o recepción de productos devueltos por cualquier razón. Estos procesos se extienden al servicio post-entrega y soporte del cliente. La recepción del producto incluye la identificación de la condición del producto, la disposición del producto, la requisición de la autorización de la devolución, la programación del embarque del producto y la devolución del producto en sí. La entrega del producto incluye la devolución autorizada del producto, la programación de la recepción de la devolución, la recepción del producto y la transferencia del producto (Supply Chain Council, 2006).

### **2.1.3 Fuerzas impulsoras**

Existen presiones sin precedentes para que las organizaciones mejoren su eficiencia operativa para lograr una elevada competitividad y mejora del desempeño. Dichas presiones incluyen la competencia de productos extranjeros, la introducción de nuevos productos por parte de los competidores, la caída de los ciclos de vida de los productos y los avances en la tecnología de manufactura y de innovación (Browne, Sackett y Wortmann, citados en Yusuf, Gunasekaran, Adeleye y Sivayoganathan, 2004). Por otro lado la sofisticación y cambios no anticipados de los clientes y la aparición de productos inteligentes han llevado a diseños de especificaciones y expectativas en valor agregado más difíciles (Bhattacharya, Jina y Walton, 1996). Finalmente, otros factores han sido la privatización de las empresas públicas, los descensos económicos y la presión de los accionistas por obtener mayores retornos de inversión. (Yusuf et al., 2004)

Ante las presiones especificadas, las empresas tienen que prepararse para operar en la era de la "competencia en red", donde los negocios individuales ya no compiten como entidades independientes únicamente, sino como cadenas de suministro (Lambert y Cooper, 2000)

### **2.1.4 Evolución e historia**

Anteriormente, no era probable que una empresa hiciera socios a sus proveedores o a sus clientes. En muchas industrias, las empresas ponían a sus proveedores en competencia, solicitando y obteniendo menores precios (Dobyns, citado en Chou et al., 2004). La justificación de esta estrategia tradicional es contrarrestar el poder de negociación de los proveedores (Power, 2005).

La cadena de suministro posterior a la segunda guerra mundial consistía en un conjunto de procesos lineales e individuales que unía a los fabricantes, almacenes, minoristas, mayoristas y clientes en la forma de una cadena humana (Ganeshan y Boone, 2002).

Comenzando los años 60's y 70's, las empresas empezaron a verse a sí mismas como funciones altamente ligadas, cuyo propósito en común era servir a sus clientes. Esta integración interna fue frecuentemente referida como la administración de logística de materiales (Fredendall y Hill, 2001). Durante este periodo, se desarrollaron innovaciones de la administración de la cadena de suministro, como la planeación de requerimientos de materiales (MPR). Las empresas que integraban exitosamente esas funciones mejoraron considerablemente su desempeño. Sin embargo, algunas restricciones, como la falta de respuesta a clientes o proveedores, entorpecían la productividad (Chou et al., 2004).

A finales de los 70's y principios de los 80's, las empresas norteamericanas enfrentaron una intensa competencia de sus contrapartes japonesas. Especialmente en la industria automotriz, los fabricantes de automóviles utilizaban la entrega justo-a-tiempo para lograr una administración de inventario eficiente. Las tres grandes armadoras de Detroit tenían que encontrar formas de comunicarse con los proveedores eficientemente. La solución de ese tiempo fue el comunicarse a través de lotes de órdenes y vía un estándar llamado intercambio electrónico de datos o EDI, por sus siglas en inglés. (Chou et al., 2004).

Desde 1990, la creciente adopción de Internet ha proporcionado un medio menos costoso para unir a las compañías y a sus socios de negocio en la cadena de suministro. Esta colaboración hizo que las palabras de moda del comercio electrónico como B2B y C2C fueran conocidas en los círculos de negocio de todo el mundo. Con la llegada de la tecnología de información, la colaboración de socios de negocio continuamente mejorará la efectividad de la administración de la cadena de suministro. Gartner Group incluso dio una etiqueta C-Commerce o comercio colaborativo al modelo de negocios emergente en la década del 2000 (Chou et al., 2004) que se enfoca en compartir información entre organizaciones, reconociendo áreas de interés común y de ventaja competitiva mutua (Power, 2005). De acuerdo a Handfield y Nichols (1999), el impulsor clave para esta necesidad de reconocer el "interés común" ha sido un movimiento fundamental del poder hacia el cliente. Un resumen de las etapas de evolución de la administración de la cadena de suministro es ilustrado en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Etapas de evolución de la cadena de suministro (Chou et al., 2004)

<b>Etapas</b>	<b>Años</b>	<b>Hitos</b>	<b>Lecciones aprendidas</b>
Introductoria	1960 - 1970	MRP	Las empresas son funciones altamente ligadas. La integración interna ayudará a servir mejor a los clientes.
Creciente	1970 - 1980	EDI	Entregas justo a tiempo para una comunicación eficiente con los proveedores.
Prematura	1990 - 2000	E-Commerce B2B B2C	Internet provee una forma ubicua y eficiente en costos para ligar a las empresas y a sus socios de negocio en la cadena de suministro.
Futura (Madura)	2000	C-Commerce	La colaboración entre los socios de negocio mejorará continuamente la efectividad de la administración de la cadena de suministro.

### **2.1.5 Problemas y soluciones**

Los problemas de la cadena de suministro provienen de las incertidumbres y de la incapacidad de las empresas por coordinar las diversas actividades, unidades internas y socios de negocio. Una fuente principal de las incertidumbres es el pronóstico de la demanda, ya que éste puede ser influenciado por diversos factores como la competencia, precios, condiciones del clima, desarrollos tecnológicos y la confianza general de los clientes. Otra incertidumbre de la cadena de suministro está en los tiempos de entrega, ya que éstos dependen de muchos factores, desde fallas mecánicas hasta el tráfico vehicular que puede interferir con los embarques. Asimismo, los problemas de calidad en los materiales y partes pueden retrasar la producción (Turban, Malean y Wetherbe, 2004).

Uno de los problemas más comunes en la cadena de suministro que está relacionado con la incertidumbre es el llamado efecto látigo. Hasta las fluctuaciones más pequeñas en la demanda o en los niveles de inventario de la empresa final son propagadas y ampliadas a lo largo de toda la cadena. Dado que cada empresa tiene información incompleta sobre las necesidades de los demás, responden con un incremento desproporcionado en los niveles de inventarios y en consecuencia con una fluctuación más grande en su demanda a las demás empresas de la cadena (Forrester, 1958, 1961). De esta forma, las empresas se comportan de manera que al principio crean la escasez de productos y luego llevan a un exceso de oferta de productos (Hugos, 2006).

Una forma común para resolver este efecto es compartiendo la información y colaborando con los socios de la cadena, lo cual es llamado como "integración de la cadena de suministro" (Trkman, Stemberger, Jaklic y Groznik, 2007).

### **2.1.6 Tácticas de integración**

Algunos autores reconocen que la integración es un principio fundamental de la administración de la cadena de suministro (Bechtel y Jayaram, 1997; Cooper, Lambert y Pagh 1997). El fundamento teórico para esta integración de la cadena de suministro puede ser rastreado al Modelo de la Cadena de Valor de Porter y específicamente, a su noción de los enlaces o vínculos. Un enlace es la relación entre la forma en que una actividad de valor es llevada a cabo y el costo o desempeño de otra. Porter aboga por la identificación y explotación estratégica de los vínculos dentro de la cadena de valor de la empresa (enlaces horizontales) y entre la cadena de valor de la empresa y las cadenas de valor de sus clientes y proveedores (enlaces horizontales). Optimizar los vínculos en las actividades de valor y en particular, optimizar los enlaces verticales, es el propósito central de la integración de la cadena de suministro. Esta integración debe generar un desempeño superior (Tan et al., 1998).

La literatura sugiere que hay dos formas interrelacionadas de integración que los fabricantes regularmente emplean como enlaces verticales (Frohlich y Westbrook, 2001). El primer tipo de enlace es la coordinación e integración del flujo físico de entregas hacia delante: de los proveedores a los fabricantes y de los fabricantes a los clientes. El segundo tipo de enlace es la coordinación de la tecnología de información y de flujo de datos hacia atrás: de los clientes a los fabricantes y de los fabricantes a los proveedores (Trent y Monczka, 1998). Ambos tipos de enlaces son ilustrados en la figura 2.2.

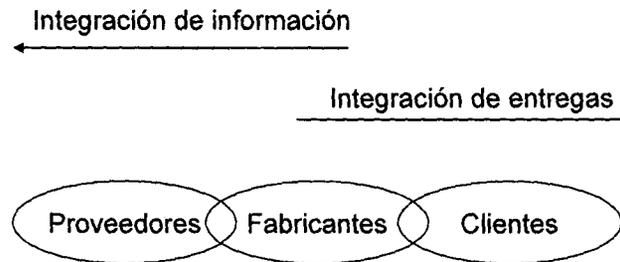


Figura 2.2 Integración en la cadena de suministro (Frohlich y Westbrook, 2001)

Cuando la necesidad de desarrollar actividades operacionales compartidas es aceptada entre los proveedores, fabricantes y clientes, entonces la cuestión estratégica de los enlaces verticales se convierte en una de dirección y grado. Tomando estas dos características como las dimensiones clave para representar una posición estratégica, es posible ilustrarlas gráficamente como un arco. Como se muestra en la figura 2.3, la dirección del arco representa el segmento indicando si la empresa está inclinada hacia el cliente o hacia el proveedor y el grado del arco representa la cantidad de integración (Frohlich y Westbrook, 2001).

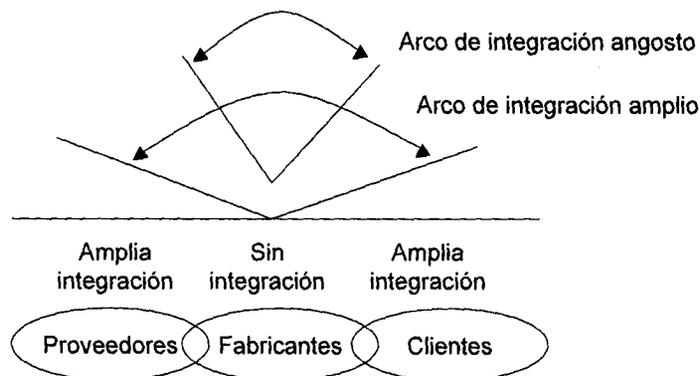


Figura 2.3 Grados de integración (Frohlich y Westbrook, 2001)

### 2.1.7 Dimensiones de integración

Lee y Whang (2001) establecen cuatro dimensiones del impacto de la integración de las cadenas de suministros. Como se ilustra en la tabla 2.2, cada dimensión representa grados de integración y coordinación entre los miembros de la cadena de suministro, iniciando con la integración de la información, siguiendo con la planeación sincronizada, la coordinación del flujo de trabajo y culminando en formas totalmente nuevas de hacer negocios.

Tabla 2.2 Dimensiones de integración. (Lee y Whang, 2001)

Dimensión	Elementos	Beneficios
Integración de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartir información y transparencia</li> <li>• Acceso directo y en tiempo real</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del efecto látigo.</li> <li>• Detección temprana de problemas</li> <li>• Respuesta más rápida</li> <li>• Construcción de confianza</li> </ul>
Planeación sincronizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación, pronóstico y abastecimiento colaborativo</li> <li>• Diseño conjunto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del efecto látigo.</li> <li>• Menores costos</li> <li>• Optimización de la utilización de la capacidad</li> <li>• Servicio mejorado</li> </ul>
Coordinación del flujo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación coordinada de operaciones, abastecimiento, procesamiento de órdenes, ingeniería de diseño</li> <li>• Procesos de negocio integrados y automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganancias en eficiencia y exactitud</li> <li>• Respuesta rápida</li> <li>• Servicio mejorado</li> <li>• Menores tiempos para entrar al mercado</li> <li>• Red expandida</li> </ul>
Nuevos modelos de negocios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos virtuales</li> <li>• Reestructuración de la logística</li> <li>• Personalización en masa</li> <li>• Nuevos servicios</li> <li>• Modelos electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor utilización de activos</li> <li>• Mayor eficiencia</li> <li>• Penetración de nuevos mercados</li> <li>• Creación de nuevos productos.</li> </ul>

#### Integración de la información

Es la habilidad de compartir información relevante entre las empresas en una cadena de suministro. Esto incluye compartir datos como el historial de ventas, pronósticos de demanda, inventarios, calendarios de producción, capacidades de producción, promociones de ventas y calendarios del transporte. Esta información debe estar disponible en tiempo real para las personas que la necesitan (Lee y Whang, 2001).

## Sincronización de la planeación

Se refiere a la participación conjunta de las empresas en una cadena de suministro en las actividades del pronóstico de la demanda y el calendario de reabastecimiento de inventario. También incluye el diseño y desarrollo colaborativo y el llevar al mercado nuevos productos en conjunto (Lee y Whang, 2001).

## Coordinación del flujo de trabajo

Es el siguiente paso después de la sincronización de la planeación. Implica hacer más eficientes y automatizadas las actividades del negocio en curso entre compañías en una cadena de suministro dada. Esto incluye funciones tales como compras y diseño de productos (Lee y Whang, 2001).

## Nuevos modelos de negocio

Los nuevos modelos de negocio pueden surgir como resultado de la integración de la cadena de suministro a través de Internet. Los roles y responsabilidades de las empresas en una cadena de suministro pueden ser rediseñados para que cada empresa se pueda concentrar en las actividades que realmente son sus competencias clave. Las actividades que no lo sean pueden ser subcontratadas a otras compañías. Con esto pueden hacerse realidad nuevas capacidades y eficiencias (Lee y Whang, 2001).

### **2.1.8 Niveles de integración**

Existen varios niveles de integración de las cadenas de suministros, desde los esfuerzos iniciales de optimizar las funciones de negocio aisladas hasta la creación de redes virtuales de organizaciones. Poirer y Bauer (2000) tomaron en cuenta las siguientes dimensiones para identificar y clasificar los diferentes niveles de administración de la cadena de suministro:

- Estrategia de negocio
- Relaciones con clientes y proveedores
- Implementación de tecnología de información
- Información y toma de decisiones
- Orientación de los procesos y actividades de logística

En la figura 2.4 se muestran los niveles de administración de cadena de suministro identificados por Poirer y Bauer (2000): abastecimiento y logística, excelencia interna, construcción de redes y liderazgo en la industria. Los primeros dos niveles están relacionados con una organización solamente (interno) y los últimos dos son relativos a un conjunto de organizaciones (externo). Las empresas

clasificadas en diferentes niveles de administración de la cadena de suministro tienen diferentes propiedades y características, así como diferentes medios de implementación y utilización de recursos (Folinas, Manthou, Sigala y Vlachopoulou, 2004).

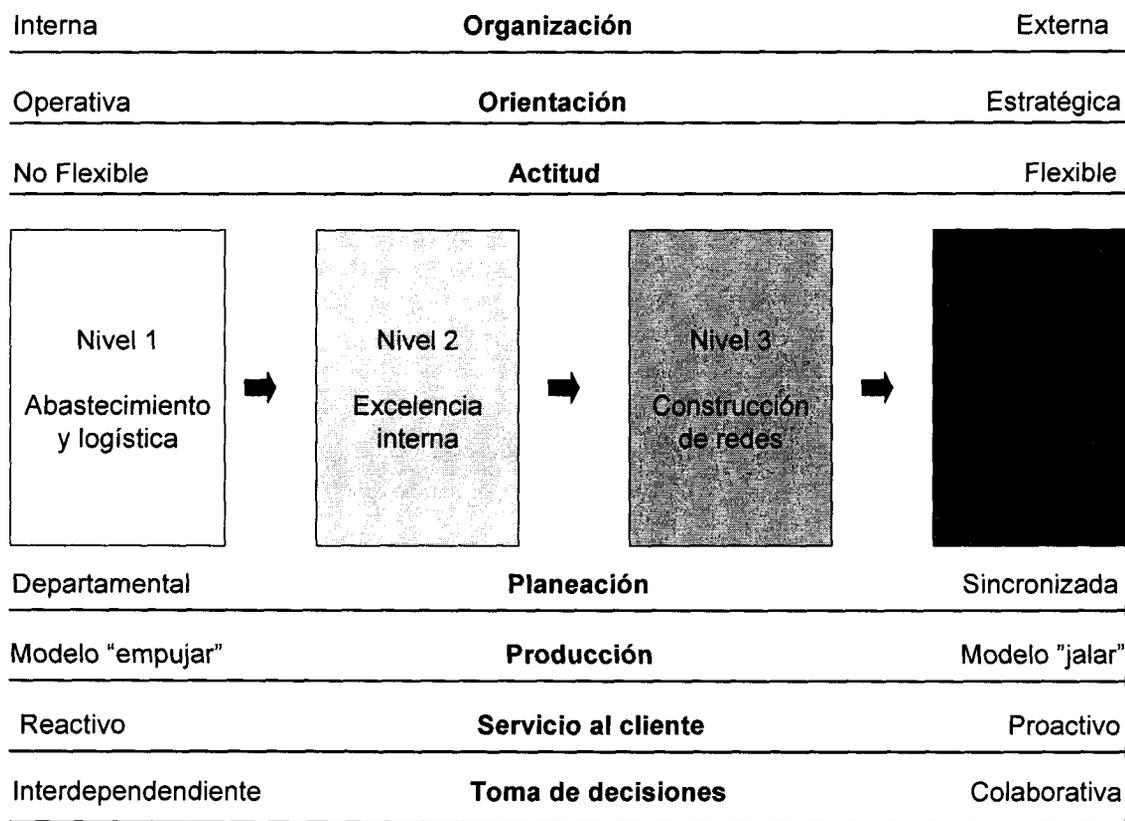


Figura 2.4 Niveles de integración (Folinas et al. 2004; Poirer y Bauer, 2000)

### Abastecimiento y logística

Algunos analistas se refieren a este nivel como "el principio de la administración de la cadena de suministro". Esta etapa representa el primer esfuerzo de una empresa por aplicar técnicas de cadena de suministro al buscar mejoras en la logística de actividades específicas, particularmente al apalancar su volumen total de compras en una base más pequeña de proveedores. Los beneficios de este nivel incluyen menores precios, reducciones de inventario, disminución de costos de transportación y la reducción de personal (Poirer y Reiter, 1998). Analíticamente, cada área funcional o departamental planea y opera en un ambiente aislado. La estructura es estrictamente jerárquica y los diversos departamentos operan como unidades individuales creando un ambiente de islas de procesos, de tecnologías de información y de toma de decisiones. Las interacciones con los proveedores son del tipo ganar-perder, existe confianza limitada con ellos y el servicio al cliente es reactivo. En general, este nivel se

enfoca en crear valor para los diversos departamentos y funciones, por lo que las oportunidades de ganar una ventaja competitiva son limitadas (Folinas et al., 2004).

### Excelencia interna

Los analistas han llamado a este nivel “inter-funcional”, en el que la cooperación entre las unidades inter-departamentales surge para lograr la excelencia interna (Poirer y Bauer, 2000). Desde la perspectiva de tecnología de información y comunicaciones, un ambiente centralizado de bases de datos y sistemas empresariales (planeación de recursos empresariales o ERP) contribuye significativamente a la integración de las operaciones de negocios. Las decisiones son tomadas con la interacción entre los distintos departamentos basados en esta base de datos central. Los intranets se utilizan para apoyar y coordinar la administración de la distribución y transporte, así como para asegurar la alineación de la producción con el abastecimiento. En relación a las decisiones de planeación de la cadena de suministro, estas son tomadas en un nivel empresarial y no solo buscan mejorar del desempeño y la optimización de costos, sino que también buscan mejorar el servicio al cliente y la automatización de las transacciones. La interacción con clientes y proveedores es a través procesos estandarizados utilizando el correo electrónico, formas, boletines, preguntas frecuentes y catálogos. Sin embargo, a medida que las empresas crecen y surge la demanda de servicios de cadena de suministro extendida, las empresas se enfrentan a crecientes retos y requerimientos para la integración de procesos a lo largo de toda su cadena (Folinas et al., 2004).

### Construcción de redes

La orientación de este tipo de empresas es hacia un modelo más dinámico que intenta crear un balance entre la mejora interna y las necesidades externas de toda la cadena de suministro. En la búsqueda de una red de mejoras y satisfacción de los clientes, los recursos externos son añadidos a los equipos internos (Poirer y Bauer, 2000). Las empresas buscan crear relaciones fuertes con los clientes y diferenciar sus servicios al ofrecer productos y servicios personalizados e información de valor agregado (Folinas et al., 2004). Esta etapa también está caracterizada por una transición de la cadena de suministro de un modelo de “empujar” los productos o servicios hacia el cliente a un modelo en el que el cliente “jala” el producto o servicio a través de la demanda real (Poirer y Bauer, 2000). La toma de decisiones es llevada a cabo por equipos inter-funcionales basados en las competencias clave. El propósito general de las estrategias y prácticas en esta etapa es la adquisición de una mayor participación de mercado. En el aspecto tecnológico, las aplicaciones de Internet son explotadas para llevar a cabo transacciones entre los socios de negocios y para automatizar el intercambio de documentos de negocio, tales como órdenes de compra y facturas. En esta etapa, el intercambio de información es el único requerimiento para llevar a cabo transacciones específicas, como las órdenes de

compra. Por ende, contrario a las empresas que están en el siguiente nivel de liderazgo en la industria, que tienen un valor más estratégico, estas sociedades de valor agregado sólo son aplicadas en una forma estrictamente operacional (Folinas et al., 2004).

### Liderazgo en la industria

El último nivel de integración trata sobre el desarrollo de modelos de cadena de suministro colaborativos y redes virtuales (Durchslag, Donato y Hagel, citados en Folinas et al, 2004). La naturaleza dinámica de las redes empresariales da una ventaja competitiva a las empresas participantes y las hace capaces de lidiar con las nuevas condiciones del mercado global (D. Simchi-Levi, Kaminsky y E. Simichi-Levi, 2000). Para lograrlo, se hace énfasis en el alto nivel de información e integración de procesos entre los miembros (Folinas et al., citados en Folinas et al., 2004) A través de la colaboración, los socios de la cadena de suministro se involucran en procesos como el diseño y desarrollo de productos, la planeación y programación avanzada, la planeación y programación de la demanda o la administración de inventario. La toma de decisiones está basada en las capacidades de administración analíticas y de conocimiento. Las empresas y sus socios de negocio fomentan el desarrollo de mercados electrónicos para alcanzar sus metas (Poirer y Bauer, 2000). Algunos mercados electrónicos más avanzados incluso se mueven hacia el diseño colaborativo de productos, planeación conjunta y capacidades de producción. El servicio al cliente es proactivo y las relaciones con los proveedores son en forma de alianzas colaborativas con altos niveles de confianza y transparencia. Estas alianzas tienen flujos de información extensivos en dos sentidos y con sistemas de información integrados (Stuart y McCutcheon, 2000). Los sistemas integrados pueden utilizar la información ya almacenada en otros sistemas, como el ERP o aplicaciones de administración de las relaciones con los clientes (CRM) (Handfield y Nichols, 1999). Sin embargo, en esta etapa el compartir datos va más allá de los sistemas internos y se expande para incluir sistemas de planeación y control con los proveedores. Por ejemplo, un sistema que identifique cambios en la demanda en los anaqueles de los minoristas puede iniciar cambios en el plan de producción agregado, requerimientos de materia prima, el plan de compras y en general, todas las etapas de la red de manufactura y distribución (Folinas et al., 2004).

#### **2.1.9 Potencial de integración**

La optimización de la cadena de suministro ha emergido como uno de los objetivos principales en las empresas y representa ahora un esfuerzo organizado por mejorar la rentabilidad e incrementar el valor para los accionistas en las organizaciones (Poirer y Bauer, 2000).

El potencial de integración de la cadena de suministro para mejorar tanto la utilidad y posición competitiva es remarcado por Wood (1997) cuando establece que dado que la cadena de suministro representa entre el 60% y el 80% de la estructura de costos de la compañía típica, solo una reducción del 10% puede generar un incremento del 40% o 50% en las utilidades antes de impuestos.

Específicamente, la integración interna en una empresa puede proveer capacidades de cadena de suministro estructurales y administrativas asociadas con la capacidad de minimización de costos, mientras una integración externa con proveedores y clientes permite adquirir capacidades tecnológicas o logísticas que pueden influenciar aspectos como la calidad, diferenciación y servicio al cliente (Bowersox y Stevens, citados en Wook 2006; Frohlich y Westbrook, 2001).

## 2.2 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRADORAS

La tecnología de información es un habilitador de la integración de la cadena de suministro, tanto dentro de la empresa como con los socios de negocio. En este apartado se describen las tecnologías de información internas, como la planeación de requerimiento de materiales (MRP) y la planeación de recursos empresariales (ERP), así como los sistemas que facilitan la transferencia de información hacia el exterior, como el intercambio electrónico de datos (EDI), los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), los sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM) y las aplicaciones de negocios electrónicos y finalmente, los sistemas que facilitan la integración de todas las tecnologías anteriores, denominados integración de aplicaciones empresariales (EAI). La figura 2.5 resume la evolución de estas tecnologías.

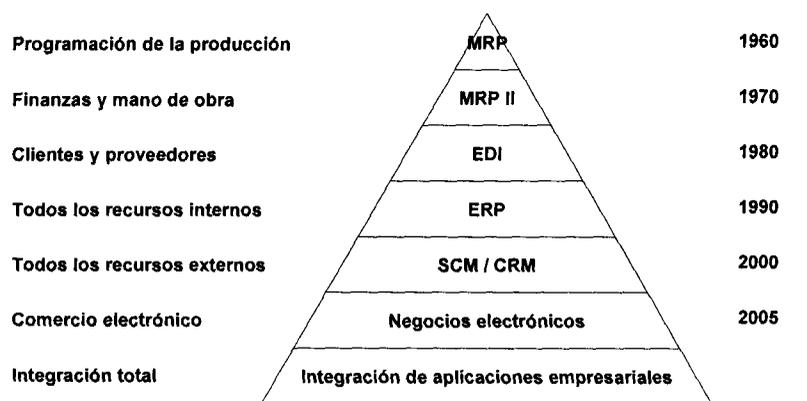


Figura 2.5 Evolución de sistemas integrados. Adaptado de Turban et al. (2004)

### **2.1.1 Intercambio electrónico de datos**

El intercambio electrónico de datos, conocido como EDI, fue desarrollado en los 80's y representa el movimiento electrónico de documentos de negocio estandarizados y repetitivos como órdenes de compra, facturas y confirmaciones de embarque enviadas entre los socios de negocio (Turban et al., 2004). El objetivo principal del EDI es remplazar los documentos en papel con sus versiones electrónicas para reducir el tiempo invertido en impresiones, correos electrónicos y en re-capturar la información (Hasselbring y Weigand, 2001).

Muchas empresas utilizan EDI para fomentar las relaciones con sus proveedores y/o clientes (Turban et al., 2004). Por el lado interno de la demanda, los beneficios del EDI son una mejor precisión de los registros, menores costos de entrada de datos, inventarios reducidos y menores rotaciones de inventarios. Mientras que por el lado externo de la demanda, los beneficios del EDI son mejores respuestas a las órdenes y solicitudes y mayores oportunidades de negocio (Davis y O'Sullivan, 1998).

Originalmente, el EDI fue desarrollado para correr en computadores centrales utilizando redes de valor agregado o VANs para conectarse con los socios comerciales, lo cual ofrece a las empresas mucha seguridad y capacidad (Turban et al., 2004). La desventaja de esto es que el número de socios comerciales siempre está limitado a aquellos que están conectados a estas VANs. (Hasselbring y Weigand, 2001).

Además, la estandarización es restrictiva y el costo de participación puede ser alto. Por ello, el EDI está caracterizado por grupos cerrados de usuarios cuyos volúmenes de transacciones son altos, ya que son los que más probablemente se beneficiarán de las mejoras en la eficiencia operativa. Los costos de cambiar los sistemas EDI también son altos y esto limita la capacidad de los miembros de un grupo a irse a otra parte (Hawkins y Príncipe, citados en Webster, Beach y Fouweather, 2006).

Como resultado, el EDI ha tenido la tendencia a ser limitado a grandes organizaciones con estructuras de cadena de suministro estables (Webster et al., 2006). Sin embargo, actualmente, los sistemas EDI ahora pueden correr en cualquier computadora, pueden utilizar Internet para la comunicación de datos y sus costos han bajado considerablemente (Hugos, 2006).

El XML o lenguaje de marcas extensible es una tecnología que está siendo desarrollada para transmitir datos en formatos flexibles entre computadoras y entre computadoras y humanos. Mientras que el EDI utiliza conjuntos de datos rígidos y predefinidos, el XML es extensible y una vez que se han definido ciertos estándares, el XML puede ser utilizado para comunicar una amplia gama de datos e instrucciones de procesamiento entre los diferentes sistemas computacionales.

Además, el XML puede ser utilizado para la comunicación entre computadoras y humanos, ya que tiene la capacidad de manejar interfaces como navegadores de red y de responder a las entradas del ser humano (Hugos, 2006).

En el corto plazo, XML y EDI se están combinando en sistemas híbridos que están evolucionando para alcanzar las necesidades de las empresas en diferentes cadenas de suministro. Dado que para las organizaciones no es factible en términos de costo reemplazar sus sistemas EDI por sistemas XML más novedosos, se están insertando extensiones de XML en los sistemas EDI. Incluso, existen sistemas de información disponibles para traducir rápidamente los datos EDI a XML y viceversa. Los proveedores de servicio están ofreciendo ahora un EDI basado en Internet a proveedores más pequeños que hacen negocios con grandes clientes que utilizan EDI (Hugos, 2006).

En el largo plazo, el EDI será completamente consumido por XML a medida que los estándares XML sean definidos y empiecen a dispersarse. En ese entonces, el XML fomentará entre las empresas de una cadena de suministro comunicaciones flexibles, espontáneas y libres de forma, como cualquier lenguaje humano. Este tipo de comunicación llevará a una red de computadoras y personas a que interactúen con otras computadoras y otras personas. El propósito de esta red será el de coordinar las operaciones de suministro en una base diaria (Hugos, 2006).

### **2.2.2 Planeación de recursos empresariales**

A principios de los 60's se concibió el modelo de la planeación de requerimientos de materiales o MRP por sus siglas en inglés, el cual integra los procesos de producción, compras y administración de inventarios de productos relacionados. Dado que fue evidente que el apoyo computacional podría realizar el uso de este modelo, los paquetes comerciales de sistemas de información MRP comenzaron a salir al mercado (Turban et al., 2004).

Mientras que los paquetes MRP fueron y siguen siendo útiles en muchos casos para ayudar a disminuir los niveles de inventario y a hacer más eficientes algunas partes de la cadena de suministro, estos sistemas también han fallado en muchos casos. Una de las razones de este fracaso es que las operaciones de programación, inventario y compras están muy relacionadas tanto a recursos financieros como de mano de obra. Como resultado de esta discrepancia, se creó una metodología (y sistemas de información) conocida como planeación de requerimientos de materiales ó MRP II, que añade al MRP los requerimientos de mano de obra y la planeación financiera (Sheikh, 2002).

Con el avance en las comunicaciones cliente-servidor en las empresas llegó un nuevo reto: cómo controlar los principales procesos de negocio en una

sola arquitectura en tiempo real (Turban et al., 2004). Dicha solución, conocida como planeación de recursos empresariales (ERP) o sistemas empresariales, surgió en los 90's como una evolución de los sistemas de planeación de recursos de manufactura o MRP (Aghazadeh, 2003). Mientras que los sistemas MRP incluyen sólo la planeación de adquisición de materiales, los ERP están compuestos por un conjunto de aplicaciones que integran todas las facetas de la compañía, como mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, ventas, manufactura y logística, en una base de datos en común (Hsu y Chen, O'Leary, Al-Mashari y Chang et al., citados en Helo y Szekely, 2005).

El término planeación de recursos empresariales podría llegar a parecer confuso porque el sistema de información no se concentra ni en la planeación ni en los recursos. El principal objetivo del ERP es el de integrar todos los departamentos y funciones a través de la compañía en un solo sistema computacional que apoye todas las necesidades de la empresa (Stratman y Roth, 2002). Cada parte del software está conectado con las demás y cada pieza de información es almacenada en un solo lugar. Los registros duplicados se evaden al unir la información a una sola base de datos (Helo y Szekely, 2005).

El ERP puede ser desarrollado internamente utilizando los paquetes funcionales existentes o programando un sistema propio. Otra opción es utilizar los sistemas de información ERP comerciales, cuyos líderes en el mercado actual son SAP, Oracle, JD Edwards y PeopleSoft (Turban et al., 2004).

Los sistemas de planeación de recursos empresariales son una de las herramientas más exitosas para administrar las cadenas de suministro. Estos sistemas son utilizados en miles de medianas y grandes empresas en todo el mundo (<http://erp.ittoolbox.com/>). Su uso promete beneficios como una mayor eficiencia, una mejor calidad, productividad y rentabilidad (Ragowsky y Somers, 2002). Diversas empresas han sido exitosas en integrar cientos de aplicaciones utilizando sistemas ERP, ahorrando millones de dólares y aumentando significativamente la satisfacción de los clientes (Turban et al., 2004).

Sin embargo, los sistemas ERP requieren una implementación extremadamente compleja. Las empresas a menudo tienen que cambiar sus procesos de negocio para ajustarse al formato del ERP y algunas empresas que requieren sólo algunos módulos del sistema ERP, se ven forzadas a adquirir el paquete completo. Por estas razones, el ERP puede no ser atractivo para todos (Turban et al., 2004).

### **2.2.3 Sistemas de administración de la cadena de suministro**

Los sistemas para la administración de la cadena de suministro surgieron para complementar los sistemas ERP con la finalidad mejorar la toma de

decisiones, optimización y análisis. Se trata de soluciones integradas que apoyan segmentos específicos de la cadena de suministro (Turban et al., 2004) a través de aplicaciones, especialmente de planeación y programación avanzada, planeación de transporte, planeación de la demanda y planeación de inventario (Hugos, 2006).

Los sistemas de planeación y programación avanzada, conocidos como ASP, tienen el propósito de mostrar la capacidad de la planta, la disponibilidad de materiales y la demanda de los clientes. Estas aplicaciones pueden producir programas para definir qué hacer, en qué planta y en qué momento (Hugos, 2006).

Las aplicaciones de planeación de transporte calculan la cantidad de materiales que deben ser llevados a cada lugar en el momento indicado. Permiten comparar diferentes modos de transporte, rutas y transportistas y crean los planes de transporte (Hugos, 2006).

Las aplicaciones de planeación de demanda utilizan técnicas y algoritmos especiales para ayudar a las empresas a pronosticar su demanda. Estos sistemas toman datos históricos de ventas e información sobre promociones planeadas y otros eventos que pueden afectar a la demanda del cliente, tales como estacionalidad y tendencias de mercado. Su finalidad es crear modelos que ayuden a predecir el futuro. Otra característica generalmente asociada a los sistemas de planeación de la demanda es la administración de ingresos, la cual permite a las empresas experimentar con diferentes mezclas de precios para sus diferentes productos basados en una demanda pronosticada. Su objetivo es encontrar la mezcla de productos y precios que maximice el ingreso total a la compañía (Hugos, 2006).

Los sistemas de planeación de inventarios apoyan a actividades tales como el seguimiento de los patrones históricos de la demanda de productos, el monitoreo de los niveles de inventarios para diferentes productos y el cálculo del tamaño de las órdenes y los niveles de inventarios de seguridad que debe haber para cada producto. Estos sistemas son utilizados para encontrar el balance correcto de la compañía entre el costo del inventario y el costo de no contar con el inventario suficiente y tener ventas perdidas (Hugos, 2006).

#### ***2.2.4 Sistemas de administración de relación con clientes***

Los sistemas de administración de relación con los clientes básicamente automatizan muchas de las tareas relacionadas con dar servicio a los clientes existentes y con encontrar nuevos clientes (Hugos, 2006).

Los sistemas de administración de la relación con el cliente o CRM, por sus siglas en inglés, rastrean los patrones de compra y la historia del comportamiento de los clientes. Consolidan los datos de los clientes de una empresa en un lugar donde es rápidamente accesible para los empleados de servicio al cliente y de ventas, para que utilicen estos datos y tengan la capacidad de responder mejor a los requerimientos de los clientes (Hugos, 2006).

Los sistemas de automatización de la fuerza de ventas o SFA, por sus siglas en inglés, permiten a las empresas una mejor coordinación y monitoreo de las actividades de su fuerza de ventas. Estos sistemas automatizan muchas de las tareas relacionadas con la programación de llamadas de ventas, seguimiento de visitas y preparación de cotizaciones y propuestas a clientes existentes y a prospectos (Hugos, 2006).

### ***2.2.5 Aplicaciones de negocios electrónicos***

Las organizaciones pueden reestructurar sus cadenas de suministro y relaciones con sus socios de negocio mediante aplicaciones de negocios electrónicos (Warkentin, citado en Turban et al., 2004). Las aplicaciones más importantes de los negocios electrónicos son los mercados de venta, los mercados de compra y los intercambios.

Bajo el modelo de mercados de venta, las organizaciones venden sus productos o servicios a otras empresas a través de un mercado electrónico privado o de un sitio de un tercero. Los mecanismos clave en el modelo de ventas son los catálogos electrónicos y las subastas hacia delante (Turban et al., 2004).

Los mercados de compra representan un modelo en que las organizaciones compran electrónicamente productos o servicios de otras organizaciones, generalmente a través de su mercado electrónico privado. El método principal para comprar los productos y servicios en este modelo son las subastas en reversa (Turban et al., 2004).

Los mercados electrónicos en los que existen muchos compradores y vendedores son llamados intercambios públicos o intercambios electrónicos, los cuales están abiertos a todos y generalmente son operados por un tercero. De acuerdo a Laudon y Traver (2002) existen cuatro tipos de intercambios dependiendo de su funcionalidad: distribuidores electrónicos, abastecimiento electrónico, intercambios funcionales y consorcios.

El abastecimiento electrónico representa mercados horizontales que conectan a cientos de compradores y vendedores a través de intermediarios independientes para las compras a largo plazo de bienes indirectos. Las funciones de abastecimiento electrónico incluyen la identificación del proveedor, la

administración y alojamiento del catálogo electrónico y la administración de contratos. Los beneficios obtenidos para las empresas participantes en un mercado de este tipo incluyen la reducción de precios de los productos y servicios, disminución de tiempos de contratación, menores costos administrativos, mayor variedad de productos disponibles y mayor eficiencia en el proceso de compras (Rohm et al., 2004).

Los distribuidores electrónicos son mercados horizontales que ofrecen a los clientes industriales una sola fuente para ordenar bienes indirectos en el momento en que los necesiten. (Loudon y Traver, 2001). Básicamente son catálogos electrónicos para todo tipo de industrias en los que se compran suministros en una base puntual (Rohm, Kashyap, Brashear y Thomas, 2004).

Los intercambios funcionales son mercados verticales que permiten a los administradores de compras realizar compras puntuales de insumos requeridos para la manufactura (Rohm et al., 2004). Sin embargo, los intercambios independientes han fallado en gran parte porque los proveedores son puestos en desventaja, ya que la naturaleza de los intercambios es que muchos proveedores tengan subastas unos con otros, disminuyendo así sus márgenes de utilidad (Laudon y Traver, 2002).

Los consorcios representan mercados verticales que permiten a los compradores adquirir bienes directos de un limitado número de participantes en una base contractual de largo plazo. (Kaplan y Sawhney, citados en Rohm et al., 2004). Los participantes de la industria son los dueños de estos mercados y ayudan a que los compradores adquieran los insumos del proceso de manufactura de un número selecto de proveedores calificados. En la industria automotriz, Covisint es el consorcio principal que une a los fabricantes de automóviles con una base definida de proveedores (Rohm et al., 2004).

### ***2.2.6 Integración de aplicaciones empresariales***

La integración de aplicaciones empresariales o EAI, por sus siglas en inglés, surgió ante la necesidad de lograr la integración de los procesos de negocio. El EAI integra la funcionalidad de las funciones dispersas de una cadena de suministro, utilizando una gran variedad de tecnologías de integración. Esto implica que las aplicaciones de software dentro de una empresa compartan información con otros sistemas externos, como por ejemplo, el sistema de información de otra empresa. El EAI hace posible la interacción entre los sistemas y permite que los procesos de negocio sean automatizados (Themistocleous, Irani y Love, 2004).

Las razones para utilizar un sistema EAI son: el responder a la gran cantidad de fusiones y adquisiciones, escalar con las necesidades de los

negocios, reducir la redundancia o incrementar la competencia al disminuir el tiempo tomado en la transmisión de información. Los beneficios directos son la habilidad de automatizar los procesos de negocio entre la empresa y sus fronteras existentes y el creciente valor de la información por la reducción de los datos duplicados. Además, los costos son reducidos cuando se crea una sola interfase por aplicación en el caso de actualizaciones o modificaciones (Infoscaler, citado en Helo y Szekely, 2005).

## **2.3 SERVICIO AL CLIENTE**

En esta sección se define el concepto del servicio al cliente, se plantea un modelo conceptual con las dimensiones y determinantes de la calidad en el servicio y se explica la importancia del servicio al cliente en las organizaciones hoy en día.

### **2.3.1 Definiciones**

El objetivo de una estrategia de cadena de suministro integrada es sincronizar los requerimientos del cliente final con el flujo de materiales e información a través de la cadena de suministro con el fin de alcanzar un alto servicio al cliente. El servicio al cliente es por ende el resultado de todo el sistema: se genera por una serie de esfuerzos de todos los segmentos de la cadena de suministro, tanto internos como externos a la organización (Stevens, citado en Vickery et al., 2003).

La literatura es muy rica en términos de definiciones, dimensiones, modelos y mediciones de la calidad en servicio, soportados por diversos estudios empíricos. Algunas definiciones de la calidad en el servicio de la literatura son presentadas en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Definiciones de calidad en el servicio. (Seth, Deshmukh y Vrat, 2006)

Autor (año)	Definición
Grönross (1984)	Resultado del proceso de evaluación, donde el cliente compara sus expectativas con el servicio que percibe que ha recibido.
Parasuraman et al. (1988)	Comparación entre las expectativas y percepciones del servicio.
Bitner et al. (1990)	Impresión general del cliente de inferioridad / superioridad relativa de la organización y sus servicios.
Asubonteng et al. (1996)	Diferencia entre las expectativas del cliente del desempeño del servicio antes del encuentro del servicio y sus perspectivas del servicio recibido.

Por ende, la calidad en el servicio en el contexto de la cadena de suministro puede ser definida como la diferencia entre las expectativas y las percepciones en cada nivel de la cadena de suministro y en la cadena como un todo (Seth, Deshmukh y Vrat, 2006).

### **2.3.2 Modelo conceptual**

Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985) desarrollaron un modelo conceptual de la calidad en el servicio, el cual resalta cuatro brechas:

1. La brecha de entendimiento. La diferencia entre las expectativas del cliente y percepciones de la administración de las expectativas del cliente.
2. La brecha de diseño. La diferencia entre las expectativas de la administración de las expectativas del cliente y especificaciones realmente llevadas a cabo sobre la calidad en el servicio.
3. La brecha de entrega. La diferencia entre las especificaciones de la calidad en el servicio y la entrega real del servicio.
4. La brecha de comunicación. La diferencia entre la entrega del servicio y la comunicación externa sobre el servicio.

Administrar la calidad en el servicio implica administrar las brechas entre las expectativas y percepciones en la parte de administración, proveedores y clientes. La brecha más importante es la de expectativas del servicio por parte del cliente y su percepción del servicio realmente recibido. Sin embargo, es importante reconocer la existencia de las otras cuatro brechas (Rowly, 1998).

### **2.3.3 Dimensiones y determinantes**

Conocer los atributos del servicio que los clientes utilizan para evaluar y definir la calidad en el servicio puede ayudar a las organizaciones a desarrollar formas más efectivas para mejorar los servicios (Rowly, 1998). Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985, 1988) han referido a estos atributos como determinantes de calidad y han identificado diez características generales que constituyen la calidad en el servicio:

- Acceso. Se refiere a la facilidad de ser contactado por los clientes. Significa que el servicio sea fácilmente accesible por teléfono, que las líneas no están ocupadas y que no se pondrán en espera a los clientes. Significa que el tiempo de espera para recibir el servicio no es excesivo y que los horarios y localización de los puntos de servicio son convenientes.

- **Comunicación.** Significa mantener informados a los clientes en un lenguaje que puedan entender, así como escucharlos activamente. Puede incluso significar que la empresa tenga que ajustar su lenguaje a diferentes tipos de clientes, incrementando el nivel de sofisticación con los clientes con experiencia y hablar de forma sencilla con los novatos. Involucra explicar el servicio en sí, cuanto costará, el costo-beneficio y asegurar al cliente que se resolverá su problema.
- **Competencia.** Significa contar con las habilidades y conocimiento requeridos para llevar a cabo el servicio. Se refiere a contar con el conocimiento y habilidad tanto del personal que está en contacto con los clientes, como del personal operativo. También incluye la capacidad de investigación de la organización.
- **Cortesía.** Involucra el respeto, consideración y amabilidad del personal en contacto con los clientes, así como su apariencia limpia y pulcra.
- **Credibilidad.** Significa contar con valores como la confianza y honestidad, teniendo siempre en mente los intereses del cliente. Algunos factores que contribuyen a la credibilidad son el nombre de la empresa y su reputación.
- **Confiabilidad.** Involucra la consistencia del desempeño y la fiabilidad. Significa que la empresa desempeña bien el servicio a la primera. También significa que la empresa resuelve satisfactoriamente los problemas a los que se enfrenta y que desempeña el servicio en el tiempo designado. Asimismo, implica contar con una precisión en sus procesos, en almacenar correctamente sus facturas e información.
- **Capacidad de respuesta.** Se refiere a la voluntad o disposición de los empleados para proveer el servicio de calidad. Involucra enviar la correspondencia inmediatamente, comunicarse con los clientes rápidamente, proporcionar un servicio a tiempo, como por ejemplo, programar citas rápidamente.
- **Seguridad.** Significa estar libre de cualquier peligro, riesgo o duda. Incluye la seguridad física, financiera y de aspectos de confidencialidad de la empresa.
- **Tangibles.** Incluye la evidencia física del servicio, como ubicaciones, apariencia del personal, herramientas y equipo utilizado.
- **Entendimiento y conocimiento del cliente.** Significa hacer un esfuerzo para entender las necesidades de los clientes. Incluye aprender de los requerimientos específicos de los clientes, proveer atención personalizada y reconocer al cliente.

Parasuraman et al. (1988) posteriormente redujeron estos diez determinantes de calidad en el servicio a cinco, los cuales fueron utilizados en un instrumento de medición llamado SERVQUAL: Tangibles, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, tal como se ilustra en la figura 2.6.

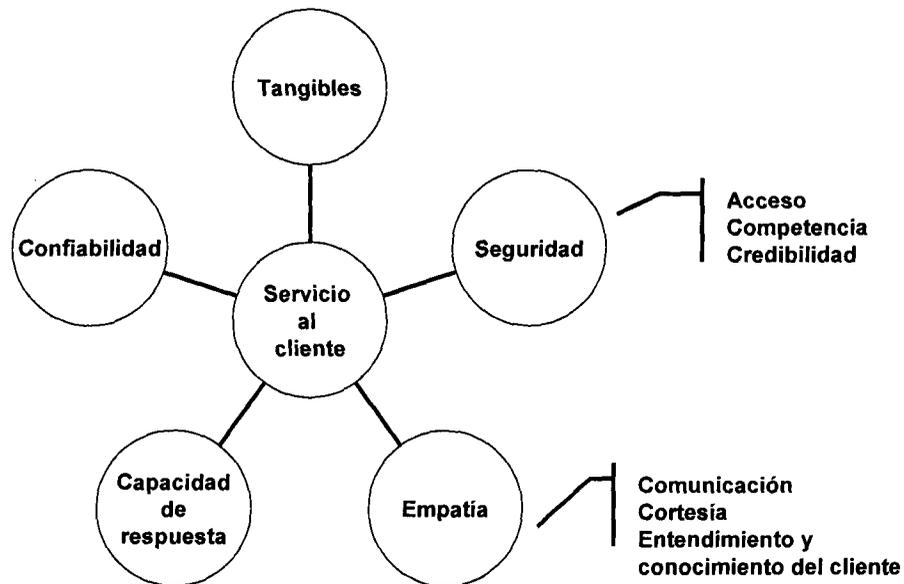


Figura 2.6 Calidad en el servicio. Adaptado de Parasuraman et al. (1988)

De los cinco determinantes, los primeros tres son los originales y los otros dos son una combinación de los otros siete originales (Parasuraman et al., 1988):

- Tangibles. Locaciones físicas, equipo y apariencia del personal.
- Confiabilidad. Habilidad para desempeñar el servicio prometido correctamente.
- Capacidad de respuesta. Capacidad de ayudar a los clientes y darles un servicio rápido.
- Seguridad. Conocimiento y cortesía de los empleados y su habilidad para inspirar confianza.
- Empatía. Cuidado y atención personalizada que la empresa brinda a sus clientes.

Recientemente, diversos autores han coincidido en que estos atributos pueden ser clasificados en dos componentes principales del servicio al cliente (Wouters, 2004): la confiabilidad y la capacidad de respuesta. Por un lado, la confiabilidad está relacionada con los resultados del servicio e incluye el desempeño logístico básico referente a disponibilidad, confiabilidad de entrega y calidad de entregas. Por otro lado, la capacidad de respuesta está relacionada con las habilidades comunicativas, la empatía y la flexibilidad comercial de la organización. Parasuraman, Zeithaml y Berry (1991) sugieren que a pesar de que

la confiabilidad es el factor más importante para alcanzar las expectativas de los clientes, la capacidad de respuesta es el factor más importante para exceder las expectativas de los clientes y dominar a la competencia.

### **2.3.4 Importancia**

El servicio al cliente ha sido tan importante o incluso más importante que la calidad del producto mismo (Denburg y Kleiner, 1994). La calidad en el servicio es más que entregas rápidas o disponibilidad del producto; es principalmente una forma de proveer un proceso de abastecimiento óptimo al cliente (Wouters, 2004). Y no solo eso, sino que el servicio al cliente es visto como servicios suplementarios sin cargo alguno (Parasuraman et al., 1998) que logran la diferenciación de la competencia, la atracción de nuevos clientes y la permanencia de los clientes existentes (Rowley, 1998).

## **2.4 CONCLUSIONES**

En los mercados hoy en día, las empresas ya no pueden operar como entidades autónomas, sino como participantes en cadenas de suministro integradas. Para alcanzar las expectativas de los clientes, las empresas hacen su mayor esfuerzo para disminuir el ciclo de vida de desarrollo de productos, reducir costos y precios, mejorar la calidad y expedir la distribución. La administración de la cadena de suministro utiliza una serie de herramientas y técnicas para coordinar y optimizar estos procesos clave. Adicionalmente, la administración de la cadena de suministro facilita la coordinación con los socios de negocio, lo que crea oportunidades para la integración. La ventaja competitiva de las empresas, por lo tanto, es altamente dependiente de la eficiencia e integración de su cadena de suministro.

La tecnología de información apoya las operaciones internas y la integración entre las empresas en una cadena de suministro. El EDI ha sido altamente utilizado en las industrias para realizar conexiones entre los sistemas de información de diversas empresas. Los sistemas ERP (desarrollados a partir de los sistemas MRPII) buscan facilitar las operaciones internas para incrementar la productividad. Las aplicaciones de SCM son un componente importante en la integración de la cadena de suministro e incluyen sistemas de planeación y programación avanzada, de administración del transporte, y la administración de inventarios. Las aplicaciones de CRM proveen una inteligencia de negocios y soporte al cliente. Los mercados de productos han crecido para incluir los mercados electrónicos y el EAI ha surgido para integrar todos los sistemas entre los miembros de una cadena de suministro. Todas estas tecnologías de

información permiten a las empresas integrarse internamente y con sus socios de negocio para ganar los beneficios de reducir costos, lograr la satisfacción de los clientes y mantener las ventajas competitivas.

El servicio al cliente es el resultado de todo el sistema: se genera por una serie de esfuerzos de todos los segmentos de la cadena de suministro, tanto internos como externos a la organización. Su meta es alcanzar las expectativas de los clientes a través de diversos determinantes como el acceso, la comunicación, competencia, cortesía, credibilidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, entendimiento y conocimiento del cliente. El servicio al cliente ha sido tan importante o incluso más importante que la calidad del producto mismo y es uno de los objetivos de una estrategia de la cadena de suministro integrada.

## CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se desarrolla el modelo de investigación, junto con sus variables, preguntas de investigación e hipótesis. Posteriormente, se describe el instrumento de recolección de datos y se da a conocer la población y la muestra donde se llevó a cabo el estudio.

### 3.1 MODELO DE INVESTIGACIÓN

El modelo de investigación examina el impacto de una estrategia de cadena de suministro integrada en el servicio al cliente y se muestra en la figura 3.1

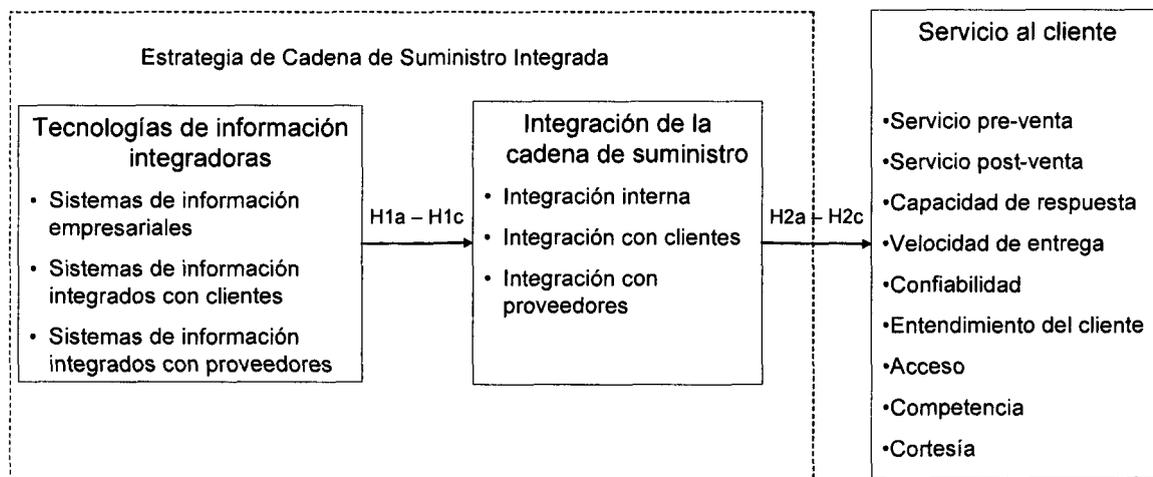


Figura 3.1 Modelo general

Diversos autores consideran que el uso de la tecnología de información ha sido el impulsor esencial de la integración de la cadena de suministro (ver Folinas et al., 2004) y es por eso que en el modelo se muestra como el antecedente de dicha integración. Ambos aspectos, las tecnologías de información integradoras y la integración misma de la cadena de suministro, representan los dos componentes principales de una estrategia de cadena de suministro integrada.

El servicio al cliente es una idea muy vendida como un producto inmediato de la integración de la cadena de suministro (Stevens, citado en Vickery et al., 2003), es el resultado de la integración: se genera por una serie de esfuerzos de todos los segmentos de la cadena de suministro, tanto internos como externos a la organización. Por ello, el servicio al cliente se modeló como el efecto de la estrategia de cadena de suministro integrada.

### 3.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES

En este apartado se describen las tres variables utilizadas en el modelo de investigación: tecnologías de información integradoras, integración de la cadena de suministro y servicio al cliente, así como datos demográficos en la industria.

#### 3.2.1 Tecnologías de información integradoras

El modelo se enfoca en las tecnologías que facilitan la recolección de información relacionada con los procesos de negocio clave y que permiten compartir dicha información dentro de la empresa y a través de sus fronteras, con clientes y proveedores (Vickery et al., 2003). La tabla 3.1 describe las tres variables utilizadas: sistemas de información empresariales, sistemas de información integrados con clientes y sistemas de información integrados con proveedores.

Tabla 3.1 Variables de tecnologías de información integradoras

Variable	Artículos de medición
Sistemas de información empresariales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planeación de requerimiento de materiales (MRP)</li><li>• Planeación de recursos empresariales (ERP).</li></ul>
Sistemas de información integrados con clientes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intercambio electrónico de datos (EDI).</li><li>• Administración de la relación con clientes (CRM):<ul style="list-style-type: none"><li>• Patrones de compra/comportamiento de clientes</li><li>• Automatización de fuerza de ventas</li></ul></li><li>• Mercados electrónicos.</li></ul>
Sistemas de información integrados con proveedores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intercambio electrónico de datos (EDI).</li><li>• Administración de la cadena de suministro (SCM):<ul style="list-style-type: none"><li>• Planeación y programación avanzada</li><li>• Planeación del transporte</li><li>• Planeación de la demanda</li><li>• Planeación de inventarios</li><li>• Automatización de fuerza de ventas</li></ul></li><li>• Mercados electrónicos.</li></ul>

### 3.2.2 Integración de la cadena de suministro

En el modelo de investigación se define la integración de la cadena de suministro incluyendo a la integración vertical tanto con proveedores como con clientes, tomando como base el trabajo de Frolich y Westbrook (2001) e incluyendo también la integración horizontal de la organización, dado que varias funciones internas de la empresa son tan parte de la cadena de suministro como lo son los proveedores y clientes (Vickery et al., 2003). La tabla 3.2 muestra los artículos de medición para las tres variables: integración interna, integración con clientes e integración con proveedores, los cuales fueron seleccionados en base al marco teórico de niveles de integración desarrollado por Poirer y Bauer (2000) y por Folinas et al. (2004).

Tabla 3.2 Variables de integración de la cadena de suministro

Variable	Artículos de medición
Integración interna	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso de toma de decisiones</li></ul>
Integración con clientes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación con clientes</li><li>• Servicio al cliente</li><li>• Involucramiento de los clientes en la toma de decisiones</li><li>• Involucramiento de los clientes en el diseño y desarrollo de productos</li><li>• Modelo de producción</li></ul>
Integración con proveedores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación con proveedores.</li><li>• Tipo de interacciones con los proveedores.</li><li>• Nivel de confianza y transparencia con proveedores</li><li>• Involucramiento de los proveedores en la toma de decisiones</li><li>• Involucramiento de proveedores en el diseño y desarrollo de productos.</li></ul>

### 3.2.3 Servicio al cliente

En esta investigación el servicio al cliente se mide en base al modelo conceptual desarrollado por Parasuraman et al. (1985). Se seleccionaron algunas de sus dimensiones y determinantes generales, así como las que están directamente vinculadas con la industria del abastecimiento automotriz. Las variables que se tomaron en cuenta para este análisis se detallan en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Variables de servicio al cliente

<b>Variable</b>	<b>Artículos de medición</b>
Servicio al cliente pre-venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de servir a los clientes durante el proceso de decisión de compra; de informarles claramente sobre los productos, precios y beneficios.</li> </ul>
Servicio al cliente post-venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de servir al cliente en proveer soporte del producto después de la venta para asegurar su satisfacción continua.</li> </ul>
Capacidad de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para minimizar el tiempo de espera de la información por parte del cliente.</li> <li>• Habilidad de procesar y resolver las quejas del cliente rápidamente.</li> </ul>
Velocidad de entrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para entregar a tiempo o antes de la fecha prometida consistentemente.</li> </ul>
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de contar con una excelente precisión en los procesos y de almacenar correctamente facturas e información.</li> </ul>
Entendimiento del cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de entender las necesidades de los clientes, de aprender de sus requerimientos y de proveer atención personalizada.</li> </ul>
Acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de ser contactado por los clientes, con líneas telefónicas disponibles.</li> </ul>
Competencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad y conocimiento de los empleados para atender a los clientes adecuadamente.</li> </ul>
Cortesía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortesía, respeto y amabilidad por parte de los empleados cuando están en contacto con los clientes.</li> </ul>

### 3.2.4 Demográficos

El contexto de este modelo de investigación es la industria mexicana de autopartes, cuyas variables demográficas se describen en la tabla 3.4:

Tabla 3.4 Variables de demográficos

<b>Variable</b>	<b>Artículos de medición</b>
Demográficos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado</li> <li>• Clientes</li> <li>• Nivel de la cadena automotriz</li> <li>• Volumen de ventas</li> <li>• Número de empleados.</li> </ul>

### **3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

El primer enfoque de esta investigación es descriptivo y su intención es responder las siguientes preguntas en el contexto de la industria mexicana de autopartes:

**P1.** ¿Cuáles son las tecnologías de información integradoras actualmente utilizadas?

**P2.** ¿Cuáles son las prácticas de integración que se llevan a cabo y en qué nivel están las empresas integradas internamente y con los socios de negocio?

**P3.** ¿Cuáles son los atributos del servicio al cliente ofrecido?

Las últimas preguntas de investigación están expresadas como hipótesis y buscan establecer la relación de cómo el uso de tecnologías de información lleva a una integración de la cadena de suministro y cómo una integración de la cadena de suministro lleva a un mejor servicio al cliente.

En una estrategia de cadena de suministro integrada, algunos autores consideran el uso de la tecnología de información como el impulsor esencial. Stratman y Roth (2002) señalan que el principal objetivo del ERP es el de integrar a las empresas internamente. Turban et al. (2004), sugieren que las empresas utilizan EDI para fomentar las relaciones con sus proveedores y/o clientes. Warkentin (citado en Turban et al., 2004) declara que las organizaciones pueden reestructurar sus cadenas de suministro y relaciones con sus socios mediante aplicaciones de negocios electrónicos. Chou et al. (2004) concuerdan en que la tecnología de información juega un rol clave al promover las metas de la integración de la cadena de suministro. Por ende, la literatura proporciona un alto nivel sustento para las siguientes hipótesis:

**H1a.** Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información empresariales y la integración interna.

**H1b.** Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con clientes y la integración con clientes.

**H1c.** Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con proveedores y la integración con proveedores.

Diversos autores concuerdan en que el servicio al cliente es el resultado del funcionamiento de todo el sistema. Stevens (citado en Vickery et al., 2003) sugiere que la integración de la cadena de suministro impacta en el servicio al cliente. Frohlich y Westbrook (2001) señalan que las empresas con mayor integración

tienen un mejor desempeño, incluyendo entre sus variables, el servicio al cliente. Por ende, las hipótesis de la investigación son las siguientes:

**H2a.** Existe una relación positiva entre la integración interna y el servicio al cliente.

**H2b.** Existe una relación positiva entre la integración con clientes y el servicio al cliente.

**H2c.** Existe una relación positiva entre la integración con proveedores y el servicio al cliente.

### **3.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para contar con una visión general, se aplicaron cuestionarios. Este es el enfoque más popular utilizado en la investigación de la administración de operaciones y que representa aproximadamente el 60 por ciento de las publicaciones en este campo (Forza, 2002).

Diversos expertos en la academia asistieron en el desarrollo del cuestionario. Los cambios se realizaron para garantizar que las definiciones de los términos tuvieran el significado suficiente y fueran comprensivos para la muestra. Además, el cuestionario fue puesto en pruebas piloto en dos empresas del sector, lo cual aseguró la validez de su contenido.

El cuestionario se divide en cinco secciones: demográficos, integración interna, integración con clientes, integración con proveedores y servicio al cliente (ver Apéndice B). En la primera sección se buscan conocer las características particulares de la muestra, como el mercado que atiende, sus clientes principales, el nivel dentro de la cadena automotriz, así como el tamaño de la empresa, medido por el volumen de ventas y el número de empleados.

Las siguientes tres secciones abordan la estrategia de cadena de suministro integrada en los tres sentidos: interna, con clientes y con proveedores. Se cuestiona si la empresa utiliza cada una de las tecnologías de información integradoras y en la mayoría de los casos, se refuerzan las preguntas cuestionando sobre las áreas o transacciones específicas en las que se utiliza. Asimismo, se plantean una serie de afirmaciones y se solicita seleccionar la más adecuada para conocer el grado y las prácticas de integración de las empresas en estos tres sentidos.

La última sección está diseñada para medir el servicio al cliente. Se plantearon diez aseveraciones en las que se debe de responder en grados de totalmente de acuerdo a totalmente desacuerdo, con la finalidad de conocer los

determinantes de la calidad en el servicio en las empresas: acceso, comunicación, competencia, cortesía, credibilidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y entendimiento y conocimiento del cliente.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de este estudio la representan los cerca de 1,000 fabricantes de partes y componentes automotrices establecidos en México que participan en el mercado de equipo original y de repuesto, tanto nacional como extranjero. La muestra no probabilística de este estudio la representan los fabricantes de autopartes afiliados a la Industria Nacional de Autopartes (INA). Esta asociación es la entidad oficial que representa a la industria de partes automotrices en México y está integrada por cerca de 300 fabricantes de autopartes localizados en los estados y ciudades más importantes de México, como Distrito Federal, Estado de México, Querétaro, Monterrey, Puebla y Aguascalientes.

La INA invitó a participar a sus afiliados en este estudio de investigación a través de sus boletines semanales (ver Apéndice C). El cuestionario fue publicado en Internet por un periodo de cuatro semanas, enviándose un recordatorio en la mitad de este tiempo.

Para conocer el tamaño de la muestra se llevó a cabo un análisis de poder. El alfa de la prueba de este modelo se fijó en 0.05, el poder se estableció en 0.80 y el tamaño del efecto en 0.35 (entre bajo y mediano). El tamaño de la muestra requerido es de al menos 52 empresas para detectar un modelo significativo.

La muestra final consistió en 56 fabricantes de autopartes de México. Como se ilustra en la figura 3.2, el 84.6% son fabricantes son de primer nivel y los restantes corresponden a fabricantes de insumos y materias prima de segundo y tercer nivel, con porcentajes del 13.5% y 1.9%, respectivamente.

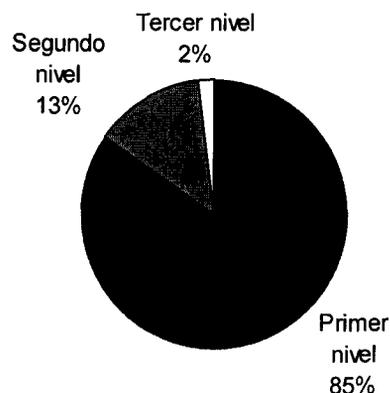


Figura 3.2 Proporción por nivel en la cadena automotriz

El 60% de los encuestados atiende tanto al mercado original como al de repuesto, mientras que el 40% restante sólo atiende solamente al mercado original. La gran mayoría de los fabricantes tiene como clientes principales a las tres grandes armadoras norteamericanas.

De acuerdo al número de empleados, el 89.3% de la población encuestada cuenta con más de 250 empleados, por lo que son clasificadas como empresas grandes. Cabe notar que de estas, el 53.6% tienen más de 1,000 empleados. El 10.7% de las empresas son medianas, con un rango entre 50 y 250 empleados. No hubo respuesta por parte de empresas pequeñas. La figura 3.4 ilustra la frecuencia por número de empleados.

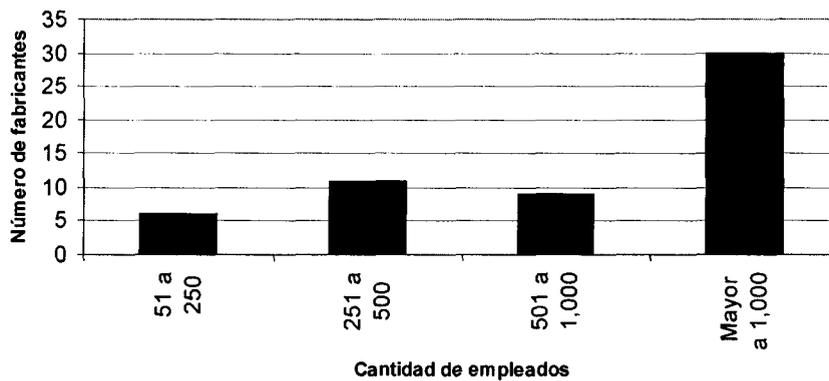


Figura 3.3 Frecuencia de número de empleados

El 60% de los fabricantes encuestados se ubica en un volumen de ventas mayor a los 1,000 millones de pesos anuales, mientras que 40% cuenta con un volumen de ventas de 1 a 1,000 millones de pesos anuales, como se ilustra en la figura 3.5.

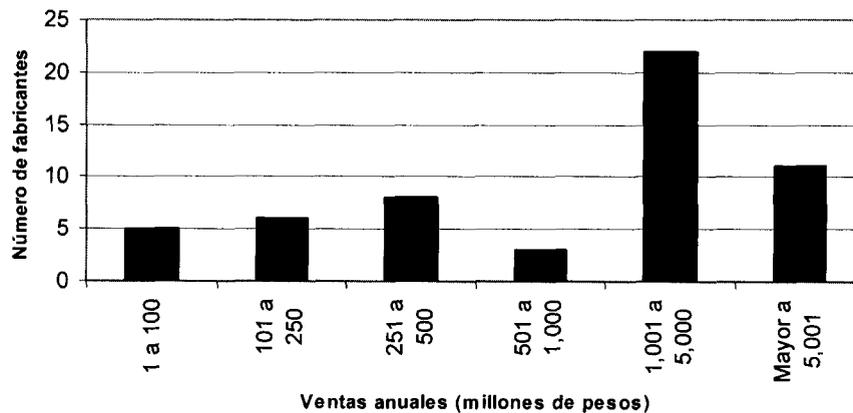


Figura 3.4 Frecuencia de ventas anuales

### **3.6 CONCLUSIONES**

El modelo de esta investigación plantea al uso de la tecnología de información como el impulsor esencial de una cadena de suministro integrada y conceptualiza el servicio al cliente como el resultado de dicha integración.

El estudio busca responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las tecnologías de información integradoras utilizadas? ¿Qué prácticas de integración se llevan a cabo? ¿Y cuáles son los atributos del servicio al cliente brindado? Así mismo, las hipótesis que busca aceptar o rechazar son: H1: Existe una relación positiva entre el uso de tecnologías de información integradoras y la integración de la cadena de suministro y H2: Existe una relación positiva entre la integración de la cadena de suministro y el servicio al cliente. Ambas hipótesis son analizadas desde tres perspectivas de la empresa: internamente, en relación a los clientes y en relación a los proveedores.

La población de este estudio la representan los cerca de 1,000 fabricantes de partes y componentes automotrices establecidos en México que participan en el mercado de equipo original y de repuesto. La muestra no probabilística de este estudio la representan los fabricantes de autopartes afiliados a la Industria Nacional de Autopartes (INA). La muestra final consistió de 56 fabricantes de autopartes en México. La gran mayoría de ellos son fabricantes de primer nivel, clasificados como empresas grandes y sus principales clientes son las tres armadoras americanas más importantes.

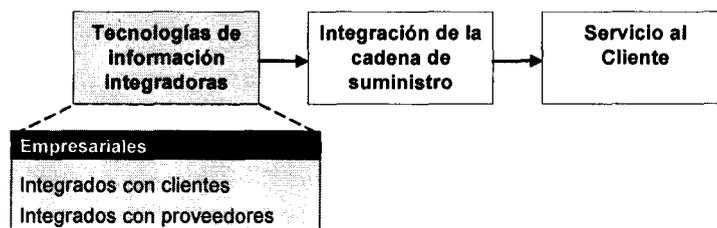
## CAPÍTULO 4. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

En este capítulo se dan a conocer los resultados descriptivos de la investigación de campo para responder las preguntas de investigación trazadas bajo el contexto de la industria mexicana de autopartes: ¿Cuáles son las tecnologías de información integradoras utilizadas y en qué grado son usadas? ¿Qué prácticas de integración se llevan a cabo, tanto internamente, como con clientes y con proveedores? ¿Cuáles atributos del servicio al cliente son los más fuertes y los más débiles?

### 4.1 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRADORAS

En esta sección se describen las diversas tecnologías de información utilizadas por los fabricantes de autopartes encuestados, comenzando con los sistemas de información empresariales, siguiendo con los sistemas de información integrados con los clientes y finalizando con los sistemas de información integrados con los proveedores.

#### 4.1.1 Sistemas de información empresariales



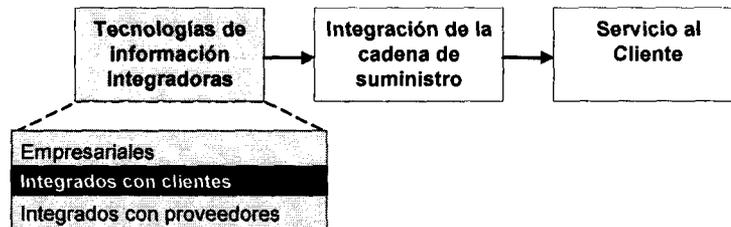
Todas las empresas encuestadas declararon contar con algún sistema de información empresarial que permite a las áreas funcionales de la organización acceder a una misma base de datos e intercambiar información entre ellas. En todos los casos el sistema empresarial cubre la función de un MRP, ya que todas las empresas encuestadas cuentan con un módulo de planeación y adquisición de materiales.

Como se muestra en la tabla 4.1, con el sistema empresarial, la mayoría de las organizaciones comparten información entre las áreas de manufactura, logística, finanzas y ventas. Una menor parte de las empresas utiliza el sistema empresarial en el área de recursos humanos.

Tabla 4.1 Uso de ERP

Áreas que utilizan ERP	Numero de empresas	Porcentaje
Planeación y adquisición de materiales	53	98.2%
Logística	49	90.7%
Finanzas	49	90.7%
Manufactura	47	87.0%
Ventas	46	85.2%
Recursos Humanos	33	61.1%

#### 4.1.2 Sistemas de información integrados con clientes



Todas las empresas indicaron contar con el intercambio electrónico de datos EDI o tecnología similar para transmitir información con clientes. En la tabla 4.2 se enlistan las transacciones en las que se utiliza esta tecnología.

Tabla 4.2 Uso de EDI con clientes

Transacciones de EDI	Numero de empresas	Porcentaje
Notificación de embarque por adelantada	49	89%
Información de programación	41	75%
Facturación	36	66%
Órdenes de compra	31	56%
Precios	21	38%
Notas de recibo de órdenes	20	36%
Actividades de ventas actuales	12	22%
Actividades de producción actuales	10	18%
Órdenes de almacén	8	15%
Mantenimiento de productos	6	11%
Información de promociones	3	6%

Las órdenes de compra, información de la programación, notificación de embarque por adelantado y la facturación son las categorías más utilizadas. Estas transacciones representan las actividades más comunes y rutinarias en las actividades de la cadena de suministro. Las transacciones de las actividades de producción y ventas, junto con las actividades promocionales, fueron las menos probables de ser transferidas con EDI.

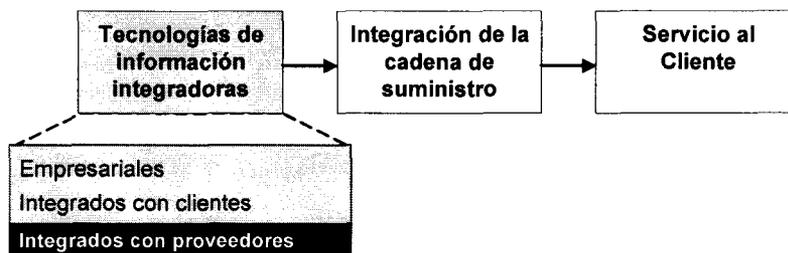
En cuanto a sistemas para la administración de relaciones con clientes o CRM, la gran mayoría de las empresas utiliza aplicaciones de patrones de compra y comportamiento de los clientes (85.0%) y sólo algunas utilizan automatización de la fuerza de ventas (27.5%), tal como se muestra en la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Uso de aplicaciones de CRM

Aplicaciones de CRM	Numero de	
	empresas	Porcentaje
Automatización de fuerza de ventas	11	27.5%
Patrones y comportamiento de clientes	34	85.0%

Sólo tres empresas declararon realizar ventas a través de Internet, las cuales representan el 7.5% del total. Dos de estas empresas utilizan intercambios electrónicos, en la que participan varios compradores y vendedores.

#### 4.1.3 Sistemas de información integrados con proveedores



El 64.9% de las empresas encuestadas indicaron contar con el intercambio electrónico de datos EDI u otra tecnología similar para transmitir información con sus proveedores. En la tabla 4.4 se enlistan las transacciones en las que se utiliza esta tecnología con los proveedores.

Tabla 4.4 Uso de EDI con proveedores

Transacciones de EDI	Numero de	
	empresas	Porcentaje
Información de programación	27	77%
Facturación	24	69%
Órdenes de compra	24	69%
Notificación de embarque por adelanta	23	66%
Notas de recibo de órdenes	12	34%
Precios	12	34%
Órdenes de almacén	10	29%
Actividades de producción actuales	8	23%
Mantenimiento de productos	5	14%
Actividades de ventas actuales	5	14%
Información de promociones	3	9%

Las órdenes de compra, información de la programación, notificación de embarque por adelantado y facturación son las transacciones que representan el punto de partida para el desarrollo del EDI, ya que son las que más se llevan a cabo con esta tecnología. Por el contrario, las transacciones para la transferencia de las actividades de producción y ventas, junto con las actividades promocionales, son las que menos se transfieren a través de EDI.

En cuanto al uso de sistemas de administración de la cadena de suministro o SCM, la mayor parte de las empresas encuestadas cuentan con aplicaciones de planeación de inventarios (90.6%) y de planeación y programación avanzada (86.8%). Otras aplicaciones utilizadas por poco más de la mitad de las empresas son la planeación de la demanda (67.9%) y la planeación del transporte (49.1%). La tabla 4.5 detalla la frecuencia de uso de cada una de estas aplicaciones.

Tabla 4.5 Uso de aplicaciones de SCM

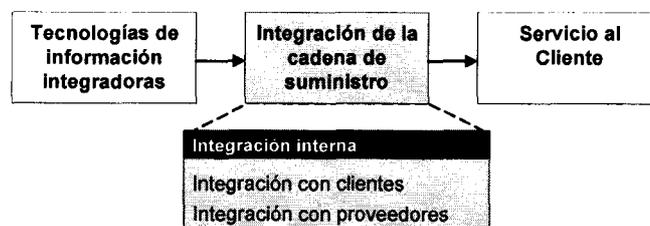
Aplicaciones de SCM	Numero de empresas	Porcentaje
Planeación de inventarios	48	90.6%
Planeación y programación avanzada	46	86.8%
Planeación de la demanda	36	67.9%
Planeación de transporte	26	49.1%

Un número más reducido de empresas realizan sus compras a través de Internet (13.2%). De estas empresas, 5 utilizan mercados electrónicos de venta tradicionales, mientras que sólo 2 hacen uso de intercambios electrónicos donde existen varios compradores y vendedores, como lo es Covisint en la industria automotriz.

## 4.2 INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En esta sección se detallan las diferentes prácticas de integración llevadas a cabo por los fabricantes de autopartes encuestados en los tres sentidos: integración interna, integración con clientes e integración con proveedores.

### 4.2.1 Integración interna

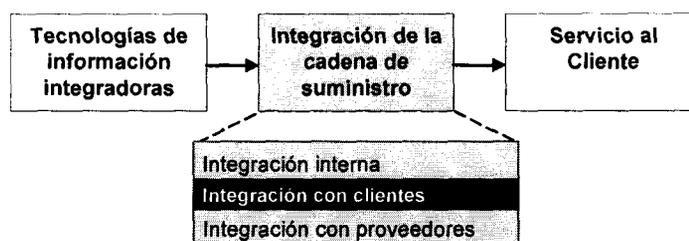


El 95% de las empresas toma las decisiones internamente. La tabla 4.6 muestra cómo poco más de la mitad de estas empresas, el 52.6%, se encuentra en el nivel básico de abastecimiento y logística donde la toma de decisiones es llevada a cabo por los gerentes funcionales de cada área. El 8.8% se encuentra en el nivel de excelencia interna al empezar a contar con la interacción de los diversos departamentos y el 33.3% restante ya está en el nivel de construcción de redes, ya que cuentan con equipos interfuncionales para la toma de decisiones, los cuales están formados por miembros de distintos departamentos.

Tabla 4.6 Toma de decisiones

Toma de decisiones	Numero de empresas	Porcentaje
Gerentes funcionales	30	52.6%
Interacción entre departamentos	5	8.8%
Equipos interfuncionales internos	19	33.3%
Colaborativa con clientes y proveedores	3	5.3%

#### 4.2.2 Integración con clientes



La mayoría de las empresas tiene un proceso de comunicación integrado con los clientes, tal como se aprecia en la tabla 4.7. El 26.3% de las empresas encuestadas comparte completamente la información y procesos de negocio con sus clientes, ubicándose así en el nivel de liderazgo de la industria. El 66.7% comienza a construir sus redes utilizando el intercambio de datos e información para transacciones específicas como órdenes de compra. Pocas empresas, el 7.0%, tienen interacción con sus clientes en procesos estandarizados a través de formas, boletines, preguntas frecuentes, catálogos y correo electrónico.

Tabla 4.7 Comunicación con clientes

Comunicación con clientes	Numero de empresas	Porcentaje
Interacción en procesos estandarizados (correo electrónico, formas, catálogos)	4	7.0%
Intercambio de datos e información para transacciones específicas	38	66.7%
Se comparte completamente la información y procesos de negocio.	15	26.3%

La tabla 4.8 describe el proceso de diseño y desarrollo de productos en las empresas encuestadas. El 40.4% utiliza un proceso colaborativo con clientes para posicionarse en la etapa de liderazgo en la industria. El 21.1% comienza su etapa de formación de redes al utilizar asistencia externa selectiva y el 38.6% lleva a cabo el proceso de diseño y desarrollo de productos internamente.

Tabla 4.8 Diseño y desarrollo de productos

Diseño y desarrollo de productos	Numero de empresas	Porcentaje
Internamente	22	38.6%
Con asistencia externa selectiva	12	21.1%
Colaborativo con clientes y proveedores	23	40.4%

En la mitad de las empresas las decisiones de la producción están basadas en la demanda real por parte de los clientes y en la otra mitad de las empresas simplemente se “empujan” los productos o servicios hacia el cliente, independientemente de la demanda, tal como se ilustra en la tabla 4.9.

Tabla 4.9 Modelo de producción

Modelo de producción	Numero de empresas	Porcentaje
"Empujar"	28	49.1%
"Jalar"	29	50.9%

La tabla 4.10 muestra el tipo de servicio al cliente ofrecido por las empresas encuestadas. El 52.6% está consciente de la necesidad de integrarse y construir redes con sus clientes y cuenta con un servicio al cliente proactivo. El 47.4% restante se ubica en una etapa muy básica de abastecimiento y logística con un servicio al cliente reactivo, que está limitado a la retroalimentación de los clientes.

Tabla 4.10 Servicio al cliente

Servicio al cliente	Numero de empresas	Porcentaje
Reactivo	27	47.4%
Proactivo	30	52.6%

### 4.2.3 Integración con proveedores



La mayor parte de las empresas tiene un proceso de comunicación integrado con sus proveedores. Como se aprecia en la tabla 4.11, el 15.8% de las empresas encuestadas comparte completamente la información y procesos de negocio con sus proveedores, ubicándose así en el nivel de liderazgo de la industria en este rubro. El 63.2% comienza a construir sus redes utilizando el intercambio de datos e información para transacciones específicas con proveedores, como las órdenes de compra. Sólo el 21.1% de las empresas está en la etapa de excelencia interna, en la que sólo existe interacción con proveedores en procesos estandarizados a través de formas, boletines, preguntas frecuentes, catálogos y correo electrónico.

Tabla 4.11 Comunicación con proveedores

Comunicación con proveedores	Numero de empresas	Porcentaje
Interacción en procesos estandarizados (correo electrónico, formas, catálogos)	9	15.8%
Intercambio de datos e información para transacciones específicas	36	63.2%
Se comparte completamente la información y procesos de negocio.	12	21.1%

El proceso de diseño y desarrollo de productos es uno de los más integrados con los proveedores, ya que el 40.4% de las empresas cuentan con un diseño y desarrollo de productos colaborativo con proveedores.

La mayoría de las empresas tienen alianzas colaborativas con sus proveedores (80.7%) y mantienen altos niveles de confianza con ellos (84.2%), las cuales son características típicas de las empresas que están en las etapas de construcción de redes y de liderazgo en la industria.

Una menor cantidad de empresas mantiene relaciones ganar-perder con sus proveedores (19.3%) y tiene niveles limitados de confianza y transparencia con ellos (15.8%), por lo que podrían clasificarse en los niveles elementales de abastecimiento y logística y de excelencia interna. Las tablas 4.12 y 4.13 ilustran estos resultados.

Tabla 4.12 Confianza y transparencia con proveedores

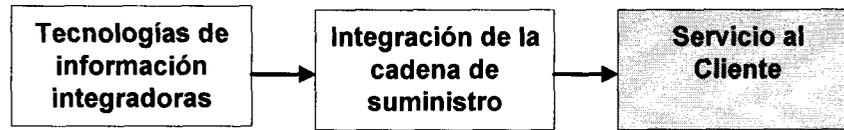
Confianza con Proveedores	Numero de empresas	Porcentaje
Limitada	9	15.8%
Alta	48	84.2%

Tabla 4.13 Interacciones con proveedores

Interacciones con proveedores	Numero de empresas	Porcentaje
Ganar-Perder	11	19.3%
Alianzas colaborativas	46	80.7%

### 4.3 SERVICIO AL CLIENTE

En esta sección se describen cada una de las determinantes de la calidad en el servicio en los fabricantes de autopartes encuestados.



El servicio al cliente pre-venta y post-venta son los determinantes de la calidad en el servicio mejor evaluados por las empresas encuestadas. La mayoría de las empresas declaró contar con una excelente habilidad de servir a los clientes durante el proceso de decisión de compra, así como una excelente habilidad de asegurar la satisfacción continua de sus clientes al brindarles soporte del producto después de la venta.

La siguiente determinante de calidad mejor evaluada fue la confiabilidad: la capacidad de contar con una excelente precisión en los procesos internos y de almacenar correctamente la información y facturas de los clientes. Otra de las características mejor evaluadas fue el acceso o la facilidad de ser contactado por los clientes y de contar con líneas telefónicas disponibles.

El entendimiento del cliente fue la siguiente capacidad evaluada en rangos de bueno a excelente. Esta determinante representa la habilidad por parte de las empresas de conocer las necesidades de los clientes, de aprender de sus requerimientos y de proveer atención personalizada.

A esta determinante le siguen la cortesía y la competencia por parte de los empleados. Se trata de capacidades de actitud así como de conocimiento por parte del personal para atender adecuadamente a los clientes.

La velocidad de entrega, aunque en la mayoría de los casos es evaluada como una buena e incluso excelente habilidad de entregar a tiempo o antes de la fecha prometida consistentemente, en ocasiones más repetitivas fue evaluada en un nivel satisfactorio.

Finalmente, la capacidad de respuesta fue la determinante que más empresas evaluaron en un nivel regular y que menos empresas la evaluaron en un nivel excelente. Esta determinante se refiere a la habilidad de minimizar el tiempo los tiempos de espera de la información por parte del cliente y de procesar y resolver las quejas del cliente rápidamente.

En la tabla 4.14 se enlistan cada una de las determinantes de calidad medidas. Se muestra el promedio de las respuestas por parte de las empresas encuestadas, así como el porcentaje de empresas en cada rango, donde 1 es pobre y 5 es excelente.

Tabla 4.14 Servicio al cliente

Calidad en el Servicio	Promedio	Excelente	Buena	Satisfactorio	Regular	Pobre
Servicio al cliente post-venta	4.40	51%	42%	5%	0%	2%
Servicio al cliente pre-venta	4.39	47%	47%	4%	0%	2%
Confiabilidad	4.37	49%	44%	4%	2%	2%
Acceso	4.35	42%	54%	2%	0%	2%
Entendimiento del cliente	4.28	40%	51%	7%	0%	2%
Cortesía	4.28	40%	51%	7%	0%	2%
Competencia	4.21	32%	61%	5%	0%	2%
Velocidad de entrega	4.19	35%	53%	11%	0%	2%
Capacidad de respuesta (quejas)	4.07	32%	51%	12%	4%	2%
Capacidad de respuesta (información)	3.67	18%	44%	28%	9%	2%

#### 4.4 CONCLUSIONES

La tecnología de información es el habilitador clave de la integración de las cadenas de suministro. Los resultados del estudio muestran que los ERPs son utilizados por la totalidad de los fabricantes de autopartes. El EDI es utilizado por todos los fabricantes con sus clientes y la mayoría, no todos, la utilizan con sus proveedores. Esto porque las grandes ensambladoras tienen el poder de forzar la implementación de sistemas EDI en los fabricantes y estos últimos no tienen el poder o la necesidad para forzar a su vez a sus proveedores. Los sistemas de CRM más utilizados son los de rastreo de patrones de compra e historia del comportamiento de los clientes y los menos utilizados son los de automatización de la fuerza de ventas. La mayor parte de los fabricantes de autopartes utiliza aplicaciones de SCM como los de planeación de inventarios y de planeación programación avanzada y una menor proporción utiliza aplicaciones para la planeación de la demanda y la planeación del transporte. Los mercados electrónicos son utilizados por un grupo elite de empresas.

Los fabricantes de autopartes siguen luchando por integrarse internamente, por dejar atrás las jerarquías organizacionales y por llegar a la toma de decisiones colaborativas. Comienzan a construir sus redes con sus clientes y con sus proveedores, a involucrar a sus socios de negocio en el diseño y desarrollo de productos, a tomar en cuenta al cliente en su proceso de producción y por último, comienzan a tener un proceso de servicio al cliente proactivo. Los fabricantes de autopartes tienen como fortaleza una gran comunicación con clientes y con proveedores y tratan de mantener relaciones ganar-ganar y de transparencia con ellos.

Las fortalezas del servicio al cliente en los fabricantes de autopartes están en el servicio al cliente pre-venta y post-venta. La confiabilidad y el acceso están situados en niveles muy buenos, al igual que el entendimiento del cliente, la cortesía y la competencia por parte de los empleados. Las áreas más débiles en los fabricantes de autopartes son la velocidad de entrega y la capacidad de respuesta a los clientes.

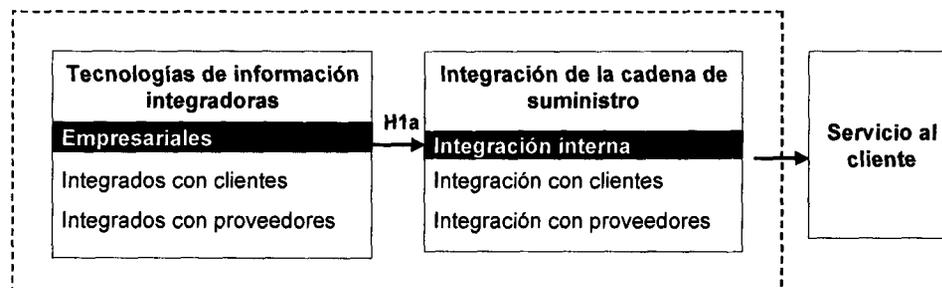
## CAPÍTULO 5. RESULTADOS CORRELATIVOS

En este capítulo se prueban las hipótesis trazadas para analizar la relación de las variables planteadas en el modelo de investigación. Por un lado se busca conocer si existe una relación positiva entre el uso de tecnologías de información integradoras y la integración de la cadena de suministro. Por otro lado, se busca analizar si existe una relación positiva entre la integración de la cadena de suministro y el servicio al cliente.

### 5.1 RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA E INTEGRACIÓN

En esta sección se estudiarán las primeras tres hipótesis: H1a) Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información empresariales y la integración interna, H1b) Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con clientes y la integración con clientes y H1c) Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con proveedores y la integración con proveedores.

#### 5.1.1 Integración interna



El análisis descriptivo indica que todas las empresas cuentan con un sistema de información empresarial. Se midió el grado de utilización del mismo de acuerdo a las áreas organizacionales que utilizan dicho sistema y se comparó con las características de una empresa integrada internamente: la toma de decisiones involucrando a los distintos departamentos.

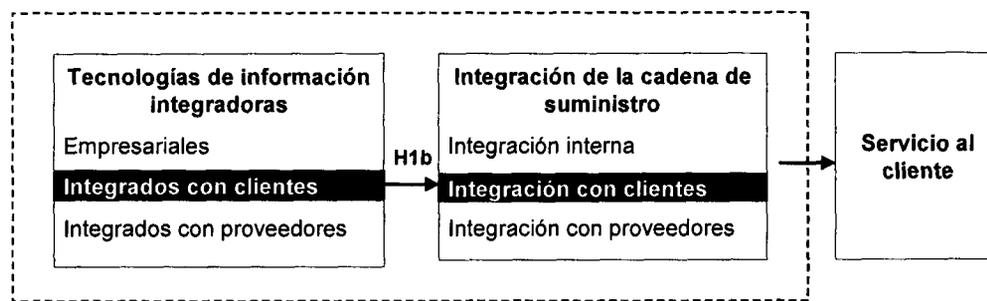
Los resultados de la correlación de Pearson muestran que no existe una diferencia significativa ( $P=0.516$ ) entre el grado de utilización del ERP y el nivel de integración interna, tal como se muestra la tabla 5.1. Todas las pruebas de hipótesis fueron realizadas utilizando la correlación de Pearson (ver Apéndice D) con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 5.1 Correlación de la integración interna

	Uso de ERP
Toma de decisiones	0.118 (0.381 )

Este análisis indica que los fabricantes de autopartes utilizan los sistemas de información empresariales para que las áreas funcionales compartan información entre ellas, pero no integrarse de tal manera que tomen decisiones en conjunto. Por ende, la hipótesis H1a: Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información empresariales y la integración interna, ha sido rechazada.

### 5.1.2 Integración con clientes



La hipótesis sobre la existencia de una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con clientes y la integración con clientes fue quebrada en diversas partes para este análisis. Los resultados muestran que sólo algunas tecnologías de información están relacionadas con algunos aspectos de integración con clientes.

El análisis descriptivo indica que todas las empresas cuentan con el intercambio electrónico de datos EDI o tecnología similar para transmitir información con clientes, se midió el grado de utilización del mismo de acuerdo a las transacciones en las que se utiliza esta tecnología y se comparó con cada una de las características de integración con los clientes. Los resultados de la correlación de Pearson muestran que el uso de EDI con los clientes y el grado de comunicación con ellos están fuertemente relacionados entre sí ( $P=0.01$ ).

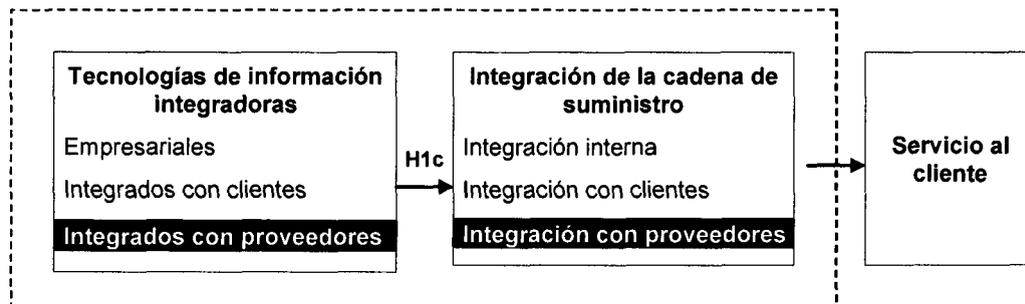
Las aplicaciones de patrones de compra y comportamiento de los clientes son utilizadas por la gran mayoría de los fabricantes de autopartes. Los resultados de la correlación de Pearson indican que su uso está relacionado con el servicio al cliente proactivo ( $P=0.05$ ). Por el contrario, las aplicaciones de automatización de fuerza de ventas y el uso de mercados electrónicos con clientes, no están relacionados con ninguna variable de la integración con clientes. La tabla 5.2 ilustra la correlación entre estas variables.

Tabla 5.2 Correlación de la integración con clientes

	EDI Clientes	Patrones y comportamiento de clientes	Automatización fuerza de ventas	Ventas por Internet
Comunicación	<b>0.338 (0.01 )</b>	0.173 (0.197 )	-0.131 (0.333 )	-0.197 (0.142 )
Servicio	-0.053 (0.696 )	<b>0.247 (0.05)</b>	0.093 (0.492 )	0.077 (0.571 )
Toma de decisiones	-0.001 (0.992 )	0.115 (0.393 )	0.257 (0.053 )	0.017 (0.899 )
Diseño de productos	-0.214 (0.110 )	-0.129 (0.337 )	0.012 (0.93 )	-0.017 (0.901 )
Modelo de producción	-0.103 (0.444 )	0.142 (0.292 )	-0.016 (0.906 )	0.195 (0.145 )

Este análisis indica que el EDI está logrando el objetivo de integrar las cadenas de suministro al fomentar una comunicación efectiva con los clientes y las aplicaciones de CRM de identificación de patrones de compra y de comportamiento de los clientes están logrando su objetivo de integrar las cadenas de suministro al fomentar un servicio al cliente proactivo centrado en el cliente. Por ende, la hipótesis H1b: Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con clientes y la integración con clientes, ha sido aceptada.

### 5.1.3 Integración con proveedores



La hipótesis sobre la existencia de una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con proveedores y la integración con ellos fue quebrada en diversas partes para este análisis, para encontrar cuáles tecnologías tienen impacto en qué atributos de integración con proveedores.

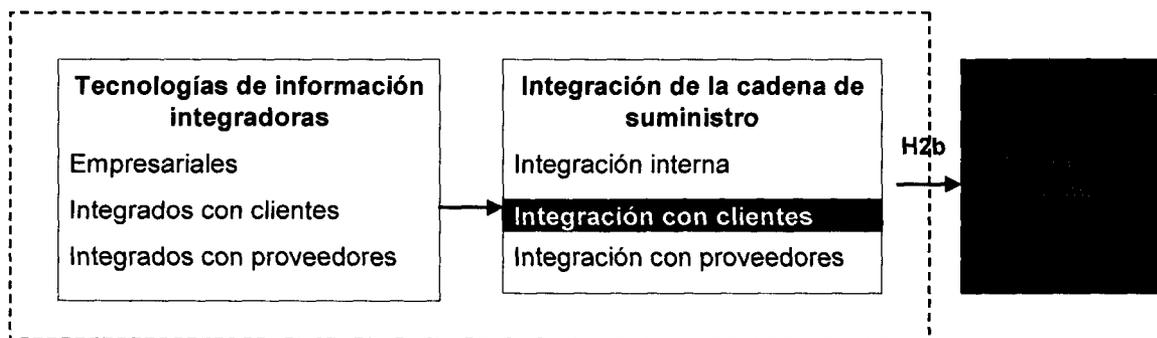
El análisis descriptivo muestra que los fabricantes de autopartes utilizan diversas tecnologías para integrarse con los proveedores, como EDI, aplicaciones de planeación y programación avanzada, planeación del transporte, planeación de la demanda, planeación de inventarios y compras a través de mercados electrónicos. Sin embargo, los resultados de la correlación de Pearson muestran que no existe una diferencia significativa entre el grado de utilización de las tecnologías de información integradoras con proveedores y el nivel de integración con ellos, tal como se muestra en la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Correlación de la integración con proveedores

	EDI Proveedores	Planeación y programación avanzada	Planeación del transporte	Planeación de demanda	Planeación de inventarios	Compras por Internet
Comunicación	0.222 (0.098 )	0.190 (0.158 )	-0.080 (0.556 )	-0.174 (0.195 )	0.117 (0.385 )	0.144 (0.284 )
Interacciones	0.037 (0.782 )	0.099 (0.465 )	0.091 (0.502 )	-0.005 (0.971 )	-0.09 (0.506 )	0.048 (0.726 )
Confianza	0.131 (0.333 )	0.154 (0.253 )	0.203 (0.129 )	0.068 (0.614 )	0.076 (0.572 )	0.015 (0.909 )
Toma de decisiones	-0.001 (0.992 )	0.115 (0.393 )	0.257 (0.053 )	0.017 (0.899 )	0.102 (0.450 )	-0.088 (0.514 )
Diseño de productos	-0.214 (0.110 )	-0.129 (0.337 )	0.012 (0.930 )	-0.017 (0.901 )	0.058 (0.666 )	-0.227 (0.090 )

Este análisis indica que las aplicaciones de EDI, SCM o mercados electrónicos son utilizadas para hacer más eficientes algunas actividades de logística, pero no son necesariamente utilizadas con el propósito de coordinarse o integrarse con los proveedores. Por ende, la hipótesis H1c: Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información de integración con proveedores y la integración con ellos, ha sido rechazada.

## 5.2 RELACIÓN ENTRE INTEGRACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE



De acuerdo a los resultados anteriores, sólo se aprobó la hipótesis H1b: Existe una relación positiva entre el uso de sistemas de información integrados con clientes y la integración con clientes. Los atributos de integración correlacionados son la comunicación con los clientes y el servicio al cliente proactivo. Por ende, se analizará únicamente la hipótesis H2b: Existe una relación positiva entre la integración con clientes y el servicio al cliente bajo el marco de estas dos variables: la comunicación con los clientes y el servicio al cliente proactivo.

Los resultados de la correlación de Pearson se muestran en la tabla 5.4. Por una parte, la comunicación con clientes lograda por el uso de EDI está fuertemente relacionada con la confiabilidad de la empresa y con el conocimiento y cortesía por parte de los empleados para atender a los clientes adecuadamente (P=0.01). Del mismo modo, la comunicación con los clientes está relacionada con

la capacidad de respuesta de la empresa para atender las quejas y sugerencias de los clientes y con la velocidad de entrega de sus productos (P=0.05).

Por otra parte, el servicio al cliente proactivo fomentado por el uso de aplicaciones de CRM está fuertemente relacionado con la capacidad de respuesta de la empresa para brindar información a los clientes (P=0.01). Así mismo, el servicio al cliente proactivo está relacionado con la velocidad de entrega, con la habilidad de entender las necesidades de los clientes, de aprender de sus requerimientos, de proveer atención personalizada y de contar con el conocimiento y cortesía por parte de los empleados para atender a los clientes adecuadamente (P=0.05).

Tabla 5.4 Correlación del servicio al cliente

	Comunicación con clientes	Servicio al cliente proactivo
Competencia	<b>0.450 (0.000 )</b>	<b>0.288 (0.030 )</b>
Cortesía	<b>0.386 (0.003 )</b>	<b>0.264 (0.048 )</b>
Confiabilidad	<b>0.367 (0.005 )</b>	0.176 (0.189 )
Respuesta (información)	0.023 (0.864 )	<b>0.342 (0.009 )</b>
Velocidad de entrega	<b>0.334 (0.011 )</b>	<b>0.287 (0.03 )</b>
Respuesta (quejas)	<b>0.310 (0.019 )</b>	0.201 (0.134 )
Entendimiento del cliente	0.256 (0.054 )	<b>0.264 (0.048 )</b>
Acceso	0.241 (0.071 )	0.126 (0.349 )
Servicio pre-venta	0.213 (0.112 )	0.069 (0.608 )
Servicio post-venta	0.197 (0.142 )	0.136 (0.312 )

Este análisis indica que los fabricantes de autopartes que están más integrados con sus clientes por el uso de aplicaciones de EDI y CRM tienen un mejor servicio al cliente en la mayoría de sus determinantes. Por ende, la hipótesis H2b: Existe una relación positiva entre la integración con clientes y el servicio al cliente, ha sido aceptada.

### 5.3 CONCLUSIONES

Los resultados señalan que la integración con clientes lograda con el EDI está directamente relacionada con algunos aspectos del servicio al cliente. Uno de ellos es la confiabilidad, ya que al utilizar EDI las empresas almacenan y transmiten correctamente su información. Los empleados muestran mayor cortesía y competencia porque tienen mayor conocimiento en mano y porque saben lo que está sucediendo en cada momento con cada transacción. Al mismo tiempo, tienen la habilidad para procesar y resolver las quejas de los clientes rápidamente.

Finalmente, al comunicarse efectivamente con el EDI, las empresas tienen la habilidad de entregar a tiempo o antes de la fecha prometida consistentemente.

Del mismo modo, los resultados del estudio muestran que la integración con clientes lograda a través del CRM está directamente relacionada con algunas características del servicio al cliente. Al utilizar las aplicaciones de identificación de patrones de compra y comportamiento de los clientes, se demostró que las empresas tienen la habilidad de entender las necesidades de los clientes, de aprender de sus requerimientos y de proveer atención personalizada. Al conocer las expectativas de los clientes y al anticiparse a sus necesidades, las empresas cuidan su capacidad de ayudar a los clientes y de darles un servicio rápido. Al mismo tiempo, tienen empleados que tienen a la mano conocimiento, que inspiran confianza y que brindan cuidado y atención personalizada a los clientes.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES GENERALES**

En los mercados hoy en día, las empresas tienen que prepararse para operar en la era de la competencia en red, donde las empresas ya no compiten como entidades independientes únicamente, sino como cadenas de suministro. Los fabricantes de autopartes de México están siendo obligados a ser un eslabón integrado dentro de la cadena de la industria automotriz.

La cadena de suministro de la industria automotriz probablemente supera en complejidad a la de cualquier otro sector industrial por el gran número de componentes, el alto volumen de producción y los altos estándares de calidad que manejan. El sector de autopartes de la industria automotriz es uno de los más sobresalientes y claves de la industria manufacturera mexicana por sus importantes contribuciones al producto interno bruto, la balanza comercial y cantidad de empleos generados.

Sin embargo, este sector enfrenta grandes retos debido a los cambios que se avecinan en el panorama mundial de la industria automotriz. Por una parte, es indispensable que los fabricantes de autopartes mexicanos cuenten con tecnologías de información de proceso, producto, materiales y de comunicación con clientes y proveedores. Por otra parte, es indispensable que los fabricantes de autopartes mexicanos pongan como prioridad el servicio al cliente para ser capaces de dar entregas rápidas y de dar soporte con soluciones efectivas en todo momento.

El objetivo de esta investigación es el de encontrar evidencia en el contexto de la industria mexicana de autopartes para responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las tecnologías de información integradoras utilizadas? ¿Qué prácticas de integración se llevan a cabo? ¿Y cuáles son los atributos del servicio al cliente? Así mismo, las hipótesis que se buscan aceptar o rechazar son: Si existe una relación positiva entre el uso de tecnologías de información integradoras y la integración de la cadena de suministro y si existe una relación positiva entre la integración de la cadena de suministro y el servicio al cliente.

El modelo de esta investigación plantea el uso de la tecnología de información como el impulsor esencial de una cadena de suministro integrada y conceptualiza el servicio al cliente como el resultado de dicha integración. Para contar con una visión general, se aplicaron cuestionarios a los fabricantes de autopartes afiliados a la Industria Nacional de Autopartes (INA). La muestra final consistió en 56 fabricantes de autopartes en México. La gran mayoría de ellos son

fabricantes de primer nivel, clasificados como empresas grandes y sus principales clientes son las tres armadoras americanas más importantes.

### **6.1.1 Tecnología e integración de la cadena de suministro**

La tecnología de información es un habilitador clave para lograr la integración de las cadenas de suministro. Los sistemas de información empresariales son indispensables para integrar todos los departamentos y funciones de la empresa en un solo sistema computacional. Los resultados del estudio muestran que estos sistemas son utilizados por la totalidad de los fabricantes de autopartes. Se probó la hipótesis para determinar si las empresas que más utilizan un ERP están más integradas internamente y el resultado fue negativo. Se concluyó que la función de los sistemas empresariales sigue siendo la de compartir información y no la de lograr la total integración interna.

El intercambio electrónico de datos es fundamental para llevar a cabo transacciones con los socios de negocio. Los resultados del estudio sugieren que los fabricantes de autopartes utilizan EDI con los clientes y la mayoría, no todos, la utilizan con sus proveedores. Esto porque las grandes ensambladoras tienen el poder de forzar la implementación de sistemas EDI en los fabricantes y éstos no tienen el poder o la necesidad para forzar a su vez a sus proveedores.

Mientras que la mayor parte de los fabricantes de autopartes utilizan EDI para las transacciones más frecuentes y rutinarias como facturas y ordenes de compra, una menor proporción de empresas lo utilizan para transacciones de mayor coordinación, como la transferencia de la programación y producción actuales y actividades de ventas. Esto sugiere que las empresas pueden ver al EDI como una herramienta para mejorar eficiencias y no como una herramienta para desarrollar la cadena de suministro.

Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación para determinar si los fabricantes de autopartes que más utilizan EDI están más integrados con sus clientes y con sus proveedores que los que menos utilizan EDI. Los resultados muestran que las empresas utilizan EDI para estar más coordinadas y tener más comunicación con sus clientes pero no necesariamente con sus proveedores. Una explicación de esta diferencia es de nuevo el alto poder de los clientes y el bajo poder de los proveedores.

Los sistemas de administración de relación con los clientes son básicos para automatizar las tareas relacionadas con dar servicio a los clientes existentes y encontrar nuevos clientes. En este sentido la aplicación más utilizada es la de rastreo de patrones de compra e historia del comportamiento de los clientes y la menos utilizada es la automatización de la fuerza de ventas.

Los resultados de las pruebas de hipótesis muestran que los fabricantes de autopartes que utilizan aplicaciones de CRM para rastrear patrones de compra y la historia del comportamiento de los clientes están más integrados con ellos. El utilizar o no estas aplicaciones marcan la diferencia entre tener un servicio al cliente proactivo o uno reactivo.

Los sistemas de administración de cadena de suministro son vitales para complementar los sistemas ERP y mejorar el desempeño de la cadena. Los resultados del estudio indican que la mayor parte de los fabricantes de autopartes utilizan aplicaciones de planeación de inventarios y de programación avanzada y una menor proporción utiliza aplicaciones para la planeación de la demanda y la planeación del transporte. Sin embargo, los resultados de las pruebas de hipótesis indican que estas tecnologías no son necesariamente utilizadas para el propósito de coordinarse o integrarse con los proveedores

Los mercados electrónicos son utilizados por un grupo elite de empresas. Son más las empresas que compran por Internet que las que venden por Internet. Aún así, el número sigue siendo demasiado bajo como para obtener conclusiones sobre su impacto en la integración de la cadena de suministro.

### ***6.1.2 Integración de la cadena de suministro y servicio al cliente***

Los resultados señalan que la integración con clientes lograda con el EDI está directamente relacionada con algunos aspectos del servicio al cliente. Uno de ellos es la confiabilidad, ya que al utilizar EDI las empresas almacenan y transmiten correctamente su información. Los empleados muestran mayor cortesía y competencia porque saben lo que está sucediendo en cada momento con cada transacción. Al mismo tiempo, tienen la habilidad para procesar y resolver las quejas de los clientes rápidamente. Finalmente, al comunicarse efectivamente con el EDI, las empresas tienen la habilidad de entregar a tiempo o antes de la fecha prometida consistentemente.

Del mismo modo, los resultados del estudio muestran que la integración con clientes lograda a través del CRM está directamente relacionada con algunas características del servicio al cliente. Al utilizar las aplicaciones de identificación de patrones de compra y comportamiento de los clientes, se demostró que las empresas tienen la habilidad de entender las necesidades de los clientes, de aprender de sus requerimientos y de proveer atención personalizada. Al conocer las expectativas de los clientes y al anticiparse a sus necesidades, las empresas cuidan su capacidad de ayudar a los clientes y de darles un servicio rápido. Al mismo tiempo, tienen empleados que tienen inspiran confianza y que brindan cuidado y atención personalizada a los clientes.

## **6.2 FUTURAS INVESTIGACIONES**

Hay preguntas que permanecen sin respuesta en esta investigación, como por ejemplo si afectan las características del cliente o del proveedor en la adopción de estrategias de integración de la cadena de suministro y si son estas características una influencia más fuerte que las características propias de la empresa. Futuras investigaciones podrían enfocarse a otras posiciones en la cadena de suministro, como las ensambladoras o las refaccionarias. Asimismo, se podría dividir el estudio en fabricantes de primer, segundo y tercer nivel. Extensiones a este estudio incluirían investigaciones en diferentes industrias.

Esta investigación representa un punto de partida y muestra que los fabricantes de autopartes en México se esfuerzan por alcanzar la integración dentro la cadena de la industria automotriz. Este esfuerzo empieza a dar resultados, pero todavía hay un largo camino por recorrer.

## CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aghazadeh, S. (2003). MRP contributes to a company's profitability. *Assembly Automation*, 23 (3), 257-265.
- Bacheldor, B. (2003). Supply chain management still a work in progress. *Information Week*.
- Baguley, T. (2004). Understanding statistical power in the context of applied research. *Applied Economics*, 35 (2), 73-80.
- Bechtel, C. y Jayaram, J. (1997), Supply chain management: a strategic perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 8 (1), 15-34.
- Bhattacharya, A., Jina, J. y Walton, A. (1996). Product market, turbulence and time compression. Three dimensions of an integrated approach to manufacturing system design. *International Journal of Operations y Production Management*, 16 (9), 34-47.
- Chou, D., Tan, X. y Yen, D. (2004). Web technology and supply chain management. *Information Management y Computer Security*, 12 (4), 338-349.
- Cooper, M., Lambert, D. y Pagh, J. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8 (1), 1-14.
- Davis, M. y O'Sullivan, D. (1998). Communication technologies for the extended enterprise. *Production Planning y Control*. 9 (8), 742-753.
- Denburg, M. y Kleiner, B. (1993). How to provide excellent company customer service. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 5 (4), 3-6.
- Folinas, D., Manthou, V., Sigala, M. y Vlachopoulou, M. (2004). E-volution of a supply chain: cases and best practices. *Internet Research*, 14 (4), 274-283.
- Forrester, J. (1958). Industrial dynamics: a major breakthrough for decision makers. *Harvard Business Review*, 36 (4), 37-66.
- Forrester, J. (1961), *Industrial Dynamics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Forza, C. (2002). Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations y Production Management*, 22 (2), 152-194.

Fredendall, L. y Hill, E. (2001). Basics of Supply Chain Management. Boca Raton: St Lucie Press.

Frohlich, M. y Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19, 185-200.

Ganeshan, R. y Boone, T. (2002). Web-enabling the supply chain: an exploratory case study. *New Directions in Supply-Chain and Technology Management: Technology, Strategy, and Implementation*. Nueva York: Amacom.

Goldratt, E. (1999). *La meta*. Great Barrington: North River Press.

Handfield, R. y Nichols, E. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Hasselbring, W. y Weigand, H. (2001). Lenguajes for electronic business communication: state of the art. *Industrial Management and Data Systems*, 101 (5), 217-226.

Helo, P. y Szekely, B. (2005). Logistics information systems, an analysis of software solutions for supply chain coordination. *Industrial Management and Data Systems*, 105 (1), 5-18.

Hugos, M. (2006). *Essentials of supply chain management*. Hoboken: Wiley.

Industria Nacional de Autopartes, S.C (2005). *El Sector de Autopartes en México*. Obtenido Noviembre 2, 2006, de [www.ina.com.mx](http://www.ina.com.mx).

Lambert, D. y Cooper, M. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29 (2), 65-83.

Lee, H. y Whang, S. (2001). *E-Business and supply chain integration*. Stanford Global Supply Chain Forum.

Laudon, K. y Traver, C. (2002). *E-Commerce: Business, technology, society*. Boston: Addison Wesley.

Minitab Inc. (2007). *Correlation*. Meet Minitab 15. [www.minitab.com](http://www.minitab.com)

Musik, G. (2004). *El Sector Autopartes en México, Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia*. Instituto Tecnológico Autónomo de México. Obtenido Noviembre 20, 2006 de [http://cec.itam.mx/docs/Autopartes\\_Mexico.pdf](http://cec.itam.mx/docs/Autopartes_Mexico.pdf)

Parasuraman, A. Zeithaml, V. y Berry, L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49 (4), 41-50.

Parasuraman, A. Zeithaml, V. y Berry, L. (1988). SERVQUAL: a multiple – item scale for measuring customer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64, 2-40.

Parasuraman, A. Zeithaml, V. y Berry, L. (1991). Refinement and reassessment of the servqual scale. *Journal of Retailing*, 67 (4), 420-450.

Poirer, C. y Bauer, M. (2000). *E-Supply chain: Using the Internet to revolutionize your business*. San Francisco: Berrett-Koehler.

Poirer, C. y Reiter S. (1998). *Supply chain optimization: Building the strongest total business network*. San Francisco: Berrett-Koehler.

Power, D. (2005). Supply chain management integration and implementation: a literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10 (4), 252-263.

Ragowsky, A. y Somers T. (2002). Enterprise Resource Planning. *Journal of Management Information Systems*, 19 (1), 11-15.

Rohm, A., Kashyap, V., Brashear, T. y Milne, G. (2004). The use of online marketplaces for competitive advantage: a Latin American perspective. *Journal of Business y Industrial Marketing*, 19 (6), 372-385.

Rowly, J. (1998). Quality measurement in the public sector: some perspectives from the service quality literature. *Total Quality Management*, 9 (2), 321-333.

Seth, N., Deshmukh, S.G. y Vrat, P. (2006). A framework for measurement of quality of service in supply chains. *Supply Chain Management* 11(1), 82-94.

Sheikh, K. (2002). *Manufacturing Resource Planning (MRPII)*. New York: McGraw-Hill.

Simchi-Levi, D. Kaminsky, P. y Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and managing the supply chain: concepts, strategies and cases*. New York: McGraw-Hill.

Stratman, J. y Roth, A. (2002). Enterprise resource planning (ERP) Competence construct: Two-stage multi-item scale development and validation. *Decision Sciences*, 33, 601-628.

Stuart, I. y McCutcheon, D. (2000). The manager's guide to supply chain management. *Business Horizons*, 43 (2), 35-44.

Supply Chain Council (2006). Obtenido Octubre 14, 2006 de [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)

Tan, K., Kannan, V. y Handfield, R. (1998). Supply chain management: supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34 (3), 3-9.

Themistocleous, M. Irani, Z. y Love, P. (2004). Evaluating the integration of supply chain information systems: a case study. *Business European Journal of Research*, 159, 393-405.

Trent, R. y Monczka, R. (1998). Purchasing and supply management: trends and changes throughout the 1990's. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34 (4), 2-11.

Trkman, P., Stemberger, I., Jaklic, F. y Groznik, A. (2007). Process approach to supply chain integration. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12 (2), 116-128.

Turban, E. McLean, E. y Wetherbe, J. (2004). Information technology for management. Transforming organizations in the digital economy. Hoboken: Wiley.

Vickery, S., Jayaram, J., Droge, C. y Carlantone, R. (2003). The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct versus indirect relationships. *Journal of Operations, Management*, 21, 523-539.

Webster, M, Beach, R. y Fouweather, I. (2006). E-business strategy development: an FMCC sector case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11 (4), 353-262.

Wood, A. (1997). Extending the supply chain: strengthening links with IT. *Chemical Week*, 159 (25), 25-26.

Wook, S. (2006). The effect of supply chain integration on the alignment between corporate competitive capability and supply chain operation capability. *International Journal of Operations y Production Management*, 26 (10), 1084.

Wouters, J. (2004). Customer service strategy options: A multiple case study in a B2B setting. *Industrial Marketing Management*, 33 (7), 583-592.

Yusuf, Y., Gunasekaran, A., Adeleye, E. y Sivayoganathan, K. (2004). Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives. *European Journal of Operational Research*, 159, 379-392.

Zailani, S. y Rajagopal, P. (2005). Supply chain integration and performance: US versus East Asian companies. *Supply chain management: An International Journal*, 10 (5), 379-393.

## APÉNDICE A. TAMAÑO DE MUESTRA

En este apartado se enlistan los tres pasos seguidos para obtener el cálculo del tamaño de la muestra utilizando el método de Cohen (Cohen, 1988 y Howell, 2002 citados en Baguley, 2004)

### Paso 1

Seleccionar valores para el criterio de significancia ( $\alpha$ ) y poder. Estos valores son requeridos para buscar el valor del parámetro de la no-centralidad  $\delta$ .

Se estableció un  $\alpha$  de 0.05 y un poder de 0.80, las cuales son opciones ampliamente utilizadas en las investigaciones de este tipo. Estos valores son utilizados para buscar los valores tabulados de  $\delta$ , que en este caso corresponde a  $\delta = 2.52$

### Paso 2

Determinar el tamaño del efecto a ser detectado: d.

Se estableció un d 0.35 utilizando los estimados de Cohen de tamaños de efecto pequeños, medianos y grandes y se eligió una opción entre pequeña y mediana, basados en los efectos significativos que se buscan detectar y en los recursos disponibles para obtener datos.

### Paso 3

Calcular N utilizando la fórmula:

$$N = \left( \frac{\delta}{d} \right)^2$$

Sustituyendo los valores de  $\delta$  y d de los pasos anteriores produce el siguiente cálculo:

$$N = \left( \frac{2.52}{0.35} \right)^2 = 52 \text{ participantes}$$

## APÉNDICE B. CUESTIONARIO

### Sección I. La Demografía de su Empresa

1. ¿Es su empresa fabricante de autopartes?

Sí

No

Si no, por favor de click en terminar, muchas gracias.

2. ¿A qué mercado atiende su empresa?

Mercado original (ensambladoras)

Mercado de repuesto (refaccionarias)

Ambos

3. En el caso de servir al mercado original, marque sus clientes principales:

Ford

Nissan

Volvo

General Motors

Toyota

BMW

Daimler-Chrysler

Honda

Mercedes Benz

Volkswagen

Peugeot

Otros: \_\_\_\_\_

4. En el caso de servir al mercado de repuesto, marque sus clientes principales:

AutoZone

Napa

Refaccionarias del Valle

Auto Value

Morsa

Refaccionarias Moderna

Auto Gap

Rolcar

Refacciones la Comercial

Parts Plus

Dacomsa

Treviño Refacciones

Otros: \_\_\_\_\_

5. ¿A que nivel de la cadena automotriz pertenece su empresa?

Primer nivel

Segundo nivel

Tercer nivel

6. ¿Cuál es el número de empleados en su empresa?

Menor 10

11 a 50

51 a 150

251 a 500

501 a 1000

Mayor a 1001

7. ¿Qué categoría describe el volumen de ventas anuales de su compañía?  
(Millones de pesos)

- 1 a 100
- 101 a 250
- 251 a 500
- 501 a 1,000
- 1,001 de 5,000
- Más de 5,001

---

## Sección II. Integración interna

Estamos interesados en conocer el grado en que su empresa está integrada internamente y las tecnologías de información que se utilizan para este fin.

1. La toma de decisiones dentro de la organización generalmente es realizada por:

- Gerentes funcionales
- Interacción entre departamentos
- Equipos interfuncionales (formados por miembros de varias áreas)
- Interacción con clientes y proveedores

2. El diseño y desarrollo de productos es llevado a cabo:

- Internamente
- Con asistencia externa selectiva
- Con clientes y proveedores

3. Las decisiones de producción y distribución están basadas en:

- Los pronósticos de la demanda
- La demanda real detectada

4 ¿Utiliza la empresa un sistema de información empresarial que permite a las áreas funcionales de la organización accedan una misma base de datos e intercambien información entre ellas? Por ejemplo, SAP, Oracle, JDEdwards.

- Si
- No            Si no, por favor pasar a la pregunta 6

5. Indique qué áreas de su organización acceden y transmiten información con este sistema.

- Planeación y adquisición de materiales
- Ventas
- Manufactura
- Finanzas
- Logística
- Recursos Humanos

### Sección III. Integración con clientes

Estamos interesados en conocer el grado en que su empresa se integra con sus clientes y las tecnologías de información que se utiliza para comunicarse con ellos.

1. Las quejas y sugerencias de los clientes

- Generalmente son las mismas
- Difícilmente se repiten

2. Comunicación con clientes

- Sólo existe interacción en procesos estandarizados a través de formas, boletines, preguntas frecuentes, catálogos, e-mail
- Existe intercambio de datos e información para transacciones específicas como órdenes de compra.
- Se comparte completamente la información y procesos de negocio

3. ¿Utiliza la empresa el intercambio electrónico de datos EDI o cualquier otra tecnología para transmitir información con clientes?

- Sí
- No            Si no, por favor pasar a la pregunta 5

4. Indique qué transacciones se llevan a cabo con sus clientes a través de EDI.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Facturación                             | <input type="checkbox"/> Órdenes de almacén          |
| <input type="checkbox"/> Compras                                 | <input type="checkbox"/> Notas de recibo de órdenes  |
| <input type="checkbox"/> Precios                                 | <input type="checkbox"/> Información de programación |
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento de productos              | <input type="checkbox"/> Actividades de producción   |
| <input type="checkbox"/> Información de promociones              | <input type="checkbox"/> Actividades de ventas       |
| <input type="checkbox"/> Notificación de embarque por adelantado |  |

5. Indique si la empresa cuenta con los siguientes sistemas de información para administrar la relación con los clientes.

- Patrones de compra y comportamiento de clientes
- Automatización de fuerza de ventas
- Ventas de productos por Internet

6. En caso que la empresa venda productos por Internet, ¿es a través de un portal donde existen varios compradores y vendedores, como Covisint?

- Sí
- No

7. ¿Los sistemas de información de su empresa están conectados y comparten información con los sistemas externos, como por ejemplo, los sistemas de información de otras empresas?

- Sí
- No

## Sección IV. Integración con proveedores

Estamos interesados en conocer el grado en que su empresa se integra con sus proveedores y las tecnologías de información utilizadas para conectarse con ellos.

1. Nivel de confianza y transparencia con proveedores

- Baja
- Alta

2. Tipo de relaciones con proveedores

- Distanciada e independiente.
- Alianzas colaborativas

3. Comunicación con proveedores

- Sólo existe interacción en procesos estandarizados a través de formas, boletines, preguntas frecuentes, catálogos, e-mail
- Existe intercambio de datos e información para transacciones específicas como órdenes de compra.
- Se comparte completamente la información y procesos de negocio

4. ¿Utiliza la empresa el intercambio electrónico de datos EDI o cualquier otra tecnología para transmitir información con proveedores?

- Si
- No            Si no, por favor pasar a la pregunta 6

5. Indique qué transacciones se realizan con sus proveedores a través de EDI.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Facturación                             | <input type="checkbox"/> Órdenes de almacén          |
| <input type="checkbox"/> Compras                                 | <input type="checkbox"/> Notas de recibo de órdenes  |
| <input type="checkbox"/> Precios                                 | <input type="checkbox"/> Información de programación |
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento de productos              | <input type="checkbox"/> Actividades de producción   |
| <input type="checkbox"/> Información de promociones              | <input type="checkbox"/> Actividades de ventas       |
| <input type="checkbox"/> Notificación de embarque por adelantado |  |

6. Indique si la empresa cuenta con los siguientes sistemas de información para administrar la cadena de suministro.

- Planeación y programación avanzada
- Planeación de transporte
- Planeación de la demanda
- Planeación de inventarios
- Compras de productos por Internet

7. En caso que la empresa compre productos por Internet, ¿es a través de un portal donde existen varios compradores y vendedores, como Covisint?

- Si
- No

## Sección V. Calidad en el Servicio que Brinda su Empresa

A continuación le pedimos que comparta su percepción sobre los niveles de servicio de su empresa.

Por favor marque la respuesta más apropiada para cada afirmación donde 1 es "totalmente de acuerdo", 2 es "de acuerdo", 3 es "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 es "desacuerdo" y 5 es "totalmente en desacuerdo".

	1	2	3	4	5
1. Su empresa siempre atiende satisfactoriamente a los clientes antes de que compren el producto. Se les informa claramente sobre los productos, precios, beneficios.	<input type="checkbox"/>				
2. Su empresa siempre da un excelente soporte al cliente después de la venta del producto.	<input type="checkbox"/>				
3. Sus clientes no tienen que esperar mucho para recibir la información que solicitan.	<input type="checkbox"/>				
3. Su empresa siempre procesa y resuelve las quejas de los clientes en un tiempo bastante corto.	<input type="checkbox"/>				
5. Su empresa consistentemente entrega a tiempo o antes de la fecha prometida.	<input type="checkbox"/>				
6. Su empresa cuenta con una excelente precisión en la facturación, se mantienen todos los registros correctamente.	<input type="checkbox"/>				
7. Su empresa hace un esfuerzo para entender las necesidades de sus clientes. Aprende de sus requerimientos específicos y provee atención personalizada.	<input type="checkbox"/>				
8. Sus clientes pueden contactar fácilmente a su empresa. Las líneas telefónicas están disponibles.	<input type="checkbox"/>				
9. Los empleados cuentan con las habilidades y conocimientos requeridos para atender al cliente.	<input type="checkbox"/>				
10. El personal que está en contacto con los clientes es cortés y amable con ellos.	<input type="checkbox"/>				

## APÉNDICE C. CONVOCATORIA

Estimado Fabricante de Autopartes,

Lo invitamos a participar en la tesis titulada “El uso de las tecnologías de información para la integración de las cadenas de suministro y su impacto en el servicio al cliente”. Este estudio exploratorio de la Industria de Autopartes en México está siendo llevado a cabo como parte del programa de postgrado en Administración de Tecnologías de Información del Tecnológico de Monterrey.

Nuestro sector industrial es conocido por su énfasis en la integración de la cadena de suministro y por la implementación de tecnologías de información integradoras, por lo que el objetivo de este estudio es encontrar evidencia en el contexto de la industria mexicana de autopartes sobre el papel que juega la tecnología de información en la integración de la cadena de suministro, así como el impacto de la integración de la cadena de suministro en el servicio al cliente.

Por lo anterior, es de suma importancia contar con su colaboración al responder el cuestionario en línea, cuya liga adjuntamos a este correo. También podrá acceder a dicho cuestionario a través de la página de INA.

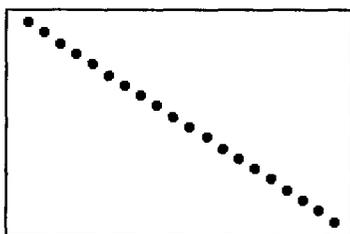
La información proporcionada se manejará de forma estrictamente confidencial y se analizará de forma global. La fecha límite es el 24 de Agosto. Los resultados serán dados a conocer entre las empresas participantes a través de INA, una vez concluido el estudio.

Contamos con su cooperación.

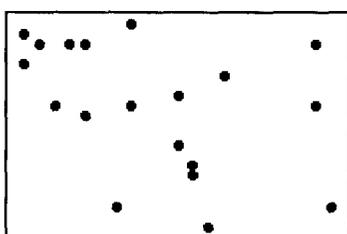
## APÉNDICE D. CORRELACIÓN DE PEARSON

En este apartado se describe el coeficiente de correlación de Pearson y el valor-p, de acuerdo a la guía de usuario de Minitab Inc (2007).

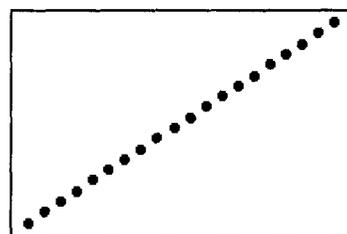
El coeficiente de correlación de Pearson es utilizado para medir el grado de relación lineal entre un par de variables y describe tanto la fuerza como la dirección de la relación. El coeficiente de correlación asume valores entre -1 a 1. Si una variable tiende a incrementar a medida que la otra disminuye, entonces el coeficiente de correlación es negativo. De forma contraria, si las dos variables incrementan juntas entonces el coeficiente de correlación es positivo. Estos comportamientos están representados gráficamente en las siguientes figuras:



-1 describe una relación donde el incremento en una variable está acompañado de una disminución predecible y consistente en la otra variable.



0 describe una relación aleatoria o inexistente.



1 describe una relación donde el incremento de una variable está acompañado por un incremento predecible y consistente en la otra variable.

Para dos variables x y y:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1) s_x s_y}$$

Donde:

$\bar{x}$  = media de la muestra para la primer variable

$s_x$  = desviación estándar para la primer variable

$\bar{y}$  = media de la muestra para la segunda variable

$s_y$  = desviación estándar para la segunda variable

n = largo de la columna

Otra medida cuantitativa para reportar la correlación entre dos variables es el valor de p. El valor de p representa la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera. Entre más pequeño sea el valor de p, menor es la probabilidad de que se esté cometiendo un error al rechazar la hipótesis nula.

Para el coeficiente de correlación de Pearson:

$$H_0: \rho=0 \text{ contra } H_1: \rho \neq 0$$

Donde:

$\rho$  es el coeficiente de correlación entre un par de variables.

Antes de llevar a cabo cualquier análisis, se determina el nivel del alpha ( $\alpha$ ). Un valor comúnmente utilizado es 0.05. En general, un valor de p de una prueba estadística menor que el alpha, es una indicación de que la hipótesis nula es falsa. Se puede concluir que existe una relación lineal entre las variables y se rechaza la hipótesis nula.

